

KÉMIA IDEGEN NYELVEN

Maleczkiné dr. Szeness Márta

A 2003/1. és 2003/2. számban megjelent angol szakszöveg
értékelő fordítása

Pirofóros anyagok¹

1. rész

Előző cikkünkben (a 12. oldaltól kezdődően) leírtuk, hogyan lobbán lángra a finom eloszlású² cink a levegőn. Azokat az anyagokat, amelyek levegőn lángkapnak, pirofórosnak nevezzük, a szó görög jelentése ("tűzhordozó" tüzetadó)³ alapján. Igen egyszerűnek látszik ez a definíció, de valójában a "pirofóros" megnevezés egyike azoknak, amelyeknek jelentése a szövegkörnyezettől függően változik.

Valódi pirofóros anyagok

A pirofóros anyag klasszikus példája a fehér foszfor. A foszfornak ezt a módosulatát víz alatt kell tárolni, hogy megóvjuk a levegőtől, ahol lángra lobbanna. A fehér (sárgának is nevezett) foszfor pirofóros természetét a következőképpen mutathatjuk be:

Fehér foszfort szén-diszulfidban oldunk, s az oldattal – szemcseppentő segítségével – írunk egy darab papírra. Amint a szén-diszulfid elpárolog, a foszfor meggyullad, elszenesíti a papírt, és láthatóvá teszi az írást.

Ez a kísérlet igen veszélyes – a foszfor gyúlékony, a szén-diszulfid mérgező⁴, elegyük nagyobb mértékű párolgása robbanást okozhat.

Sokkal biztonságosabb, ha a bemutatást videofilmről nézzük.

A boránok⁵, mint pl. a diborán (B_2H_6) pirofórosak, ezért ezeket a gázokat levegőtől elzártan kell tárolni. Számos fémorganikus vegyület⁶ (pl. a C_4H_9Li n-butil-litium) pirofóros, már nyomokban jelenlegő oxigén hatására begyulladnak.

Pirofóros infrasugár-rakéták⁷

Az 1991-es Perzsa-öbölháború idején a koalíciós légierő vesztes csatáinak 85%-át⁸ az okozta, hogy a földről fellőtt, infravörös detektorokkal ellátott rakéták önvezérléssel követték a repülőgépek forró kipufogóit. Az ilyen rakéták leküzdésére a repülőgépek olyan pirotechnikai rakétákat lőttek ki, amelyek tűzijátékszerűen égtek – remélve, hogy a rakétalövedékeket ezzel félrevezetik, s azok nyomát követik majd, nem a repülőgépekét. Csakhogy a korszerű lövedékek vezérlő rendszerében infravörös spektrum-analizátor is van. Ezek az analizátorok meg tudják különböztetni a rakéta és a forró kipufogógáz sugárzási képét (spektrumát), s a cél-repülőgépek találati aránya igen magas lett.

A légierő veszteségeire adott válaszként 1933-ban a Kanadai Nemzet-védelmi Minisztérium szerződést kötött a DRDC-vel (védelmi kutató és fejlesztő) abból a célból, hogy dolgozzanak ki olyan rakétát, amelynek égéstermékének infravörös spektruma⁹ megegyezik a sugárhajtás kipufogógázainak spektrumával. A Bristol Aerospace-val együttműködve ki is fejlesztettek egy rakétát, amely pirofóros folyadékot tartalmaz. Ha egy ilyen rakétát kilőnek a gépből, egy dugattyú kinyomja a folyadékot a patronából, s a cseppek azonnal meggyulladnak, amint a levegővel érintkeznek. Ennek az égő folyadéknak az infravörös spektruma⁹ sokkal jobban szimulálja a kipufogógázét, mint a pirotechnikai rakétáké. Ez azt jelenti, hogy remélhetően csökkenni fog a kanadai repülőgépek veszélyeztetettsége, ha ellenséges területek fölött repülnek.

2. rész

Pirofóros fémek

Tapasztalhatjuk, hogy egyes fémek finom eloszlású állapotukban (na-gyon nagy fajlagos felülettel)² pirofórosak. Például, ha ólmot¹⁰ levegő kizárása mellett finom por alakjában állítunk elő, akkor levegőre jutva a részecskék csillogva elégnék. A "normális" ólomporral ez nem fordul elő, mivel – más fémekhez hasonlóan – vékony oxidbevonat borítja a fém felületét.

Az urán pirofóros tulajdonsága okozza, hogy többek között ezért használják szívesen a páncéltörő lövedékekénél. Amikor a lövedék átüti a célt, az ezt követő robbanás szétveti az uránium-burkolatot, az uránium-részecskék meggyulladnak és mindent elégetnek a tank belsejében.

A "pirofóros" kifejezésnek azonban fémekkel kapcsolatban rendszerint tágabb jelentése van: az, hogy a fém könnyen¹¹ meggyullad levegőn, de nem feltétlenül spontán módon. Vannak, akik minden reakcióképes fémről (pl. a magnéziumról) azt mondják, hogy pirofóros. Pedig a magnéziumpor csak 480 °C-ra hevítve gyullad meg. Helyesebb tehát, ha az ilyen fémeket inkább gyúlékonynak¹², mint pirofórosnak mondjuk.

Néhány fémpor égéséhez nedvesség szükséges. Ilyen a cink. A "csupasz" részecskék felületén lévő "csupasz" cinkatomok vízzel való reakciója olyannyira exoterm, hogy a többi cink hőmérsékletét is a gyulladási hőmérséklet fölé emeli.

A víz okozta égésre a legkiemelkedőbb példa a cirkónium. Ez a fém poralakban robbanásszerű hevességgel ég el, ha nedvesség éri.

Csailagszórók¹³

Amikor a vast fűrészelik, az égő fém csillogó szikrákat vet. Ilyen finom-eloszlású pirofóros részecskék vannak azokban a csillagszórókban is, amelyeket ünnepi alkalmakon látunk.¹⁴

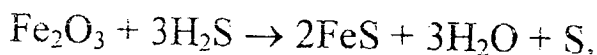
Négyféle típusú anyagot tartalmaznak a csillagszórók: éghető anyagot, oxidálószeret, fémport és éghető kötőanyagot. Az éghető

anyag általában szén vagy kén. az oxidálószer nitrát, klorát, vagy perklorát. A pirofóros fém lehet vas, alumínium, vagy titánpor. Meggyújtva a szén szén-dioxiddá¹⁵, vagy a kén kén-dioxiddá oxidálódik, a nitrát pedig nitritté, vagy a klorát és perklorát kloriddá redukálódik. A redoxi-reakcióban képződő forró gázok kilökik a csillagszóró felületéről a forró fém-darabkákat, s azok levegőben látványosan elégnék.

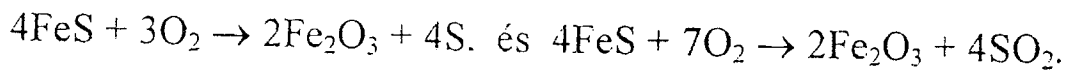
„Pirofóros vas”

Hát eddig nem éppen a pirofóros fémekről beszéltünk?¹⁶ Csakhogy ha az olajiparban "pirofóros vas"-at emlegetnek, akkor nem pirofóros vasról beszélnek! Ilyenkor pirofóros vas(II)-szulfidról van szó.

Az olajak gyakran magas kéntartalmúak. A kén – legtöbbször kénhidrogén alakban – reagál az olajfinomítók acéltornyaiban, csöveiben, tartályainak enyhén oxidált belső felületeivel, és vas-szulfidot képez:



A vasberendezések belső felületén így egy vas(II)-szulfid porréteg halmozódik fel. Mindaddig, amíg a készüléket átnézés, vagy karbantartás miatt ki nem nyitják, meg is marad. Amint¹⁷ azonban levegő éri a vas(II)-szulfidot, lejátszódhat egy heves, nagymértékben exoterm reakció, amiben a vas(II)-szulfid visszaoxidálódik vas(III)-oxidá, a kén pedig elemi kénné, vagy kén-dioxiddá – a jelenlevő oxigén mennyiségétől¹⁸ függően:



Az izzó részecskékből áradó forróság gyakran elegendő¹⁹ arra, hogy a tartályban még jelenlevő szénhidrogéngőznek levegővel alkotott elegyét meggyújtsa²⁰, s heves robbanást okozhat.

Megjegyzések a beküldött fordításokhoz

(Számozás a szöveg felső indexei szerint)

1. A legjobb, ha nem fordítjuk le a pirofóros szót. Ha már megteesszük, akkor az "öngyulladó" az egyetlen megfelelő szó. Nem fogadtuk el az "éghető", "gyúlékony" szavakat, mert mást jelentenek.
2. A finom eloszlás nem "apróra vagdalás" (az a petrezselyem!), hanem valamilyen módon finom poralakban való előállítást jelent, ahol ugyanannak az anyagmennyiségnek a felszíne (fajlagos felület) sokszorosára növelhető.
Számítsuk ki: pl. az egységkocka felülete 6 cm^2 . Ebből 1000 db $0,06 \text{ cm}^2$ felületű, összesen 60 cm^2 felületű kocka lesz. Tovább osztva ugyanígy elérhető az eredeti kockából $600, 6000 \text{ cm}^2$... stb. összfelület!
3. Ezt viszont kötelező magyarra fordítani, mert görögből fordítunk.
4. Sőt, a foszfor is minden, 5-nél kisebb oxidációfokú alakjában mérgező.
5. A bór hidridjei magyarul is boránok, nem borátok.
6. A "compound" még most is keveseknek jelent vegyületet!
7. Nem "láng" itt a "flare", hanem lángképzésre alkalmas szerkezet, talán a rakéta a legjobb szó.
8. Szomorú dolog, hogy fordítóink a szövetségesek légierijének 85%-át kilőtték, holott csak a kilőtt repülőgépek 85%-áról van szó!
9. Nem a pirofóros folyadék, hanem csak annak égésterméke ad hasonló spektrumot, mint a kipufogók!
10. A "lead" itt ólom, és nem "vezető"!
11. Kevesen tudják, hogy a "readily" nem kész dolgot, hanem készséges, könnyű cselekvést jelent: könnyen.
12. No, itt dőltek saját dugájukba azok, akik az éghetőséget elhasználták a pirofóros helyett, mert itt nehéz volt rá új szót találni!
13. A szövegből kiderül, hogy itt csillagszórókról, vagy tűzijátékról van szó, aszerint kell fordítani.

14. Nem a vasfűrész szikráit, hanem a jelenséget használjuk fel a csillagszórókban.
15. A karbon-dioxid neve nálunk szén-dioxid.
16. Ez volt a legnehezebb mondat. A "cover" szónak ugyanis van egy sokadik jelentése: tudósít, beszámol, ír, közvetít. Tehát nem betakartuk eddig a pirofóros anyagokat, hanem ismertettük őket!
17. "as soon as ...": amint, rögtön, amikor jelentésű. Nem mindenki tudta.
18. A "quantity" többek számára minőséget jelent, pedig ez mennyiség (látható az egyenletek oxigén együtthatójából is!)
19. A második reakciónak valóban igen nagy a reakcióhője: a standard képződéshőkből számítva: 1,2 MJ (1 mol Fe_2O_3).
20. A "vapour" nem csak vízgőzt jelent! Itt a tartályban maradt szén-hidrogén-gőzről van szó.
Szénhidrogénről, nem pedig hidrokarbonátról, szénhidrátról, vagy szén-dioxidról!

**A 2003/1. és 2003/2. szám angol szakszövegének
fordításával nyert pontok**

		1.	2.
Budapest	Apáczai Csere János Gimnázium	9,5	9
Budapest	Szent Benedek Bencés Gimnázium		
	Csendes András	7,5	7,5
	Puskás Tamás Márk	-	10
	Somos Andrea	10	10
	Szakál Árpád	9	9,5
	Szirmai Tamás	-	6
	Tösér Bence	-	5
	Felsőeőri Nagy Csaba	8	-
	Kovács Orsolya	8	-

Budapest	Eötvös József Gimnázium		
	Kovács Zsigmond	10	8
Debrecen	Ady Endre Gimnázium		
	Báji Rita	-	9
	Deák Gergő	-	9,5
	Erdei Anett	9,5	-
	Gál Anikó	-	9
	Hüse Gergő	-	7
	Kalmár Gabriella	-	8
	Kövér Anita	10	-
	Menyhárt Adrienn	-	9
	Nagy Ádám	9,5	9
	Pistár Szilvia	-	9,5
Szabó Ottó	9,5	9	
Győr	Kazinczy Ferenc Gimnázium		
	Jakab Árpád Gergő	7	-
	Öllős Éva	7	-
	Nyári Tibor	9	-
	Szalai Alexandra	7	-
	Zoltán Viktória	9	-
Hajdúdorog	Görög Katolikus Gimnázium		
	Lakatos Bernadett	10	10
	Szathmári Annamária	10	10
Jászárokszállás	Deák Ferenc Szakközépiskola		
	Csáki Zsuzsanna	-	6
	Farkas Ádám	-	7,5
	Paksi Tamás	-	6
Kaposvár	Nagyboldogasszony Római Katolikus Gimnázium		
	Beck Barbara	8	-
	Halász Kata	10	-
	Laposa Zsuzsanna	10	-
Karcag	Gábor Áron Gimnázium		
	Bartha Dénes	8,5	-
	Czinege Ildikó	9,5	-
	Kosaras Regina	-	10
Paks	Vak Bottyán Gimnázium		
	Burján Borbála	8	-

	Kiss Bernadett	7	-
	Lacza Nikoletta	7,5	-
Szekszárd	Garay János Gimnázium		
	Domsa Loretta	-	7

Sajnálatos, hogy ilyen kevesen tudtak foglalkozni ezzel a fordítással. Többen panaszkodtak, hogy a lapot csak nagy késéssel kapták meg.

Jó, hogy tudunk a hibáról; megpróbáljuk kijavítani.

A 10 pontosok közül is a legjobb fordításokat Kovács Zsigmond, Somos Andrea és Szathmári Annamária készítették.

A 2002/2003. tanévben fordításukkal a legtöbb pontot szerezték:

Kovács Zsigmond Budapest	38 p.	(4 fordítás)
Szabó Máté Budapest	28,5 p.	(3. fordítás)
Nagy Ádám Debrecen	28,5 p.	(3 fordítás)
Csendes András Budapest	25 p.	(3 fordítás)