

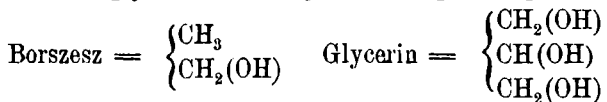
A nitroglycerin, (dynamit).

Scheele, kinek a vegytan oly nagyszerű fölfedezéseket köszönhet, 1779-ben találta fel a *glycerint*. A híres gyógyszerész olajból és ólomoxydból flastromot készítvén, a mellék-termények között egy, addig ismeretlen folyadékot talált, melyet édes ízénél fogva olajédnek (Oelsüss) nevezett el. E folyadék a glycerin volt. Chevreul, Pelouze és Berthelot búvárkódásai nyomán kiderült, hogy a természetes olajok és zsírok mindamnyian a glycerinnek valamelyik zsírsavvali egyesüléséből állanak. Jelenleg tiszta állapotban a glycerin túlhevített vízgőz segítségével választatik ki a zsírokból, s a vegy-műipar mindinkább tágasabb köreiben talál alkalmazást.

A glycerin átlátszó, sűrű, szintelen folyadék; (sűrűsége a vízhez mérve : 1.28) vízzel és alkohollal minden arányban keverhető; íze, mint már említém, édes; — 40°C-nál majdnem megmerevül; hogyha pedig — 20°C körül heteken át rázkódnak van kitéve, akkor kristályodik.

Ha a glycerin 275—280°-ig hevittetik, legnagyobb része elpárolog; részben pedig bomlást szenved, mi által a valóban borzasztó szagú *akrolein* képződik. Innen van az, hogy a zsír- és olajnemek a levegőn hevítve oly kellemetlen büzt árasztanak.

Chemiai szerkezetére nézve a glycerin az úgynevezett alkoholok csoportjába tartozik, azzal a különbséggel, hogy míg a közönséges alkohol (borszesz) csak egy olyan hidrogén-atómot tartalmaz, melyet valami savgyökkel helyettesíteni lehet, azalatt a glycerin három ily atómot foglal magában. T. i. :



Ezen oknál fogva a glycerin műnyelven *háromatómos alkohol*nak is neveztetik.

Sobrero 1847-ben, Pelouze laboratoriumában, Párisban azt vette észre, hogy a glycerin salétromsavval kezelve sűrű, sárga folyadékká változik át, mely folyadék magasabb mérséklet mellett, iszonyú erővel explodál; Sobrero ezen vegyületet *pyro-glycerin*nek nevezte el.

Óvatosan állították elő a vegyészek ezt a veszedelmes portékát, melynek gyakorlati haszna — leszámítva azt, hogy *glonoin* név alatt Amerikában or-

vosság gyanánt szerepelt — különben sem volt. A benne rejlő munkaképességet senkinek sem jutott eszébe technikai czélokra felhasználni. Nobel Alfréd, svéd mérnök volt az első, kinek 1863-ban sikerült a pyroglycerin, vagy — mint időközben elnevezték — *nitroglycerin* előállítására egy veszélytelen és könnyen kivihető módszert feltalálni, s a fellobbanást zárt térben veszély nélkül létesíteni. Minthogy a fellobbanáskor hirtelen igen sok gáz fejlődik, mely a zárt tér falait hatalmas erővel feszíti, s a körülményekhez képest szét is veti, a praktikus érzékű Nobel azonnal átlátta, hogy bányákban, kőfejtéseknél, út- és vasútépítéseknel kötömegek szétrobbantására nagy előnnyel lehetne használni a nitroglycerint, s csakugyan nemsokára be is bizonyult, hogy az úgynevezett *robbantó olaj* vagy Nobelféle szabadalmazott robbantó olaj (Nobel's Patent-Sprengöl) az ily czélokra eddigelé használt lőport nemcsak hogy pótolni képes, hanem hatására nézve azt tetemesen fölül is mulja. A nitroglycerinnel minden felé robbantási kísérleteket tettek; kelete napról napra növekedett; Nobel és társa Stockholm és Lauenburg mellett nitroglycerin-gyárakat állított, és a gyártásra Svécziában már 1863-ban. több német tartományban pedig 1865-ben szabadalmat vett.

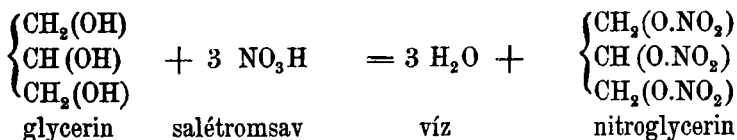
De fájdalom, az új robbantó anyag hatásairól a kedvező tudósításokon kívül időközben rémhírek is érkeztek szörnyű szerencsétlenségekről, miket a nitroglycerin akaratlan explosiója okozott. Magának, Nobelnek stockholmi gyára 1864-ben vigyázatlanság folytán történt nitroglycerin-felrobbanás következtében szétromboltatott; Közép-Amerikában, a Panama-vasút keleti kiindulási pontján, az aspinwalli kikötőben, az „European“ gőzösn 1866-ban, a nitroglycerinből és hadiszerekből álló rakomány felrobbant, s nemcsak ez a hajó, hanem más hajók is, rakpartok s ezeken levő épületek szétromboltattak, mi közben számos emberélet is áldozatul esett; Angliában, Sidneyben, San Franciscóban s több más helyütt a felrobbanó nitroglycerin embereket ölt s más roppant pusztításokat vitt végbe.

Ily tapasztalatok után egy ideig azt vélték, jobb ennek a szörnyű, aggályos készítménynek felrobbanási képességét inkább egészen használatlanul hagyni, mintsem oly borzasztó veszedelmekre alkalmat adni. Kormányok, vas-pálya-társulatok megtiltották a veszedelmes hírbe jött folyadék szállítását; minden oda látszott mutatni, hogy ezt a különben rendkívül hatalmas chemiai munkást daczos és fékezhetlen természeténél fogva számkivetésbe kell küldeni. E vélemény azonban megváltozott. Kiderült, hogy az ádáz felrobbanásoknak a legtöbb esetben vigyázatlan eljárás volt az oka; kísérletekből, miket Nobel Svécziában és Hamburgban, számos tudós és mérnök jelenlétében, vitt végbe, kitűnt, hogy a nitroglycerin készítése, szállítása s használása bizonyos elővigyázat mellett, semmivel sem veszélyesebb a lőporénál; Nobelnek sikerült továbbá 1866-ban a nitroglycerint felrobbanási képességétől ideiglenesen megfosztani, s a mikor kell, azt neki megint visszaadni. Végre a dynamit →

így nevezi Nobel legújabb nitroglycerin-készítményét — még kevésbé veszedelmes. Szóval a nitroglycerin használata iránt a hangulat megjavult; kelete kétségkívül növekedni fog, mivel nitroglycerinnel a szétvettetések általában gyorsabban, könnyebben és olcsóbban eszközölhetők mint lőporral.

Mielőtt a felette érdekes és bizonyára nagy jövőjü folyadék tulajdonságait közelebbről megismertetnők, szükséges lesz pár szót vegyszerkezetéről is szólni.

Mint már említők a nitroglycerin akként állítatik elő, hogy glycerin salétromsavval kezeltetik. T. i.:



vagyis a nitroglycerin nem egyéb, mint a salétromsavnak egyik aethere, t. i.: salétromsavas glycerin. De a nitroglycerin elnevezés, ámbár helytelen, már úgy be van polgárosodva, hogy azt kiküszöbölni s a valódi szerkezetnek megfelelő jelöléssel fölcserélni többé már nem lehet.

Előállítására nem csupán salétromsav, hanem azonfelül töményített kénsav is használtatik; t. i. a kénsav a képződő vizet mohón magához vonván, gátolja a salétromsav meghígítását.

A nitroglycerin tulajdonságai. — Közöséges hőmérsékletnél a nitroglycerin világos-sárga, átlátszó, szagtalan, édes ízű folyadék; sűrűsége 1·6, megmervül 6—8°-nál, 11°-nál ismét megolvad.

Nobel kísérletei szerint a nitroglycerint egész 100°-ig veszély nélkül lehet melegíteni, veres-izzó platinlemezre csepegtetve explosió nélkül ég el; 180°-ig hevítve azonban erős durranással s kiszámíthatlan sebességgel felrobban.

Miután egy térfogat nitroglycerin, List számítása szerint, az explosió után 1505 térfogatot foglal el 100°-nyi mérsékletre és 760^{m. m.} nyomásra vonatkoztatva — egy térfogat puskapor pedig Bunsen és Schischkoff szerint csak 264 térfogatot foglal el ugyanazon körülmények között, kitűnik, hogy a nitroglycerin bomlási terményei — melyek vízgőz, szénsav, nitrogén- és oxigénből állanak — 5·7-szer nagyobb feszerővel bírnak, mint azon gázelegy, mely a puskaporból fejlődik. Tekintetbe kell venni még azt is, hogy a nitroglycerin bomlási terményeinek feszeréje az explosiót kísérő melegség által nagyobb mérvben növesztetik, mint a puskapor-terményeké. Nobel kísérletei szerint ugyanis a nitroglycerin-termények 100 Cels. foknál vett térfogata a felrobbanás által 8-szor lesz nagyobb, vagyis 8 × 1505 = 12040-szer akkora térfogatra terjeszkedik, míg a puskapor terményei a felrobbanási mérséklet mellett csak 800-szor akkora térfogatot foglalnak el.

Ezek szerint a nitroglycerin theoretikus felrobbanási ereje térfogatra

nézve oly viszonyban áll a puskaporéhoz, mint 15 az 1-hez, súlyra nézve pedig mint 8 az 1-hez. A gyakorlatban átlagosan 3·5—4-szer nagyobb erőt fejt ki mint a puskapor, s mindamellet 6-szor olcsóbb. Kőrepsztésnél Nobel szerint egy nitroglycerinnel töltött fúrlyuk 10—15 puskaporos fúrlyukkal fölért. Tömör, kemény kőzetben a nitroglycerin hatása rendkívüli, puha anyagban, például konyhasóban rosszabb eredményeket ad mint a puskapor. A vízben oldhatlan lévén nedves fúrlyuknál is alkalmazható, sőt az elzárásra homok vagy agyag helyett vizet is lehet használni.

Érdekesek azon kísérletek, melyeket Nobel szakértők jelenlétében mutatott be. Ezekből kitűnt, hogy a nitroglycerin, izzó vasrúddal érintve, nem gyúlad meg; égő parázsral meggyújtva, explosió nélkül, lánggal ég, mihelyt azonban a parázs eltávolítatik, ismét kialszik. Csak oly esetben következik be az explosió, ha a nitroglycerin zárt edényekben egész tömegén át 180°-ra hevül, vagy ha rajta villanyszikra csapatik át. List kísérletei szerint a nitroglycerin lassanként fokozott nyomás mellett nem explodál, ellenben rögtöni nyomás vagy ütés könnyen felbontja, csakhogy az explosio csakis az ütött helyen megy végbe, s nem közöltetik a körülötte lévő részekkel. Ha nitroglycerinnel telt palaczkok nagy erővel sziklához csapattak, a folyadék nem explodált még akkor sem, ha a kísérlet előtt 50°-ra hevítették. Fagyott glycerin azonban ütés következtében nagyon könnyen és borzasztó erővel explodál. Ez utóbbi tulajdonságnak figyelembe nem vétele már szörnyű szerencsétlenségeket okozott. — Az állati szervezetre a nitroglycerin mérges hatást gyakorol; kis adagban erős fejfájást, nagyobb adagban pedig az agy működését gátolva, halált okoz.

Warren de la Rue és Müller észlelései szerint a nitroglycerin idővel megromlik, s e közben salétromossav és más gázok fejlődnek, míg a folyadékban glycerinsav és oxálsav képződik.

A felrobbanások meggátlására a nitroglycerint Nobel 1866-ban methylalkoholban (fa-szeszben) feloldva hozta a kereskedésbe. Ezen oldat t. i. nem explodál s belőle a nitroglycerint vízzel mindenkor könnyen ki lehet választani. De még czélszerűbbnek mutatkozott a következő eljárás, melyre Nobel valószínűleg véletlenségből jutott. A nitroglycerin szállításakor a kosarak hézagainak kitöltésére egy, a lüneburgi síkságon nagy mennyiségben előforduló kovaföldet (Kieselguhr) használt, mely milliárd mikroszkopikus állat kovarecz pánccéljaiból áll, és szürkés vagy fehéres, könnyen porladozó földnemet képez. Ezt nitroglycerinnel beitatva, a nedves fűrészporhoz hasonló, barnás, szagtalan por keletkezik, mely a felrobbanási képességet illetőleg magával a nitroglycerinnel vetekedik. Ezt a robbantó port Nobel *dynamit*nek nevezi. Ezen új robbantó anyaggal feltalálója Angliában a múlt év július havában, tudósok és szakértőkből álló társaság jelenlétében, több oldalú kísérleteket tett, melyek-

ről a *Mechanics Magazine* 1868, július 17-iki száma terjedelmes tudósítást közöl.

A kísérletek főcélja volt, a dynamit erejét azon esetben kimutatni, ha repesztőszerül használtatik, és veszélynélküliségét minden más körülmény közt bebizonyítani.

Nobel e célra különböző nagyságú töltényeket készített, melyek csupán egyszerű papírhüvelyekbe töltött dynamitból állottak. Minden tölténnyel egy gyú-szalag volt összeköttetésben, mely perczenként 18 hüvelyknyi gyorsasággal égett. A tölténybe nyúló gyú-szalag végén egy veresréz gyutacs volt megerősítve, mely igen robbanó anyaggal, durrhiganyval volt megtöltve.

Egy tölgyfa hasábon, mely 6 láb hosszú, 9 hüvelyk széles és 2 hüvelyk vastagságú volt, s mind a két végén alá volt támasztva, egy lat dynamitot tartalmazó töltényt égettek el. Rendkívül hangos és metsző csattanás jelenté, hogy valaminek kellett történnie, a mi valóban úgy is volt. Mert midőn a gerendát megvizsgálták, úgy látszék, hogy a töltény egészen keresztül hatolt rajta, mivel alsó oldala szét volt forgácsolva. Hasonló töltést tettek egy, pusztán a földön fekvő fenyő-gerendára is, melyen mély benyomás keletkezett s az egyik fele egészen le lett hasítva.

Hogy a dynamit, ha közönséges tűzzel érintkezik, tökéletesen veszély nélküli, annak kimutatására Nobel egy töltényt ketté vágott, s az egyik felét kezében tartva kanócczal meggyújtá. A meggyújtott féltöltény csendesen kiégett. A másik felét pedig gyú-szalag és gyutacs alkalmazásával gyújtá meg, ennek eredménye egy erős durranás volt.

Hogy a netáni összeütközés vagy szállítás közben és a raktárban előforduló tüzeset alkalmával — a dynamit szintén veszély nélküli, azt is igen meggyőző módon bizonyíták be. Egy kis fajszekrét, melyben 8 font dynamit volt, 60—70 láb magasságú csúcsról kemény, sziklás talajra ledobtak. A megrendülés következtében a szekrét széthullott, de tartalma sértetlen és változatlan maradt. A tűzpróbát hasonló nagyságú és tartalmú szekrétynyel tévék meg. Egy farakás alatt tüzet gyújtottak, s a szekrét ráhelyezék. Nehány percnyi elfogódott várakozás után a szekrét egyik oldala csendesen felpatant, azután néhány másodperczig tartó füst- és tűzfelhő emelkedett ki belőle s az újkor egyik leghathatósabb robbantó szeréből 8 font a legcsekélyebb durranás nélkül léggé változott. A megszenesült és feketedett szekrét, melynek egyik oldala hiányzott, — kivették a forró hamuból s kapcsait sértetlennek találták. Az ily kísérletek még a leggyanakvóbb embereket is meggyőzendik ezen repesztő por veszélytelenségéről, s egyszersmind általános megnyugtatólag szolgál, hogy a vasúton netán történendő megrázkódtatás és a csomagolás alkalmával feldöntés vagy tüzeseteknél veszélytől nem kell tartani.

További kísérletek is tétettek még a dynamit erejét különböző körülmé-

nyek közt kipróbálandók, t. i. : ha a töltény csak részben vagy egészen el van zárva. Először mintegy 2 lat dynamit tétetett egy gránit tuskóra, melynek három mérete 3 láb, 2 láb 9 hüvelyk és 2 láb volt, s a töltény csupán egy agyagdarab és egy ásó homokkal födetett be. Ez alkalommal igen hangos durranás volt hallható s a vizsgálatkor kitűnt, hogy a gránit-tömb úgy összevissza volt repedezve, hogy a nagyobb darabokat emelő-rúd segítségével könnyen el lehetett egymástól választani. A hatás — hozzátéve még azt, mily kevéssé záratott el a töltény — valóban meglepő volt.

De még meglepőbb volt a következő kísérlet eredménye. E kísérletre egy kovácsolt vasból készült tömör hengert alkalmaztak, melynek magassága 12 és $\frac{1}{2}$ hüvelyk, átmérője 10 és $\frac{1}{2}$ hüvelyk, s közepén 1 hüvelyk táglatú lyuk volt keresztül fúrva. Ezen lyukat megtölték dynamittal, s miután mindnyájan kellő távolságba visszavonultak, meggyújták. Csakhamar egy átható erejű durranás hallatszott, s a henger egyik fele 80 lábnyi távra röpítettett, a hol egy gyepsáncz állotta útját, míg a másik fele ellenkező irányban egy szikla oszlopon találtatott meg, mely további menetét akadályozá. A törés síma volt, mi a vas kitűnő tulajdonsága mellett bizonyított. A lyuk közepén jelentékenyen kitérűlt t. i. átmérője $1\frac{3}{4}$ hüvelyknyire nagyobbodott, míg felül, alól mérete ugyanaz maradt, mint a szétrobbanás előtt. Ennek következtében — úgy látszik — az erő annál inkább növekszik, minél közelebb hatol a közepe felé, s hogy a közeptől mind a két irányban egyenletesen fogy. Megemlítendő még, hogy a lyuk mindkét végén nyitva volt.

Ezekon kívül még további kísérletek is tétettek a dynamit hadi czélokra és sziklák repesztésére való alkalmazását illetőleg. Valamennyi eredmény igen kielégítő volt. A „Mechanics Magazine“ tudósítóját az eredmények minden tekintetben kielégítették — egyetlenegy pont kivételével, mely iránt N o b e l még nem tett kísérleteket. Meglehet — úgymond — hogy a dynamit idővel megváltozik, s akkor vagy magától meggyúlad s robbanásokra adhat alkalmat, vagy — a mi kevésbé volna hátrányos — időfolytán elveszti hatását. Az ily állott, régi dynamittal tehát még kísérletek teendők.

Ha ezen utóbbi körülmény is igazolva lesz, akkor a dynamit nemcsak ereje és veszélytelensége, hanem olcsósága által is kitűnik, s ezen okból csakhamar a legelterjedtebb alkalmazásra számíthat.

Közli :

P. Gy.



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.