

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalábbis  $2\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVII. KÖTET.

1885. NOVEMBER

195-İK FÜZET.

## XXVIII. AZ ÜVEGKÉSZÍTÉSÉRŐL ÉS AZ ÜVEGFÚVÁSROL.

(Befejezés.)

*Üvegfúvás a fúvóasztalnál.* A külföld minden nagyobb városában, sőt Thuringia majdnem minden falucskájában van üvegfúvóműhely, magában, vagy hutával együtt. Ezek, a legkülönbözőbb iparágak gyámolítása mellett, leginkább tudományos eszközök készítésében fáradoznak.

Ilyen helyen, hol a munkások ügyes keze ebben is rendelkezésre áll a tudósnak, nem szükséges, hogy maga is időt vesztessen az »üvegfúvással« de nálunk, kik egyedül a külföldre vagyunk utalva, ez is fontos dolog. Példával kívánom állításomat indokolni. Tudvalevőleg a chemikus, mint a fizikus kísérleteit gyakran költséges üvegekészülékekkel végezi. Ha ezeknek legkisebb része letörik, be kell a készüléket gondosan csomagolni, levelet írni, várni 2—3 hónapig, míg valahol Németországban úgy ahogy megcsinálják. Gyakran hagyjuk inkább készülékünket úgy a mint van és nélkülözzük. De mondjuk, hogy kiküldjük; hányszor esik meg rajtunk, hogy visszaérkezett készülékünk a hosszú úton újra hasznavehetlenné válik.

Máskor valami újabb kísérlethez módosítani kellene készülékünket, avagy eszméink megtestesítésére új készülékre volna szükségünk. Lerajzoljuk, írunk hozzá hosszú levelet s kiküldjük külföldre. Megint várunk néhány hónapig, míg végre új készülékünk megérkezik. De midőn kibontjuk, elkedvetlenedünk, mert hiszen ez a készülék minden másra alkalmas, csak kísérletünkhöz nem. Nem csoda! Az üvegfúvó nem tanult chemiát, se fizikát, s ha a legapróbb részletekig nem figyelmeztettük, készülékünket mégis csak rosszul szerkeszti. Legjobban magunk segíthetünk magunkon.

Ilyen tapasztalatoktól indítva és Thán tanár úrtól ösztönözve indultam az 1883. évi iskolai szünet alatt külföldi útamra, azon elhatározással, hogy az üvegfúvás mesterségét megtanulom.

Mielőtt kimentem volna, magánszorgalommal, részben pedig Lengyel Béla tanár úr útmutatásai mellett a könnyebb kézfogásokat elsajátítottam. A kontinensen ez idő szerint Dr. H. Geissler (ma már Fr. Müller) műhelye a leghíresebb, Bonnban, a Rajna mellett. Itt töltöttem egy hónapot. Ez alatt Müllertől órákat vettem, s egész napi ottlétem alatt sikerült a legtöbb kézfogást, és alakítási módokat megismernem, részben gyakorolnom is. A bejutás nem volt könnyű dolog. Üzletemberek soha sem veszik jó néven, ha idegen az üzletük bensőbb titkaiba akar bepillantani. Tanárom ajánlatára azonban sikerült bejutnom. E műhely nagynevű alapítója, H. Geissler\*, tudományosan képezett üvegfúvó volt, ki a tudománynak tett nagy szolgálataiért tiszteletbeli doktorságot nyert. Utódja, ügyes mester és üzletember, de Geissler-rel egy sorba nem állítható. Geissler a tudományért buzgó, folyton gondolkodó tehetség volt.

Bonnt elhagyva, *Stützerbach*-ot kerestem fel. Stützerbach egy kis falu, vasuti állomás nélkül a Thüringi erdő mélyében, ott, hol egész Németországban legszebben kifejlett üvegingusztria van. Stützerbachban a Greiner és Fridrichs gyár a leghíresebb. Mivel a budapesti egyetem chemiai intézete több száz forint értékű üvegyanyagát évenként többnyire innen rendeli, reméltem, hogy itt is elfogadnak. Ebben nem is csalódtam. Ő nekik nincs okuk a féltékenykedésre, hiszen annyi a megrendelésük, hogy száznál több munkás segélyével is alig képesek teljesíteni. E gyár Swan-féle elektromos lámpák készítésére is be van rendezve. Van üveghutájuk, saját készítésű világító gázuk és vizimalmuk. Gőz, gáz, víz és elektromosság segélyével meglepő indusztriát létesítettek. A munkások nem hajtanak lábukkal fűtjatót, hanem közös csövön jön be a sűrített levegő, csak a csapot kell szabályozni. A munkások esteli munkájukat elektromos lámpák fényénél végézik. Itt tudtam meg, hogy mennyire kapósak az üvegfúvó-segédek, bár az üvegfúvás úgyszólván egész faluknak kenyérkeresete. A tulajdonos ingyen telek adásával, lakóházak építésével igyekszik őket megkötni s az előlegeket éveken át munkájuk béréből csekély részletekben vonja le.

Az üvegfúvóasztalnál *üvegcsövekből* dolgoznak. Ezeket, ha a gyár vagy műhely hutával van összekötve, otthon készítik, ellenkező esetben hozatják.

Az üvegfúváshoz alkalmas *üvegcsövek*, jó *lámpa* és hosszú gyakorlattal fejlesztett *kézi ügyesség* szükséges. Bár a kézi ügyesség lassan jön meg, már rövidebb gyakorlat után is hasznára lehetünk magunknak chemiai vagy fizikai dolgozatainkban.

---

\* V. ö. Term. tud. Közl. XII. k. 118. lap.

Az üvegcsöveket, kezdve a hajszál vékony csőtől egészen a 6—8 centiméter átmérőjű csövekig, a legkülönbözőbb méretekben használják. Ezen határok között a falvastagság nagyon sokféle lehet. Az üvegfúvó leggyakrabban könnyen olvadó nátronüvegből dolgozik; csakis ritka esetben használ nehezen olvadó káli- (cseh) üveget. Így a nehezen olvadó tekék, lombikok, égető csövek stb. készítéséhez. Nem mindegy, hogy honnan szerezzük be üvegcsöveinket. A budapesti kémiai intézet métermázsa számra *Stützerbach*-ból, a már említett »Greiner- és Fridrichs«-tól hozatja. Ugyanilyen csövek kaphatók helyben a Calderoni és társa cégénél is. Ez az üveg könnyen olvadó, jól alakítható; de minden esetben ez sem használható. Így üvegcsapok készítésére lassan olvadó és hosszabb tartású állapotban tartható üvegcsöveket használnak.

Fődolog a jó üvegcsöveknél, hogy erősebb és hosszabb ideig tartó hevítésnél se legyenek homályos, kristályos felületűek; hogy egyforma mértékben tartsák meg légységüket, hogy falaik egészen párhuzamosak és, ami fő, egyenlő vastagságúak legyenek. A jó csövek jól és többször vannak hűtve; ekkor, ha gyorsan visszük is be a lángba nem pattanak el. Nincsenek benne görcsök, melyek a rosszul olvasztott üveget jellemzik; nincsenek szeplők és különösen levegőszálak, melyek hevítésnél felpuffadnak és az üveget át is lyukasztatják.

Feldolgozás előtt a csöveket mindig czélszerű tisztára mosni, kitörülni, és megszáritani; ellenkező esetben a pizok beleég s a csövet foltossá teszi.

Az olyan üveget, mely könnyen homályossá válik a hevítésnél, kevés konyhasó-porral szokták izzó állapotban behinteni, miáltal elvesztett nátronját újra visszanyeri, s a cső elveszti érdes felületét.

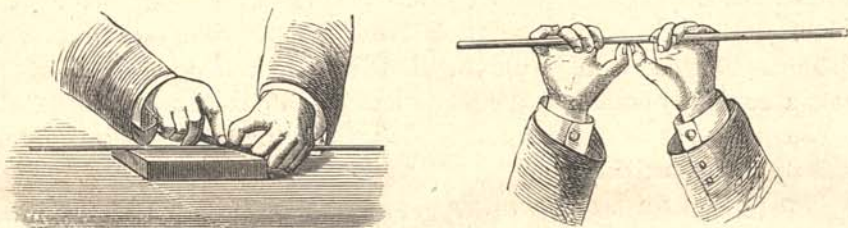
Laboratóriumokban rendszeren kisebb fujtatókat használnak. Fődolog ezeknél, hogy kevés munkával tartós és egyenletes levegőáramot hajtsanak.

A lámpák berendezése szintén jelentékenyen befolyásolja a könnyű dolgot. Ezek rendszeren két egymásba illesztett csőből állanak s talpra vannak erősítve. A külső bővebb csővön világító gázt, a belső vékonyabb és centrálisan beillesztett csővön levegőt fujtatunk be. A csapok kellő szabályozásával alkalmas lángot állíthatunk elő, olyat melyben éppen annyi levegő van, a mennyi a világító gáz teljes elégetésére szükséges. A láng ilyenkor, nyugodt és egyenletes fujtatásnál, gyenge suhogással ég. Ha a levegő sok, lehűti és egyenetlenné teszi a lángot, ha pedig a világító gáz sok, a láng kor-

moz és nem színtelen. Fődolog, hogy a lámpa legkülső borító csöve, de különösen a belső hegyes cső nagyon centrikusan legyen fúrva és beillesztve, különben ferde és egyenlőtlenül hevítő lángot kapunk. A csapok fúrása lehetőleg bő legyen, hogy a gáz és levegő nagyobb mértékben is ömölhessen át rajtuk. A belső kis cső végéhez rendszeren 2—3 hegy van készítve, hogy a nyílást tetszésszerűen fúrással alkalmazhassuk.

Térjünk át most az üvegcsövek alakításaira.

Az *üvegcsövek metszése* reszelővel, késsel, vagy repesztő szénnel történik. Finom, háromszögű reszelővel, ha kissé nyállal megnedvesítjük, könnyen vághatjuk az üveget. Az üvegvágó kés finom aczélból készült és élesre van köszörülve. Ha ezek bármelyikével pár milliméter hosszan néhány kézvonással bevágjuk az üveget, és a bevágott részzel ellenkező oldalon két hüvelykujjunktal alátámasztva, kis széjjelhúzással lenyomjuk, a cső eltörik a bemetszésnél. (5-ik és 6-ik ábra.)



5-ik és 6-ik ábra. Az üvegcső metszése.

Ha a cső eléggé egyenletes falú, a cső mindig simán és egy síkban törik.

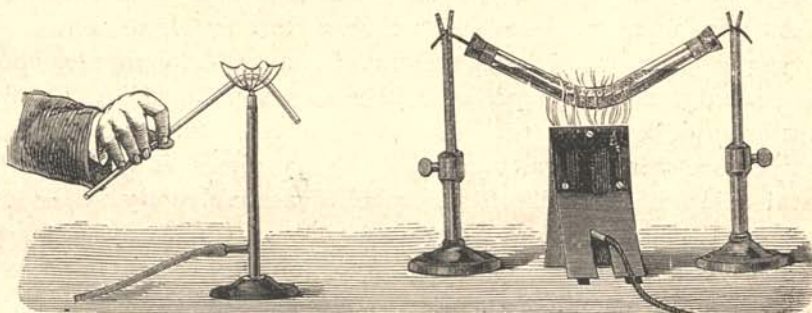
*Repeszteni* többféleképpen lehet az üveget. Mint leghasználhatóbb módot, kettőt fogok felemlíteni. Az egyik mód szerint a repesztés tüzes üvegszállal, vagy repesztő szénnel történik s abban áll, hogy a nagyobb átmérőjű üvegcsövet néhány milliméternyire finom reszelővel bereszelve s aztán a megreszelt helyenegy hegyesre kihúzott izzó üvegcsővel megérintjük. A cső ezáltal megpattan és a repedés folytatódni fog arra, merre az izzó repesztő csövecskét vezetjük. A másik mód, amelyet különösen nagyobb átmérőjű csövek elrepesztésénél használnak, abban áll, hogy a csövet, ahol le akarjuk repesztetni, körül ragasztjuk vékony, enyves papirossal és a cső legvégét egy ponton erősen felhevítjük. Ha a tüzes üveget nedves ujjkkal megérintjük, megreped, s ezen repedést egy kis 3—4 milliméteres gázlánggal — mely kapilláris cső végén ég — tetszés szerinti irányban vezethetjük, épen úgy mint a tüzes végű üveg-



szilánkkal. *Stützerbachban* az üvegfúvók a cső vastagságához hajlított, 3—4 mm. vastag tüzes vasdróttal repesztik el a vastagabb üvegcsőveket. Ha a cső kissé egyenetlenül tört volna, lapos csipetével egyenesre tördelhetjük, avagy smirgel-papírral lecsiszolhatjuk. Repesztés után a cső éles végét gömbölyűre olvasztjuk a fúvólámpánál.

Az üvegcsővek hajlítására sok esetben van szükségünk dolgozataink közben. Jól és szépen hajlítani nem könnyű dolog.

Vékony gázvezető csőveket, sőt még 1 centiméter átmérőjűt is közönséges világító gázlámpán szokás hajlítani. E célból a gázlámpa lángját olyan szélesre csináljuk, amilyen nagy ívben a csövet meg akarjuk hajlítani. Az üvegcsővet a láng felső harmadába visszük, hol a hőmérséklet egyenletes (7-ik ábra) és vízszintes tengelye körül egyenletesen forgatjuk, anélkül, hogy reá hajlító nyomást gyakorolnánk. Ha az üvegcső eléggé felhevült, hajlani fog ma-



7-ik és 8-ik ábra. Az üvegcsővek hajlítása.

gától is és pedig szép ívalakban. Ha annyira meglágyult az üveg, hogy már hajlik, akkor a forgatást abba hagyjuk. Ha a hajlítás Bunsen-féle lámpán történik, avagy hajlítás közben a csövet erőltetjük, akkor szegletesen hajlik, miáltal egyenlőtlen lesz és könnyen törik.

Vastagabb csőveket a fúvólámpán, nagy lánggal, gyors mozgás mellett hajlítunk, avagy száraz homokkal megtöltve egy széles hevítőlámpa fölébe úgy helyezzük el, mint azt a 8-ik ábra mutatja.

A csőveket csak hosszabb gyakorlat után vagyunk képesek centrikusan kihúzni. A csövet a láng felső harmadába tartjuk s mindkét kezünkkel egy irányban egyenletesen és gyorsan forgatjuk. Ha az üveg annyira meglágyult, hogy a kihúzásra alkalmas, kiemeljük a lángból és egyirányú egyenletes kézforgatással lassan széthúzzuk.

Ha e szabályokat elmulasztjuk, a kihúzás excentrikusan fog történni, s ilyen alakban a cső legtöbbször nem használható.

Az *üvegcső beforrasztása és kifűvése* majdnem minden alkalommal előfordul. Ha az elébb leírt módon centrikusan húztuk ki a csövet, vékonyabb szárát vízszintes forgatás mellett leveszszük, a visszamaradt kis lencsenagyságú dudorodást (köldök), hogy a cső alsó fala egyenlő vastagga legyen, felhevítéssel és kifűvéssel kell elosztatni. Újra való összeeresztés után szép egyenletesen gömbölyű feneket kapunk. Az üvegcső végének felnyitása, vagyis a *kifűvés* hasonló módon történik. E célból a cső beforrasztott részét gyors forgatás mellett olyan nagyságú lánggal hevítjük, mint a leendő lyuk, s ha eléggé meglágyult, forgatás mellett kifűjük. A kifűvésnek lassan célszerű történni, mivel különben egyenetlen éleket kapunk. A kifűvésnél származó hártványvékonyságú üvegrongyot reszelővel lecsapjuk és a széleket gömbölyűre olvasztjuk. E két műtét begyakorlása után már egészen jó és használható kémlőcsöveket készíthetünk.

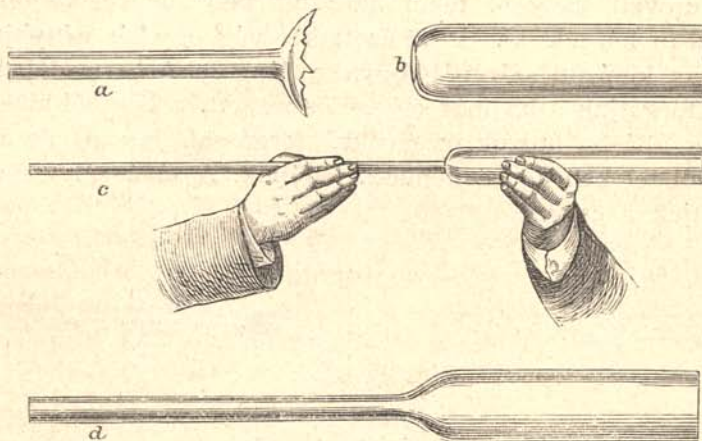
Az apróbb műveletek között a *forrasztás* is felette fontos.

Szépen forrasztani csak az tud, ki a kellő kézfogásra hozszabb próbálgatás, vagy pedig figyelmeztetés útján rájött. Pedig a forrasztás módja egyszerű. Ha a két összeforrasztandó üvegcső egyenesre van vágva, vagy kifűva, egyenletes és vízszintes forgatással a lángban mindkettőt annyira olvasztjuk, hogy falaik kissé összeessenek. Ha ez megtörtént egy pillanatra eltávolítjuk őket a lángból és centrikusan egymáshoz nyomjuk úgy, hogy falaik kellő helyre jussanak, e mellett gyengén belefűvünk, addig, míg a cső épen a kellő vastagságot érte el. A cső egyik végét természetesen már a forrasztás előtt be kellett dugni, vagy leolvasztani, különben fel nem fűhatjuk.

Ha *vékonyabb csövet vastagabbal akarunk összeforrasztani*, akkor mindkét csövet kifűjük, és kifűvés után annyira eresztjük össze, hogy nyílása a vékonyabb cső átmérőjénél ne legyen nagyobb. Ha ez megtörtént, úgy mint az előbbi esetben, mindkettőt izzásig hevítjük s forgatás mellett pillanat alatt összeragasztjuk (9-ik ábra). Ha az összeragasztás centrikusan történt, akkor pár belefűvés és újra összeeresztés által a forrasztási vonal eltűnik s olyan alakot nyerünk, a melyet a 9-ik *d* ábra mutat. Az úgynevezett részletes forrasztás, mit a kezdő üvegfűvők szeretnek használni, csak ritka esetben sikerül jól. Részletes forrasztásnál\* az üvegcső fala rendszeren egyenetlenné válik és a forrasztási helyek fénytörése egészen más.

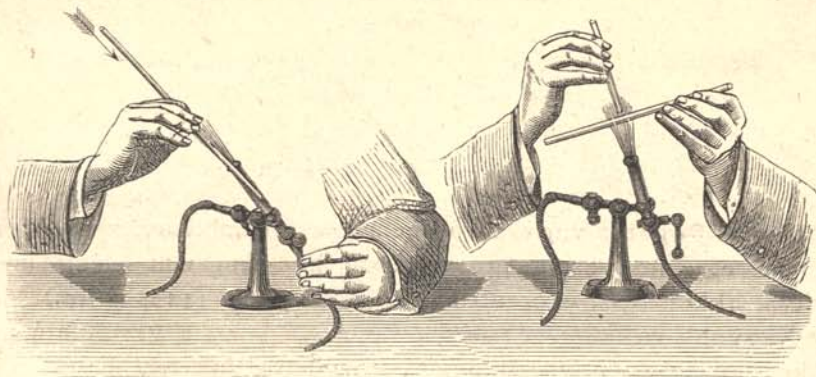
\* A részletes forrasztás abban áll, hogy az összeragasztott két üvegcsövet nem egész kerületén eresztjük össze, hanem apránként tovább menve. Ezt csak olyan esetben használjuk, ha a cső forgatása péld. az edény alakja miatt gátolva van.

*T* csövet úgy lehet készíteni, ha a csövek egyikét egyik végén bezárjuk, azután középső részén kis hegyes lánggal meglágyítjuk; többszöri gyenge befúvás által előbb dudorodást, majd kis nyílást kapunk, melyet, ha széléről az üvegrongyot eltávolítottuk, gömbölyűre olvaszthatunk. Ha ezen kellő nagyságú nyílást ki-



9-ik ábra. Különböző vastagságú csövek összeforrasztása.

fűjtük, a cső másik végét is bedugjuk, és a kifúvott végű másik csövet jó tüzesen a lyuk kiálló széléhez forrasztjuk. Ha a csövek



10-ik és 11-ik ábra. *T* cső készítése.

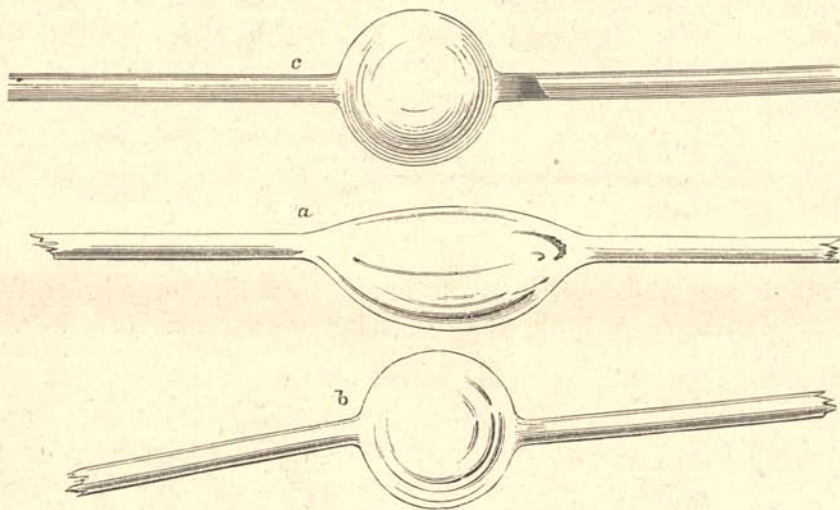
nem képeznének egymással derékszöget, gyenge hajlítással igazíthatjuk őket egymáshoz.

Ezen forrasztásnál már czélszerű lassan hűteni le a forrasztás helyét, azért, hogy kormozó lángba tartva forgatjuk és kisebb-kisebb lángot alkalmazunk. Ha jól és egyenletesen bekormoztuk, a jó forrasztás kihűlésnél sohasem pattan el.



A *tekék fűvése* már nagy kézi ügyességet követel. Leírása csak segítség. Látás és hosszas gyakorlat az, mely ehhez a kellő ügyességet megadja. Vannak üvegfűvő tanulók, kik 3 év múlva sem képesek nagyobb centrikus tekét fűjni. Ez az üvegfűvés egyik próbaköve. Megpróbálom a teke-készítés fogásait leírni.

A csövet, melyből tekét akarunk készíteni két végén lehető centrikusan húzzuk ki. A kihúzott két vég egyikét felnyitjuk. Az üvegcsövet kihúzott száránál fogva a láng felső harmadában centrikusan forgatjuk s ha már eléggé összeesett, a lángból kivesszük, függélyes állásba hozzuk, centrikus forgással, lassan, de anélkül, hogy újból fel kellene hevítenünk, felfűjjük. A fűvésnél vízszintesen is tarthatjuk a csövet.



12-ik ábra. *a, b* rosszul *c* jól sikerült teke.

Ha a forgatás vagy fűvés nem így történik, avagy az üvegcső nem egyenlő vastagságú s végre ha nem volt eléggé meg-lágyítva, akkor rossz, excentrikus tekét kapunk. (12-ik ábra.)

Nagyobb és *vastagabb falú tekék készítésénél* a vastagfalú csövet két *lámpa* együttes alkalmazása mellett fűjük fel. E ezélből a két fűvőlámpát úgy alkalmazzuk, hogy az egyikbe fűvünk csak levegőt és a másik lángját ebbe irányozzuk, miáltal nagy és erősen hevítő lángot kapunk. Czélszerű az izzó üvegcsomó háta mögé egy nagyobb faszénlapot is tartani, miáltal a meleg vissza verődik és így a hőmérséklet emeltetik.

Ha *vékonyabb üvegcsőre kell vastagabb falú tekét fűjni*, akkor elébb több apró tekét készítünk egymás mellé, s ezeket nagy láng alkalmazása mellett egygyé eresztjük össze és felfűjük.

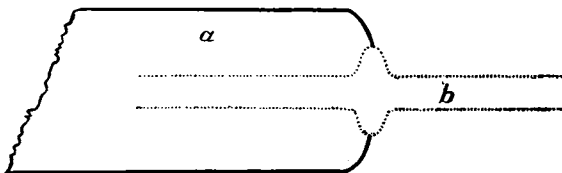


Ha a tekét a cső végére akarjuk fűjni, a leforrasztásnál keletkező üvegcsomót (köldököt) gyenge befúvással előbb eloszlatjuk s aztán tekévé fűjjük.

A tekéből könnyen készíthetünk retortát. E célból a teke szárát ott a hol a tekéből kijön, pár centiméter hosszúságban felhevítjük és gyenge befúvás mellett meghajlítjuk. Ha az üveg eléggé meg van lágyítva, a retorta hasa saját súlyánál fogva le fog hajlani.

*Lombikot* szintén tekéből készíthetünk, ha feneket csinálunk neki. A feneket minden alkalommal úgy készítjük, hogy a teke alsó részét, — miután róla a szárát és köldököt centrális forgatással eltávolítottuk — a lángban meglágyítjuk és pedig olyan felületen, mint a minő feneket akarunk készíteni. Az üveg lassanként magától beesik. Ha az üveg fala vastagabb, gyenge szívással segíthető elő a fenék képződése. Ha a fenék kész, célszerű lassú bekormozás után lehűteni.

Gyakran előjön, hogy *vastagabb csőbe vékonyabbat kell beforrasztani*. Ilyenkor először mindkét csövet centrálisan kihúzzuk,

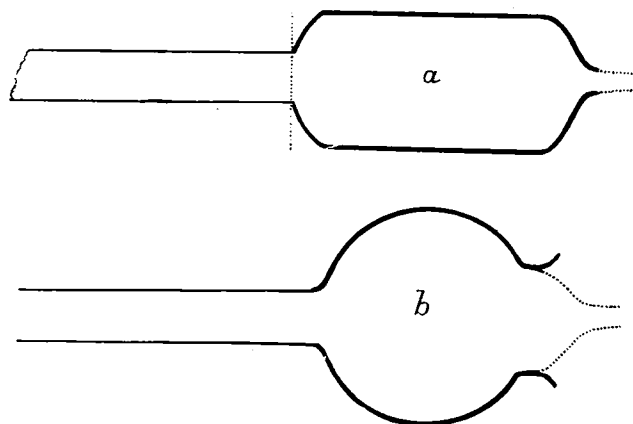


13-ik ábra. Vékonyabb csőnek beforrasztása vastagabb csőbe.

aztán a vastagabb egyik szárát levéve, helyére ismeretes módon lyukat fűvünk, aztán gömbölyűre olvasztva, bekormozzuk. Most a vékonyabb üvegcsőre, ott, hol be akarjuk forrasztani, egy kissé vastagabb falú, laposan összenyomott tekét készítünk (*b*). Hogy a forrasztás jól sikerüljön és hamar készen legyen, a lapos tekének csak hajszálnyival szabad nagyobbnak lenni a vastagabb cső nyílásánál, emellett úgy kell felfűni, mintha két kúp alak talpával volna összenyomva. Ha mindkét cső elő van készítve, a forrasztási helyeket óvatosan annyira melegítjük, hogy az üveg fesse a lángot, aztán a két csövet ügyes összenyomással egymásba ragasztjuk. Jól összeolvasztva s párszor egész területén kifűva és összeeresztve a forrasztási hely teljesen egyenlő lesz. Vigyáznunk kell ezen forrasztásnál, hogy a belső vékony cső a forrasztás alkalmával el ne görbüljön, ezért célszerű a belső cső szárát a forrasztás helyéhez közel összeeresztéssel megvastagítani. Ha a forrasztás kész, lehűtjük és bekormozzuk.

*Platinbeforrasztás üvegbe.* Hogy a beforrasztás jól sikerüljön,

mindenekelőtt a kellő vastagságú —  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  mm.-es — platindrót felületéről erős izzítással és sósavba áztatással minden tisztátalanságot eltávolítunk. Azután a csövet, a hol a beforrasztást akarjuk végezni, 3—4 centiméter felületen addig hevítjük míg a lángot egyenletesen sárgára festi. Ha ez bekövetkezett, a csap szabályozásával hegyes lángot állítunk elő és ezen hegyes lánggal egy ponton hevítjük az üveget, addig, míg kellőleg meglágyult; a meglágyult — mintegy kis lencse nagyságú — helyre azután hirtelen egy vastagabb egyenes platindrótot nyomunk be és kihúzzuk. Ezáltal az üveg falából egy kis szilánkot, illetve kapillaris csövecskét húztunk ki, melyet reszelő élével közel a cső falához letörvén, túvékonyos nyílást kapunk, melybe most már az előre kellőleg megtisztított és meggömböltetett vékony platinadrótot bedugjuk és óvatos tar-



14-ik ábra. A gázfejlesztő tölcser alakítása.

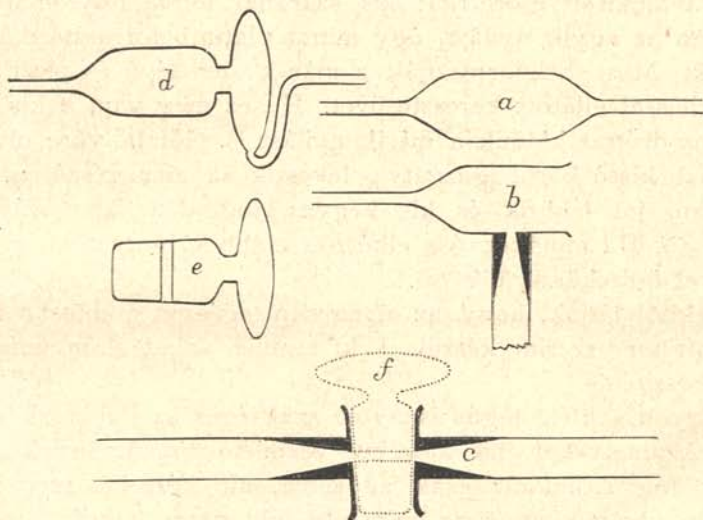
tás mellett, hegyes lánggal, a kellő helyre beforrasztjuk. Ezen forrasztásnál vigyáznunk kell, hogy a drót a cső belső falára rá ne tapadjon, s hogy a falak még a forrasztás helyein is lehelőleg párhuzamosak maradjanak s a drót körül kívül legfeljebb egy mákszemnél nagyobb domb ne maradjon. Kihülés előtt az egész forrasztási környéket 3—4 cm.-nyire újra felhevítjük és aztán kormozó lánggal — különösen a forrasztás helyére ügyelve — óvatosan lehűtjük.

A gázfejlesztő tölcser készítését az elébb leírt fogások ismerése után könnyen megérthetjük. A tölcser rendesen két darab csőből készül: egy vastagabból és egy vékonyabból. A vastagabb csőből a száj, a vékonyabból a szár készül. A kettőt mindenekelőtt össze kell forrasztanunk. Ezután a vastagabb részre, úgy hogy a forrasztási hely a vastagabb részre menjen át, hosszukás tekét fűvünk, melyet azután felül kifűvünk és gömbölyűre olvasztunk.

A legnehezebben elsajátítható üvegalakítást a csapok, különösen, a Geissler-féle *csapok készítésénél* látjuk. Ez csak nagyon ügyes munkás kezében sikerül szépen. Meglehetősen próbára teszi kézi ügyességünket s azonkívül egész tervezetet kell készítenünk, melyet a munka közben minden gondolkozás nélkül gyors egymásutánban kell végrehajtanunk.

Le fogom írni, amint a boldogult Geissler műhelyében láttam és tanultam.

Legelőbb a csap külső részét, az *anya-kónuszt* (15-ik ábra *c*) készítik el. E célból az üvegcsövet, melynek vastagsága és olvadákonysága gondosan megválasztatik két felől kellő hosszúságban kihúzzák (*a*). Azután egyik végén kifújják, s a széleket szénlappal



15-ik ábra. A Geissler-féle csap alakítása.

leegyengetve megvastagítják (*b*). A hozzáforsztandó egyik szárhoz a nyílást úgy készítik, hogy az egy ponton hevített részen egy kis vaskampóval dudorodást csinálnak s ezt egy reszelő élével leütik. Ha a nyílás kész, mit még reszelőhegygyel kibővítenek, felforrasztják az egyik szárat (*b*). Ez a forrasztás úgy történik, hogy mind a csap külsejét a nyílás körül, mind a csapszár végét meglágyítják és ügyes kézmozdulattal a kellő helyre — a lyukra — nyomják, kissé széthúzzák és benyomják. Ha ez kész, a másik szárat forrasztják fel, de előbb a cső vastag részét alul leveszik és szénkónuszzal kibővítik (*c*). A szár felforrasztása úgy történik, mint előbb. Ezután az egész csaptestet jól fellágyítják s ha a nyílások kissé össze estek volna, egy vasdrót-kampóval benyúlva kibővítik és végre szén-

kónuszzsal teljesen alakítva és a szárakat megegyenesítve, lehető óvatossággal lehűtik. A lehűtés vagy azáltal történik, hogy mintegy félóra hosszáig kisebb-kisebb lánggal egyenletesen kormozzák, vagy pedig azáltal, hogy rögtön forró hamuba dugják s itt hagyják lehűlni. Így készül az anya (*c*), melyet aztán a köszörűs durván köszörül és visszaadja a fúvónak, hogy a *hímkónuszt* készíthesse hozzá.

A *hímkónusz* olyan nagy, hogy csak pár milliméternyire megy be az anyakónuszba. Ez a köszörülésnél fog beesni úgy, hogy ennek a nyílása és az anyakónuszé összeesnek. Készítése következő: A választott csövet mindkét végén kihúzzák, félreteszik s megkésztik a kalapot, melyet azután felragasztanak a gyengén kónikus alakított csőre (*d*); kis száránál fogva folyton forgatják és oldalán az egyik nyílást, úgy mint a platin beforrasztásnál láttuk, elkészítik. Most beleforrasztják a már készen lévő és piczi tölcserű nyílással ellátott keresztcsövet. Ha ez meg van, a kis csövön át vékony dróttal kídőfik a másik nyílást is. Gömbölyűre olvasztva, szénlappal kissé körül igazgatva, leveszik az alsó részét is. Ha ez is megvan, jól lehűtik és kis hegyes lánggal a kalap szárát leolvasztják (*e*). Ha mindkét rész elkészült, elébb külön, aztán együtt gép segítségével összeköszörülik (*f*).

Ezekből látjuk, hogy az üvegcsap egészen gondosan áttanulmányozott terv szerint készül. A ki tanulja, sokat eltör, míg egyet sikerül készítenie.

Nagyon sokféle fogás ismerete szükséges az üvegeszközök készítéséhez, amelyeket, ha a laikus szemlélő lát, úgyesnek de egyszerűnek fog mondani; csak az tudja, aki kézzel is megpróbálja, hogy nem olyan könnyű az, mint első pillanatra látszik.

Nem fejezhetem be cikkemet anélkül, hogy *hazánk üvegiparáról* meg ne emlékezzem.\*

Hazánk üvegiparának történelmi fejlődéséről nagyon keveset mondhatunk. Az üvegipar hozzánk Csehországból jutott be, még a mult század közepén. Azóta úszunk az árral, anélkül hogy ez ellen önállóságot fejtenénk ki, vagyis, hogy úgy mint némely más iparágra, erre is reá nyomnók a magyar bélyeget. A mit a külföld készít, azt mi is megpróbáljuk s elő is állítjuk jól és csinosan akkor, midőn már mások reá úntak.

Nálunk az üvegipar csak az utóbbi évtizedek alatt vett kiváló

---

\* Az itt közölt adatokat saját tapasztalataimon kívül L. L o b m e y e r »Die Glasindustrie 1874«, J. F a h d e »Die Glasindustrie Oesterreich-Ungarns« (1884, II. kiadás) című művekből s a »Wiener Finanz- und Handelsblatt« 1885. évi október 22-iki számából merítettem.



lendületet. A fejlődés nagy kárára szolgál, hogy hutatulajdonosainknak nagy része nem szakember, hogy tüzelőanyagunk aránylag drágább mint a külföldé; e mellett közlekedési útaink, különösen a hegyek között — hol üveghutáink nagy része áll — rosszak, s így a nyers és kész anyag szállítása sokba kerül. Munkásaink az észak és délnyugoti határok közelében többnyire bevándorolt csehek és morvák; a többiek jelentékeny része, különösen a felső-magyarországiak, bennszülöttek s ép oly ügyesek, mint az idegenek. Táblaüveg fúvással foglalkozó munkásaink között sok Bajorországból való.

Az üvegekészítéshez használt anyagok, mint homok, agyag, chemiai szerek nagy részét még mindig külföldről hozatjuk, pedig bizonyára vannak nekünk is hasonló jó vagy jobb anyagaink is, *de nincs aki felkutassa, megvizsgálja, kipróbálja és üvegyárosainknak ajánlja.* Ilyen célokra a külföld sokat áldoz.

Hutáink berendezése, hasonlítva a külföldi nagyobb hutákhoz, szegényes. A technika újabb vívmányait nem igyekeznek értékesíteni; külföldre ritkán mennek s így működésével meg nem ismerkedhetnek. Legtöbb hutánkban még ma is a régi módú fatüzelést használják akkor, midőn a Siemens- és Siebert-féle regeneratív gáztüzeléssel 30—50% megtakarítást érhetnének el. Irtóznak nagyobb befektetésektől. Az üvegyártás legkülönbözőbb ágai közül csakis néhányat művelnek, mint a fúvott és metszett kristályüveg, a zöldesszínű ásványvizes palaczkok s tábla- vagyis ablaküvegek készítése. Újabb időben kezdték a sajtolt üveget, a világító cikkekét és fényüzési árukat gyártani. Nem készítenek tükörüveget, üvegrudakat és gyöngyöket, nem drágakő-utánzatokat, chemiai és fizikai üvegneműeket. Nézetem szerint talán az sem lenne jó hatással hutáink lételére, ha az állam külföldről segitené be a Siemens-féle gyárat, hogy szép palaczkjait itt állítsa elő. Előállítják azt a mi hutásaink is ép olyan szépen, csak közlekedési és egyéb viszonyaink legyenek rendezve, hogy ők is olyan olcsón adhassák, mint Siemens. Lehet azonban, hogy ha nálunk modern berendezésű s a technika újabb eszközeivel felszerelt gyár létesülne, elpusztíthatná egy-két üveghutánkat, míg a többieket utánzásra serkentve, gyorsabb haladásra ösztönözné.

Siemens palaczkjainak előállítására, melyet a világ minden részére vaggon számra szállít, nem tiszta kvarczot, de a legkülönbözőbb kőzeteket: földpátot, szienitet, gránitot stb. használ. S ezekeket, a technika újabb vívmányainak alkalmazásával kiegyeztetve, zúzva, szítva, barnakővel, kőszénnel és calcinált gläubersóval keverve, oly gyorsan és könnyen dolgozza fel, hogy gyártmányát más or-

szágokba szállítva, ott sokkal olcsóbban adhatja, mint azok, akik azt helyben készítik.

Ausztriában külön ipariskolák vannak felállítva, hol az üvegyártás terjedelmesen és gyakorlatilag is taníttatik. Így Reichenbergben, Steinschönauban stb. Nálunk az üvegtechnológia mostoha gyermek volt eddig. Ideje hogy ezzel is törödjünk akkor, midőn a külföldi üvegtermékekre olyan nagy vámot vetünk. Külföldi üveghutákban rendszeresen chemikus is van alkalmazva, kinek feladata az üveg anyagához szükséges alkotó részek tisztaságáról meggyőződést szerezni, az üveg-elegyet megkészíteni, s ha az anyag jósága változott volna, azt ismét más összetétel szerint szerkesztve használhatóvá tenni. Ezenkívül a legkülönbözőbb színárnyalatokra új összetételű elegyeket készít. S e chemikusokat jól is díjazták.

Hazánk legrégebb üveghutája a *szihlai* (Zólyomm.) Kuhinka Gyula-féle, mely 1764-ben alapítottatott és 1864-ben javítottatott; továbbá a parádi (Hevesm.) gr. Károlyi-féle 1778-ból, a beéli Bischof-féle 1793, a zlatnói (Nógrádm.) Záhn-Bolvári-féle 1807-ből, az Új-Antalvölgyi (Gömörm.) 1827-ből Kuhinka Géza-féle, a színóbányai Kossuch János-féle társascség hutája 1836-ból.

Magyarország 40 működésben levő üveghutája közül hat alkalmaz Siemens-, Siebert- vagy Nehse-féle gázregeneratorral ellátott tüzelő-módszert; a többiek a régi, direkt fűtőrendszert használják s rendszeresen fával tüzelnek. Az említett hat üvegyár, a Neuman-féle rózsavölgyi; Porsche-féle frecki (Erdélyben), a zayugróczy Schreiber-féle; a fekete erdei, mely a földhitelintézet tulajdonát képezi, a Kossuch J.-féle színóbányai, s a beéli.

Az üveghuták között egészen új találmánnyal dicsekedhetik a zlatnói. E gyár nagytudományú orvosa, Dr. Pantocsek József, teljes odaadással szentelte magát az üvegtechnika búvárlására. A természettudományokban kiváló képzettségével, de különösen szenvedélyes munkálkodásával érdekes újításokat produkált. Így a huta volt tulajdonosával együtt ő készítette először az *irizáló üveget*. Ki ne ismerné az üveg e nemét, mely a szivárvány minden színében pompázik? Ez évi országos kiállításunkon mindenki gyönyörködhetett benne, ki az iparcsarnok üvegipari osztályát megtekintette. Ezenkívül itt készítik a még eddig utánzásra nem talált poharakat és palaczkokat, melyeknek oldalára egész mondatok vannak csinos és az edény falától messze kiemelkedő betűkből csiszolva. Ennek készítése felette fáradságos és oly ügyességet kíván, melyet más hutákban eddig elérni nem tudtak. Ugyancsak itt készítették a legszebb régi érem- és pénzutánzatokat. Ha ezeket látjuk, első pillanatra ked-

vünk lenne őket beváltani, s csak midőn kezünkbe vesszük, ismerjük fel, hogy az tulajdonképen üveg. Ezen találmány titkáért már sok ezer forintot ígértek külföldön; Dr. Pantocsek azonban hajthatatlan. Ugyancsak ő készítette először azon nevezetes üvegpoharakat is, melyeknek fenekében vagy oldalában, de egészen az üveg testébe olvasztva Kossuth Lajos fotografiája vagy hasonló diszítések láthatók.

A ki szerencsés lehet ez öreg tudós szobáját egyszer meglátni, annak legelső pillanatra Göthe »Faust«-ja jut eszébe. Költői, illetve tudós rendetlenségben látjuk itt a szoba minden zúgát betöltő tudományos dolgokat a Comptes rendus-tól, melyben az öreg úr a chemia legújabb haladását kíséri figyelemmel, a foraminiferák legújabban felfedezett fajainak mikroszkópos csiszolatáig; egy-egy laposra és fényesre csiszolt üvegmasszát, mely talán valami drágakőhöz hasonlít. Mikroszkóp, messzelátó, kövületek, régi, elfakult könyvek, kövek, teljesen kiszívott tajték-pipák és elszívott cigarettavégek, s a legkülönbözőbb tárgyak hevernek mindenfelé. Ha érdeklődünk a dolgok iránt, az öreg tudós a legszivesebben mutogat meg mindent »a mi kész«, kivévén laboratóriumát, hová még idegen, sőt ismerős sem tehetette be lábát. Világlátott, tapasztalt ember, ki 80. éve daczára is rajong a tudományért, a melynek művelésében — fájdalom! — akadályozza őt szeme, melynek működését a szemüveg nem képes többé pótolni.

Hazánkban kétségen kívül legnagyobb és legjobban berendezett üvegyár a Kossuch J.-féle társas czégé *Szinóbnányán*. Három Siebert-féle rendszerű gázregenerátorral ellátott kemenczével, 380 munkássegélyével dolgozik. Egy kemenczében 10 fazék van elhelyezve. Készít fúvott kristály és zöld üveget, igen szép csiszolásokat; tart két festőt és aranyozót. Külön orvosa, iskolája és tanítója van. A gyártelepen betegsegélyző egylet is van, hol a munkában megöregedett vagy elbetegesedett munkások vonhatják meg magukat. Helyben szerezhetik be a munkások minden szükségletüket, s ezáltal meg vannak óva a kicsapongásoktól. Két hatalmas gőzgéppel s ezenkívül vízerővel is dolgozik. Saját birtokán, saját fájával tüzel. Finomabb üvegneműeket is készít, melyeket Törökországba és Szerbiába is küld. Legnagyobb mennyiségben készíti az országos mintapincze részére szükséges boros palaczkokat, melyek a Siemens-féle drezdai gyártmánynyal kiállják a versenyt, de annál valamivel drágábbak. A Brázay-féle sóborszesz-üvegeket és a honvédség üvegtulacsait vaggonszámra szállítja. Évi forgalma 250,000 frt. Több kiállításon érte kitüntetés.

Igen szépen berendezett gyár az *Új-Antalvölgyi* K u h i n k a

Géza-féle. Rövid időn Siebert-féle gázregeneratorra építi kemenczeit. Ez a gyár készítő nálunk először a sajtolt üveget. Jelenben három amerikai sajtóval dolgozik s 80-nál több fémmintája van. Évi forgalma körülbelül 300,000 frt. — 250 munkással dolgozik. Betegsegélyző egylete itt is van, s a munkások a hutától kapott házakban és földeken laknak.

A legtöbb táblaüvegyár a felvidéken van. Így a »Magyar üvegtársulat hutái«, a *hrinyovai* és a *skaliskói*, hol most már színes táblaüveget is készítenek. A *Kuhinka Gyulá-é Szihlán* újabb berendezésű belga kiterítő kemenczével van felszerelve. 56 munkással évi 75,000 frt forgalmat csinál s ablaküvegeit itthon és Szerbiában értékesíti.

Álljanak még itt hazánk üvegiparának megítélésére és a külfölddel való összehasonlítására a következő statisztikai adatok:

*Angolország* 232 üvegyárban 21,170 munkás dolgozik s e mellett mintegy 4000 lóerőt meghaladó gőzerőt alkalmaz\*.

*Franciaország* 200 üvegyárában 150 helyen évenként körülbelül 257 és fél millió kilogramm üveget állítanak elő, mintegy 100 millió frank értékkel. S mivel az 1874. évi statisztikai adatok nyomán az egész világon 500 millió frank értékű üveget készítettek, kitűnik, hogy ennek  $\frac{1}{5}$  részét Franciaország produkálja. Ezen roppant mennyiségű üvegből kivittek 50 millió frank értéket, és beszállítottak 5 millió frank értékű idegen gyártmányt. Az üveg-munkások száma 19,120.

*Németország* 250 üveghutájában és az ide nem vett nagyszámú üvegsajtoló, símtó, chemiai és fizikai eszközöket gyártó műhelyekben, az üvegiparnak minden kigondolható ága műveltetik. A kivitel, valamint a helybeli fogyasztás roppant méreteket tüntet elő.

*Olaszországban* (1870. év). 46 üvegyárban 5000 munkás dolgozik; az évi produktum közel 10 millió lírát tesz, melyből a muranoi üvegipar 3000 munkással 5 millió líra értéket szolgáltat.

*Belgium* 68 üvegyára közül 51 táblaüveget, 4 pedig tükör-üveget készít. A bennük előállított táblaüveg 21 millió négyszög-méter területű, 120,000 kgr. súlyú és 40 millió frank értékű. Belgium táblaüveg-kivitele felette nagy.

*Spanyolországban* 23, *Svájcban* csak 8 üvegyár van s utóbbi 2 millió fr. értéket állít elő.

*Ausztria* — az 1870-ik évi adatok szerint — 147 üvegyárában 23,825 egyént foglalkoztat. *Csehországban* 82 üveghuta működik 115 olvasztó-kemenczével. A cseh üvegipar a legrégibb keletiek közé

\* 1872. évi adatok.



tartozik s az üvegyipar minden ágát felöleli. Szakiskolái igen nagy mértékben befolyanak iparának folytonos fejlődésére. Egyes, előtünk nem is ismert ágai az üvegyiparnak, mint a sajtolt utánzott drágakövek készítése, a fényűzési cikkek legkülönbözőbb fajai, az üveggombok és gyöngyök készítése s az ezekhez szükséges üvegrudak előállítására, a kész üvegtárgyak finomítása egész vidékeket foglalkoztat; sok helyt, így Gabloncz vidékén igen nagy mértékben kifejlett háziipart képez. S itt nem hagyhatjuk említés nélkül, hogy Ausztria hasonló ipari célokra az 1885-iki évben 1.474,000 forintot vett fel költségvetésébe.

Ezen számadatok után összehasonlítást tehetünk a külföld és hazánk üvegyipara között:

*Magyarországnak* ez idő szerint 40 működésben levő üveghutája van s ezekben körülbelül 3000 munkást foglalkoztat. Évi gyártmánya az 1874. évben 1.500,000 forint volt, s ha az olvasztókemenczék száma is bevezessük számadásaink közé, úgy nálunk egy kemenczével az 1874. évben átlag 20,000 frt árú üveget állítottak elő. Kivitetett tőlünk déli Oroszországba 20,000 frt, s a Duna mentén lévő országokba valami 150,000 forint értékű üveg.

Meg kell itt egyszersmind azt is jegyezni, hogy egyes üvegyiparágak, melyek eddig nálunk egyáltalában nem voltak, lassanként kezdenek honosakká lenni; így az üvegfestészet, melyet nagy kitarással *K r a t z m a n E d e* honosított meg Budapesten, valamint az üvegcsiszolás és köszörülés. És valószínű, hogy *T r e f o r t* buzgó miniszterünk pártfogása mellett nemsokára egy annyira nélkülözött taneszközkészítő-műhely is létrejön, hol üvegből készíthető kémiai és fizikai eszközeinket bármikor megrendelhetjük s ebben sem fogunk a külföldre szorulni.

DR. KISS KÁROLY.

## XXIX. KÉT DIVATOS MÉREG.

### A MORFIUM ÉS AZ ÉTHER.

(Befejezés.)

Nevezetes dolog, hogy 100 morfinomán között 51 van olyan, kinek foglalkozása az orvosi szakmával rokon: maguk orvosok, orvosnövendékek, betegápolók, apácák. Ez a tény magyarázatát leli azon könnyűségben, melylyel ezek a morfiom-befecskendezéshez szükséges készülékekhez hozzáférhetnek.

Mégis nagyon kellemes lehet hát e méreg hatása alatt élni, hogy ennek

kedveért annyira kiteszik magukat az emberek a legnagyobb veszedelemnek! Erre azt mondom, hogy nem; legalább eleinte nem. Evvel a bűnnel is úgy áll a dolog, mint mással; a kezdete kínos. Ki ne emlékeznék arra, milyen keserű volt az első szivarja? Melyik iszákos ne undorodott volna az első pohár abszint ivásakor, a ki azóta . . . . Lám, uraim! a morfiommal épen így áll a dolog; az



# Creative Commons License Deed

**Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)**

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.