

Materiały pirotechniczne a środowisko

Ryszard Piękoś

Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej Wydziału Farmaceutycznego
Akademia Medyczna w Gdańsku
Al. Gen. J. Hallera 107, 80-416 Gdańsk

Materiałów pirotechnicznych używa się do uzyskiwania efektów świetlnych, akustycznych i sygnalizacyjnych wykorzystywanych w gospodarce, transporcie, w imprezach rozrywkowych i operacjach wojskowych. Podstawowy skład tych materiałów to utleniacz i substancja palna. Utleniaczami są azotany(V), chlorany(V i VII), chromiany(VI) i siarczany(VI) potasu, baru, strontu, amonu i wapnia. Z kolei substancjami palnymi są metale nieszlachetne (Mg, Al, Zn), niemetale (P, S, C), siarczki (FeS, As₂S₃, Sb₂S₃) oraz węglowodory i węglowodany. Prócz tych podstawowych składników, dla uzyskania efektów barwnych stosuje się sole baru, strontu i miedzi oraz barwniki organiczne (*rodaminę*, *indygo*, *auraminę*). *Ognie sztuczne* jako utleniacz zawierają zwykle chloran(V) potasu, jako reduktor tiomocznik, a substancjami barwiącymi są sole baru, strontu, miedzi, proszek glinowy i węgiel. Z kolei *mieszanki oświetleniowe* zawierają azotan(V) baru i glin, magnez lub tytan. *Mieszanki sygnalizacyjne*, prócz utleniacza i reduktora, zawierają składniki spowalniające spalanie (*szelak*, *laktozę*, *PCW*, *styren*). W skład *mieszanek detonacyjnych* wchodzi chloran(VII) potasu, sproszkowany glin, względnie chloran(V) potasu, naftalen i tiomocznik.

W wyniku spalania mieszanek oświetlających, sygnalizacyjnych i ogni sztucznych do środowiska przedostają się silnie toksyczne związki baru (BaO i BaCl₂), a także atakujące układ oddechowy i spojówki tlenki magnezu i glinu. Przykładowo, ze spalanie 10 kg mieszanki oświetlającej do środowiska trafia 4 kg BaO i 5,2 kg MgO, a z tej samej masy czerwonej mieszanki sygnalizacyjnej: 3,5 kg tlenku strontu, 1,3 kg MgO i aż 1,2 kg (736 L) chlorowodoru.

Związki baru powodują uszkodzenie CUN, którego objawami są: drżenie i drgawki, napięcie mięśni twarzy i szyi, wymioty, biegunka, bóle brzucha, osłabienie, utrudniony oddech, zaburzenia rytmu serca i zgon z niewydolności krążenia i oddechowej. Najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) związków baru w powietrzu przy ekspozycji do 30 min. wynosi 0,5 mg/m³. Tlenki magnezu i glinu (NDS 5 mg/m³) są przyczyną tzw. gorączki hutniczej, której towarzyszy podrażnienie górnych dróg oddechowych, spojówek i stany zapalne skóry. Ostre objawy to bóle mięśni, gorączka, dreszcze, nudności, wymioty, osłabienie, obrzęk płuc i uszkodzenie dróg oddechowych. Z kolei chlorowódor jest gazem duszącym (NDS 5 mg/m³).

Jest rzeczą charakterystyczną, że po licznych imprezach uświetnionych pokazem ogni sztucznych, środki przekazu podają jedynie liczbę rannych, pomijając potencjalne skutki intoksykacji wziewnej widzów bawiących się w atmosferze nasyconej trującym aerozolem.

LITERATURA

1. J. Biegańska – *Ocena szkodliwości ogni sztucznych dla widzów i środowiska* – Ekologia i Technika **8**(3), 78 (2000)
2. M. Comet, L. Schreyek, H. Fuzellier – J. Chem. Education **79**(1), 70 (2002)
3. U. Krone, H. Brandl – *Pyrotechnics* – Praxis der Naturwiss., Chemie in der Schule **52**(5), 2 (2003).
4. www.myzlab.qs.pl
5. W. Seńczuk (redaktor) – Toksykologia – PZWL 2002.