

Az izzó gázfényről.

Alapjában véve minden világító gázláng izzófény, mert a gáz elegyrészei szénrészecskéket különítenek el, a melyek teljes elégsük előtt világos-sárga izzásig felhevülnek és így világítanak. A hol ez a folyamat hiányzik, pl. a vízgáznál (szénoxid és hidrogén elegye), ott fényhatás nincsen. Újabban azonban izzó gázfény néven szorosán véve olyan világítást értünk, melyben idegen, nem a gázramból kiváló szilárd testek izzanak és így világítanak.

Az első kísérlet e téren az 1826-ban először alkalmazott Drummond-fény volt, a minek előidézésére hidrogén-oxigén lángban mész-kúpot izzítottak, mely vakító fehér fényvel világított. Azóta számos kísérletet tettek e téren, a melyek közül csak egynehányat említek röviden. 1867-ban Tessié du Motay zirkon-pálczikákat izzított világító-gáz-oxigén fújtató lángban; Clamond ugyanezen lángban finom magnézia-szövetet, Popp 1882-ben platina-sapkákat izzított. A fújtató lángnál technikai szempontból sokkal alkalmasabb vízgázt már 1839-ben Cruickshanks használta mésszel bevont platinagolyók izzítására. Ugyanezt használta Gillard a később ismeretesebbé vált platinagáz-világításban, a melyet évekig használt a világhírű Christofle-féle gyártelep, valamint Narbonne városa utczaival világításra, de a platina rossz tulajdonsága, hogy idővel igen rideggé és törékennyé válik, ennek is nyakát szegte. E sok eredménytelen kísérlet után a 70-es években szünet állott be. Csak midőn az elektromos világítást kezdték gyakorlatilag jó sikerrel alkalmazni, kerestek újra módokat a meg-

rendített gázgyártás támogatására. Gyakorlatilag bevált, de csak vízgázzal volt használható a Fahnehelm-féle világítás, a melyben magnézia-pálczikából álló fésűt izzítottak a színtelen, de rendkívül magas hőmérsékletű pillangó-láng fölött. Azonban a vízgáz használatában fölmerülő sokféle kényelmetlenség és veszély ezt is megakadályozta szélesebb elterjedésében.

A világítás mind eme módozatánál sokszor alkalmasabb az oly páratlanul rohamosan terjedő Auer-fény, a melyben a világító-gáz hatalmas szövetségesre talált az elektromos fény elleni küzdelemben.

Dr. Welsbachi Auer Károly a bécsi egyetem laboratóriumában a ritka földfémek elkülönítésére végzett tudományos kísérletei folyamán jutott, mondhatnók véletlenül, találmányára.*

Ez új lépés a világítás terén egészen Wiedemann, Helmholtz, Langley, Very és másoknak a hő

* Érdekes adatot találtak a legutóbbi időben a »Dingler's Polytechnisches Journal« 1848-iki évfolyamában, a mely az Auer-féle világítást, mondhatnók gyermekcipőiben, tárgyalja. Frankenstein már 1847-ben közölte »solar- és lunár-lámpáinak« szerkezetét, melyek közönséges hengeres béllal ellátott lámpák, az első olajjal, az utóbbi borszesszel táplálva. Ő ezek lángjába mész-ből, magnéziából és arabgummiból készült pépbe mártott gaze- vagy csipkeshövet-hengert lógtatott. Ezek a harisnyák azonban minden egyes használat után megújítandók voltak. Látjuk mindamellett, hogy ez, különösen a borszesszel táplált lunárlámpa, veszedelmesen hasonlít az Auer világításához és újabban külföldön, valamint nálunk számos Auer ellen irányult szabadalmi megsemmisítési pernek képezi egyik alappontját.

és fény sugárzására vonatkozó tudományos kutatásai irányában történt, a mennyiben ezek után arra kellett törekedni, hogy mennél több hőenergiát alakítsunk át fénné és a láthatlan és kelletlen hősugarakat lehetőleg kerüljük el. Fényhatás melegfejlődés nélkül, illetőleg lehetőleg csekély melegfejlesztéssel a cél, mely felé a gázvilágítás e találmány megvalósítása által nagy lépéssel közeledett. Mily kilátásokkal kecsegtet az új pálya, kiviláglik abból, hogy Langley kísérletei szerint a mostani gázlámpákban az energia 99/100-a megy fényfejlesztés tekintetében veszendőbe! Az ideál, mely felé törekednünk kell, szerrinte a szentjános bogár zöldes fénye, mely a legolcsóbb meleg nélkül ragyogó fény.

Mint láttuk, valamennyi régibb izzófényben az izzított anyagok csekély fénykissugárzó ereje miatt sokkal nagyobb melege van szükség, mint a gáz normális égésekor. Azonkívül ez olyan bonyolalmas szerkezeteket tetelezett fel, hogy gyakorlatilag egyik világítás sem vált be. Az új találmány lényege tehát a használt anyagok nagy fénykissugárzó ereje, azaz azon tulajdonságuk, hogy az izzításukra használt hőnek aránylag sokkal nagyobb részét alakítják át fénné; azonkívül pedig az, hogy nagy fokban állandók, vagyis hosszantartó izzítást is kibírnak. A gáztársaságoknak az Auerfény teljes bevezetése után már csak kizárólagosan fűtőgázt kellene szolgáltatniok, mert az Auer-féle világítás alapját a színtelen lánggal égő, de nagy hőmérsékletű Bunsen-lámpa képezi.

Az új világítást nagyon pesszimiztikusan fogadták és részben érdemlegesen is, mert a régebben alkalmazott izzótestek félannyi fényt sem adtak, mint a mostaniak és e mellett sokkalta törékenyebbek voltak, úgy hogy különösen hideg állapotban a legcsekélyebb ráz-

kódásra is összeestek; 1886-ban még Bécsben is, a hol pedig alkalmazásuk a nyilvános hivatalokban rendeletileg kötelezővé tétetett, csakhamar eltűntek.

De a lámpa szerkezete, valamint az izzótest összetétele körül végzett fáradhatatlan kísérletezésnek csakhamar volt eredménye, mert Auer már 1891-ben olyan lámpával lépett elő, melynek régi bajai közül csak kevés vagy csekély mértékben maradt meg s ezeket is búsán ellensúlyozta sok jó tulajdonsága.

Az új lámpa lényegileg ugyanolyan alkatrészekből áll, mint a régi: a Bunsen-lámpából, mely külső alakjában a speciális körülményekhez alkalmazkodik és az izzótestből. A Bunsen-lámpa felül sárgarézdróthálával van borítva, hogy meggyújtáskor a láng »le ne csapjon«, azaz ne égjen mindjárt a lámpafej belsejében levő vékony csőnél, mely a gázt szolgáltatja, hanem csak a levegővel való elegyedése után a drótháló fölött. Ha ez a belülegés mégis megtörténik, az izzó test nagyon rosszul világít és néha különös, az orgonasíphoz hasonló hangot hallunk. Ilyenkor a csap elzárása és rögtöni kinyitása, a midőn az izzótest még annyira meleg, hogy az áramló gázt meggyújtja, rendszeren segít a bajon.

Lényegesebb része a lámpának az izzótest, a melyet Auer azon észlelése alapján szerkesztett, hogy a ritka földfémek, nevezetesen a Cerium-csoporthoz tartozó, cerium, yttrium, lanthanium, didymium és erbium, valamint az őnnal rokon zirkon és thorium oxidjai bizonyos molekuláris elegyekben a rájuk vezetett hő nagy részét fénné alakítják át és sok ezer óráig tartó élénk fehér izzást legcsekélyebb változás nélkül kitartanak.

E ritka fémek ásványai meglehetősen elterjedtek, de rendszeren csak csekélyebb mennyiségben fordulnak elő. A thorit és orangit, melyek thoriumsili-

kátot tartalmaznak, kizárólagosan Norvégiában található. Az ugyanott, valamint az Uralban, Dél- és Északamerikában előforduló monacit a cerium, lantanium és didymium phosphátjait megkavasvas thoriumot tartalmaz. További ásványai a nemes földeknek, melyek az izzó testek készítésében felhasználtnak, a cerit, az euxenit, a gadolinit, az orthit, az aeschinit az említett fémek niobátjainak, silikátjainak és titanátjainak elejéből állanak.

Érdekes, hogy ez ásványok ára mennyire emelkedett az Auer-világítás terjedésével. 1892-ben egy kilogramm orangit 220 márka volt, 1893-ban már 600 márka, a thorit kilogrammja 1893-ban 250 márka, 1894-ben 450 márka volt, a gadolinit 15 márkáról 70-re, a monacit 8 márkáról 30-ra emelkedett. Mindazonáltal sokkal nagyobb ez ásványok elterjedtsége, semmint, hogy akár a fémek kifogyása, akár mesterséges ár-emelésük az Auer-világítást fejlődésében gátolhatná.

Az említett fénoxidok közül a legnagyobb fényintenzitás a thorium, zirkonium és lantanium elegyítésével állítható elő, a melyből, Auer kísérletei szerint, »0.1 gr. 70 liter óránkénti gázfogyasztásnál 40 angol normál gyertyával egyenlő fényt ad«. Ily óriási fényerő ellenében a többi feltalálók szintén szabadalmazott izzó teste nem küzdhetnek. Hogy csak egyet említsek, a nálunk oly nagy reklámot csináló »diamant-fény«, mellyel 53 gyertyányi fényerőt ígérnek, nem ad többet 23-nál, és ennek is nagy részét mihamar elveszti (Wedding).

A mi az Auer-fénynek, különösen az első időkben feltűnő kellemetlen zöld színét illeti, az most már különböző fénoxidkombinációk alkalmazásával teljesen elkerülhető és csakis a többi, rendszeren nagyon is a sárgába és vörösbe hajló világítás mellett látszik zöldesnek.

Mützel spektrofometriai vizsgálatai szerint: »Az Auer-fény az elektromos izzólámpával szemben gazdag a zöld, szegény a vörös sugarakban, de az ivlámpával és a napfényvel összehasonlítva, gazdag a piros és narancsszíni sugarakban s szegény a kék és az ibolyában.

Az Auer-féle izzó testek készítmódja jelenleg a következő: A finom sapkaalakú pamutfonadékot, mely körülbelül 2.2 gr. súlyú, a nemes földek nitrátjainak 30%-os vizes oldatába, melybe kevés ammonitrát is van téve, áztatják, azután kifacsarják, megszártják és fakúpokon kiegyenesítve, megadják neki ismert alakját. Ezután merőlegesen felakasztják és a pamutfonadékot Bunsenlánggal felülről meggyújtva, elégetik. Most igen erős fujtatóval működő Bunsenlángot vezetnek benne egynehányszor fel s alá. Ez által az izzó test — minthogy ez oxidoknak az a kitűnő tulajdonságuk van, hogy fehér izzásban hegeszthetők és plasztikusak — végleges szákalakját kapja, sokkal szilárdabbá válik, úgy hogy óvatosan az asztalra is letehető és egyáltalán könnyebben kezelhető.

Az új világítás három legfontosabb jó tulajdonsága: a nagy fény, a gázmegetakarítás és a hő- meg szénsavprodukció csökkenése okozati összefüggésben áll egymással. A gázmegetakarítás már magában foglalja a csekélyebb hőfejlődést, a melyet az aránylag sokkal nagyobb fényfejlesztés még kedvezőbbé tesz. Egyenlő féynél csak 3¹/₂-szerte annyi meleget fejleszt, mint az elektromos izzófény és 7-szerte kevesebbet, mint a közönséges gázvilágítás.

Az említettekben önként következik, hogy az égéstermékek mennyisége is sokkal csekélyebb, mintegy ötöde a rendes gázvilágításnál keletkezőknek. Azonkívül az elégs tökéletes és ennek

következtében a láng sohasem kormoz, a mi különösen díszesebb berendezési helyiségekben szintén nem megvetendő jó tulajdonság. Ugyancsak ezért Grehaut párizsi fiziológusnak az az észlelete, hogy az Auer-lámpában szénmonoxid keletkezik, eleve is valószínűtlen volt. Renk, hallei professzor, ezen bizonyára rendkívül fontos kérdéssel behatóan foglalkozott. Első kísérletében a szénsavtól és ammoniáktól megtisztított égéstermékeket egy patkánnyal leheltette be. A 4 órás kísérlet után megölt állat vérének vizsgálván, a szénmonoxidnak nyoma sem volt található. Azután 50 cm^3 vért 13 liter égéstermékkel behatóan kevert, hasonló negatív eredményel. Végre egy 90 m^3 űrtartalmú szobában 7 Auer-lámpát égetvén 3 óráig, a szoba levegőjében a legérzékenyebb reagensekkel sem volt képes szénoxidot kimutatni. Ha tekintetbe vesszük, hogy a levegő csak körülbelül 0.2% szénoxid tartalommal káros az egészségre és a Renk használta eljárással 0.05% szénoxidot tudunk a levegőben kimutatni, bátran mondhatjuk, hogy az egészség az Auer-lámpákban keletkező szénmonoxid által kárt egyáltalán nem szenvedhet.

Épúgy koholmány volt az is, hogy a szétporló magnéziumszecskék a lélekző szervekre káros hatásúak, mert az Auer-féle izzó test anyagában a magnéziumnak nyoma sincs. E tévedésre az Auer-lámpákra alkalmazott üveghengereken észlelhető lepedék adott okot, a mi azonban csak azért vált észlelhetővé, mert az izzó testek törékenysége miatt a hengereket heteken át nem tisztították. És tényleg kísérletileg győződtek meg róla, hogy az Argand-lámpa sokkal erősebb lepedéket ad ugyanannyi idő alatt, mint az Auer-égő.

Nagyobb baj volt ennél, hogy az alkalmazott üveghengerek, különösen, ha az izzó testen már szakadás vagy

lyuk keletkezett, az ezen kicsapó lángnyelvtől egy helyen nagyon megmelegedvén, igen gyakran törtek és estökben az izzó testet is összezúzták, úgy hogy a mit gázban megtakaríthattunk, bőségesen kiadtuk új izzótestek beszerzésére. De újabban a jenai üvegtechnikai intézet aránylag mérsékelt árú és a mellett bámulatatosan kitűnő tulajdonságokkal bíró hengereket szállít (Jenaer Gasglühlicht-Cylinder. Goldstempel). Ezekre a hengerekre égés közben bátran vizet fecskendezhetünk a nélkül, hogy megrepednének. A repedéseken és lyukakon kicsapó lángnyelveknek is kitűnően ellentállanak. Több kísérlet alapján átlag $20,000$ órás égésre számítható egy henger eltörése.

További hibájául rójják fel az Auer-féle világításnak, hogy nagyon vakító, és így a szemet rontja. Az elektromos izzófénnyel összehasonlítva, a következő adatokhoz jutunk: Az Auer-fénynél 2000 mm^2 -nyi világító felület és 60 gyertya fényerőnél 1 gyertyára 33 mm^2 felület jut, az elektromos izzófénynél pedig 4 mm^2 -nyi felület esik egy gyertyára. Tehát az Auer-világítással ugyanazon mennyiségű fényt nyolczszorta nagyobb felületről kapjuk, mint az elektromos izzólámpával.

Nagy baja volt az Auer-világításnak, különösen az első időkben, hogy használat közben fényereje rendkívül csökkent, csakhamar felére és annál is kevesebbre süllyedt. A fényerőnek ezen gyengülését egyrészt az okozza, hogy a levegőből folyton porrészecskék hullanak az izzó testre és rásülnek, miáltal a kisugárzás felületét kisebbitik, másrészt, hogy égés közben az izzótest elveszti eredeti alakját és így némely része nem ér a láng külső, legforróbb részébe és kevésbé hevítettvén, halványabb fényű. De az új lámpaszerkezet és izzótestösszetétel használatával ez a hiba rend-

kivül csökkent, úgy hogy mostanában nem rosszabb a viszony, mint az elektromos izzólámpánál, mert 500 órai égés után az Auer-fény csak 63%-kal veszít többet fényéből, mint az elektromos izzólámpa; 800 óra múlva azonban már 45%-kal kevesebbet.

Határozottan legnagyobb és talán egyetlen hibája az Auer-fénynek, mely általános elterjedésében leginkább gátolja, az, hogy a mai javított izzótestek is még mindig, különösen kihült állapotban, meglehetősen törekenyek és durvább érintést nem tűrnek. De csak valamennyire vigyázatos kezeléssel, különösen óvatos meggyújtással elég tartósak. A meggyújtás legjobb úgy történik, hogy a Bunsen-égő nyílásait, a melyen a levegőt beszívja, egyik kezünk ujjával befogjuk, a gázcsapot kinyitjuk és 5—6 másodperc múlva, midőn a gáz a levegőt a hengerből már kiszorította, felülről meggyújtjuk, s azután a befogott nyílásokat rögtön felszabadítjuk. Így egész nyugodtan, a legkisebb rázkódás nélkül történik a gyulás, mert tiszta világítógázt gyújtunk meg és nem gáz és levegő, többé-kevésbé robbanó elegyét, a mely robbanásával az izzótestet nagyon megviseli. Ilyenmő kezeléssel egy izzótest átlag 500—550 órai égést kitart.

Mint látjuk, az Auer-világítás ellen telhözott kifogások egy része tisztán légből kapott, más része többé-kevésbé túlzott és okszerű kezeléssel és folytonos javítással még ez is minimumra lesz leoszorítható.

Térjünk át most e világítás azon jó oldalaira, melyeket kezdettől fogva általánosán elismertek.

Először is nézzük a gázvilágítás terén még el nem ért óriási fényerejét. Az Auer-lámpa fényereje több tényezőtől függ: az izzótest chemiai összetételétől, alakjától, a mennyiben többé-kevésbé

hozzásimul a Bunsen-láng külső, legforróbb rétegéhez, továbbá az elhasznált gáz mennyiségétől, nyomásától, a mennyiben ez a láng alakjára is hat; végre a gáz kalorikus értékétől is. Hogy egy bizonyos összetételű gáz mily nyomásnál és mennyi óránkénti gázfogyasztással adja a legjobb eredményeket, azt pontos fotometriai kísérletek alapján határozzák meg. A gáz nyomásának emelése rendkívül növeli a fényerőt, de igen hamar tönkreteszi az izzótestet.

Hogy mennyire túlhaladja fényerő tekintetében az Auer-lámpa az összes eddigi gázvilágításokat, a következő táblából tűnik ki, melyben a legáltalánosabban használt gázvilágítások vannak óránkénti gázfogyasztás és fényerő tekintetében összehasonlítva.

	Használ liter gázt óránként	Fényerő angol gyertyá- ban	Egy angol gyertyára esik liter gáz
Pillangó-láng...	150	13	11.5
Argand (régí) VI. sz.	160	16	10.0
Siemens-féle inten- ziv lámpa ..	200	33	6.0
00 sz.	2400	650	3.7
Régi Auer-lámpa ..	100	20	5.0
Új Auer-lámpa ...	95	50	2.0
» » »	120	80	1.5

A régi 1886-iki izzótestek adatait azért említem meg, hogy az óriási haladást láthassuk, a mely a feltalálás óta létre jött.

Igen érdekesek a Renk kísérletei is. Ő állandó 77 mm. (vízszlop) nyomásnál vizsgált pillangó-lángokat, legjobb fajtájú Argand- és Auer-lámpákat. Az Auer-lámpa átlag 150 liter gázt fogyasztott óránként, a másik kettő átlag 285 litert, tehát majdnem kétszerannyit. E mellett

a pillangó-lángon átlag...	14.27
az Argand-lámpán » ..	29.61
az Auer-lámpán » ..	55.93

gyertyányi fényerőt mért. Következésképp az Auer-fény 50%-nyi gázmeztakarítás mellett 4-szer annyi fényt ad, mint a

pillangó-láng, tehát a gázt 8-szorosa jobban értékesíti, és 2-szer annyi fényt ad, mint az Argand-lámpa, tehát a gázt ennél 4-szerre jobban értékesíti.

Mindezen kísérletekből arra az eredményre jutunk, hogy az Auer-lámpa félszáznál annyi gázfogyasztással ad ugyanannyi fényt, mint az eddig létező legjobb gázlámpa, vagyis a Siemens-féle intenzív-lámpa. Ez a viszony persze a pillangó-lánghoz hasonlítva, az Auer-lámpa javára rohamosan növekszik. Ezek következtében az Auer-féle világítás határozott költségmegtakarítással jár, a mi még folytonosan növekszik a szerint, a mint az előrehaladottabb gyártási módszerek alkalmazásával az izzó test mindig ellenállóbb és tartósabb lesz.

Jelenleg, és a mi helyi viszonyainknál fogva az arány az Auer-lámpa, a pillangó-láng és az elektromos izzófény között a következőképen alakul:

Egy darab 55 gyertyányi fényerővel bíró Auer-lámpa fogyaszt óránként átlag 100 liter gázt; 500 óra alatt 50 m ³	5 frt — kr.
Eltörik ez idő alatt egy henger.	» 25 »
Két izzótest	2 » 40 »
Összesen	<u>7 frt 65 kr.</u>

Egy órai világítás kerül 1'5 krajczárba.

Három darab pillangó-láng à 15 gyertya és 120 liter óránkénti gázfogyasztással 500 óra alatt fogyaszt 180 m³ gázt: 18 frt; egy órai világítás kerül 3'60 krajczárba.

Három darab 16-gyertyás elektromos izzólámpa, a lámpa és óra 2 kr. 500 óra alatt 30 frt — kr.
Három darab izzólámpa 1 » 20 »

Összesen 31 frt 20 kr.

Egy órai világítás kerül 6'24 krajczárba.

A pillangó-láng tehát még egyszer, az elektromos izzófény négyszer olyan drága, mint az Auer-féle világítás.

Mindezeket, a kisebb szénsav- és melegfejlesztést, a sugárzó hő rendkívül csekély mennyiségét és különösen a nagy költségmegtakarítást tekintetbe véve, kimondhatjuk, hogy az Auer-fény feltalálása úgy egészségügyi, mint gazdasági szempontból a világítás terén nagy, de nem befejezett lépés a tökéletesség felé. A technika fáradhatatlanul fog tovább módot keresni, hogy a hőt még kedvezőbb viszonyban alakítsa át fénné, mint a minőben az az Auer-fénynél jelenleg lehetséges.

SPIEGL BÉTA.



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.