



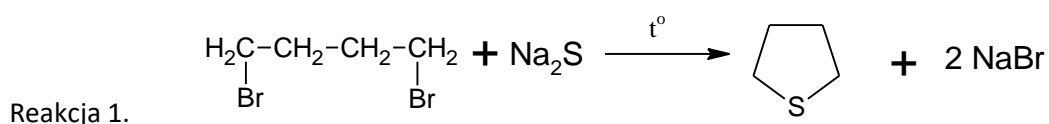
Gaz ziemny to bezwonny surowiec energetyczny. Jego głównym składnikiem jest metan, który zmieszany z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową zdolną obracać w ruinę ogromne budynki. Co najmniej raz w roku, w trosce o bezpieczeństwo odbiorców gazu, Polska Spółka Gazownictwa przeprowadza akcję przewonienia gazu ziemnego polegającą na zwiększeniu ilości środka nawaniającego w sieci gazowej. Umożliwia to wykrycie ewentualnych nieszczelności sieci lub instalacji gazowych. **W przypadku wyczucia zapachu ulatniającego się gazu należy niezwłocznie powiadomić służby Polskiej Spółki Gazownictwa pod numerem alarmowym 992.** Nawanie gazu ziemnego odbywa się w tzw. stacjach nawaniania gazu, urządzeniach które do przepływającego w rurze strumienia gazu wstrzykują odpowiednią ilość substancji nawaniającej. Odbiorcy gazu ziemnego nie mają bezpośredniego kontaktu z tym związkem, ponieważ spala się ona całkowicie w płomieniach palników.

Substancją używaną do nawaniania gazu ziemnego jest tetrahydrotiofen (THT) heterocykliczny związek chemiczny.



W warunkach pokojowych tetrahydrotiofen jest gęstą i oleistą cieczą o bardzo intensywnym zapachu. Jest substancją szkodliwą dla zdrowia, wchłania się do organizmu poprzez układ oddechowy i przez skórę. Podczas pracy z THT należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ opary są cięższe od powietrza i gromadzą się przy powierzchni i mogą tworzyć z powietrzem mieszaninę wybuchową.

Tetrahydrotiofen otrzymuje się z łańcuchowych dihalogenopochodnych alkanów, ponieważ tiofen zatruwa większość katalizatorów.



Na podstawie:

<http://www.portalnaukowy.edu.pl/index.php/jak-to-dziaa-/236-nawanie-gazu-ziemnego> (dostęp: 14.02.2019).

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Tetrahydrotiofen> (dostęp: 14.02.2019).

<https://www.psgaz.pl/przewonienie-gazu-ziemnego> (dostęp: 14.02.2019).

Morisson R.T., Boyd R.N., *Chemia organiczna*, t. 1, WN PWN, Warszawa 1997.



**Zadanie 1. Uzasadnij dlaczego należy nawaniać gaz ziemny.**

Nawanianie jest niezbędne, by wyczuć ulatniający się z nieszczelnej instalacji gaz. Ponieważ metan będący głównym składnikiem gazu ziemnego jest substancją bezwonną i łatwopalną, która zmieszana z powietrzem odpowiednich proporcjach tworzy mieszaninę wybuchową.

**Zadanie 2. Wyjaśnij, dlaczego tetrahydrotiofen jest używany jako substancja nawaniająca gaz ziemny.**

THT jest substancją o charakterystycznym, intensywnym zapachu. Łatwo go wyczuć w utleniającym się gazie.

**Zadanie 3. Ustal wzór sumaryczny tetrahydrotiofenu, a następnie oblicz masę molową i podaj stosunek masowy pierwiastków w tym związku chemicznym.**

Wzór sumaryczny THT:  $C_4H_8S$

Masa molowa THT:  $88 \text{ g/mol}$

Stosunek masowy pierwiastków w THT:  $48 : 8 : 32$  lub  $6 : 1 : 4$

**Zadanie 4. Podaj nazwę substratu z którego otrzymywany jest THT.**

Nazwa substratu:  $\begin{array}{c} H_2C-CH_2-CH_2-CH_2 \\ | \quad \quad \quad | \\ Br \quad \quad \quad Br \end{array}$  1,2-dibromobutan

**Zadanie 5. Określ efekt energetyczny reakcji otrzymywania THT. Uzupełnij poniższe zdanie.**

Reakcja otrzymywania THT jest procesem endoenergetycznym, ponieważ wymaga dostarczenia energii na sposób ciepła.

**Zadanie 6. Oblicz masę THT, który powstanie w reakcji 19.5 g siarczku sodu z alifatyczną dibromopochodną (wydajność reakcji 100%).**

$1 \text{ mol Na}_2S \text{ --- } 1 \text{ mol THT}$

$78 \text{ g --- } 88 \text{ g}$

$19.5 \text{ g --- } x \quad \quad x = 22 \text{ g}$

Odpowiedź: W reakcji 19.5 g siarczku sodu z alifatyczną dibromopochodną można otrzymać 22 g THT.