

## PRZYKŁAD ZAJĘĆ: SYMULACJA WYPADKU W LABORATORIUM

*Bartosz Trzewik*

**1. Przedmiot:** CHEMIA ORGANICZNA

**2. Kurs:** laboratorium chemii organicznej

**3. Czas trwania ćwiczenia:** 10 min

**4. Adresaci:** studenci studiów I stopnia: I roku kierunków niechemicznych (w tym biologii, biotechnologii, biofizyki, biologii z geografią, inżynierii materiałowej) oraz II roku chemii.

**5. Sposób organizacji:** w czasie drugich zajęć z cyklu zajęć laboratoryjnych w ramach pracowni chemii organicznej (po zapoznaniu studentów z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym [1,2], w tym ze znaczeniem oznaczeń R i S [3,4]); grupa ośmioosobowa, jeden prowadzący.

**6. Cel ćwiczenia:**

- Ośmielanie studentów do działania w sytuacji zagrożenia.
- Sprawdzenie umiejętności postępowania w razie narażenia na działanie substancji chemicznej (należy zakładać, że każda substancja chemiczna jest niebezpieczna):
  - ▶ szybkiej oceny zagrożeń zdrowia ludzkiego w czasie wypadku oraz ich usunięcia (usunięcia zagrożenia zdrowia lub życia człowieka);
  - ▶ zneutralizowania substancji szkodliwej.

**7. Zastosowana metoda,** wprowadzona innowacja: metoda aktywizująca – inscenizacja (metoda ról). Symulacja sytuacji zagrożenia w warunkach rzeczywistych.

**8. Opis:**

#### AKCESORIA:

Butelki (z oznaczeniami R i S) zawierające: chloroform, stężony  $H_2SO_4$ , kwas octowy, acetanilid (substancje przykładowe). Butelki służą jako rekwizyty i nie wylewa się z nich substancji!

#### SCENOGRAFIA

Prowadzący przygotowuje miejsce wypadku: pod wypoźymkniętym dygestorium (wyciąg jest wyłączony) znajduje się butelka, z którymś z odczynników, obok rozlana jest woda lub rozsypana sól kuchenna (zastępują prawdziwą substancję z butelki). Na podłodze obok dygestorium kładzie się jedna osoba z grupy grająca rolę ofiary i ma zamknięte oczy. Ręka ofiary jest też polana wodą lub posypana solą.

#### AKCJA (PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ)

*Do sali wchodzi grupa pozostałych siedmiu osób (w tym ratownik) oraz prowadzący.*

#### PROWADZĄCY

Wypadek!

#### RATOWNIK

Trzeba ją (go) ratować!

*Podbiega do dygestorium i zamyka je; odciąga ofiarę (ewentualnie prosi inne osoby o pomoc) ze strefy zagrożenia i usiłuje nawiązać kontakt z ofiarą; następnie wraca do dygestorium, włącza wyciąg i sprawdza, jaki odczynnik spowodował narażenie (czyta opis na butelce, którą wyciąga spod dygestorium, np. chloroform)*

R-22-38-40-48-20/22. Najważniejsze to R-20! Szkodliwy w przypadku narażenia drogą oddechową. Otworzyć okno! Trzeba jej (mu) powietrza!

#### KTOŚ Z POZOSTAŁEJ SZÓSTKI

*otwiera okno*

#### RATOWNIK

Wracają jej (mu) kolory. Teraz jeszcze R-38: drażniący dla skóry. Trzeba ją zmyć wodą z mydłem!

*Pomaga wstać ofierze, która w międzyczasie otwiera oczy, prowadzi ją do kranu i odkręca go*

Ręce pod kran. I myjemy. Mam nadzieję, że nie doszło do R-48 i R-40.

W przypadku długotrwałego narażenia możliwość powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.

*zwraca się do wszystkich*

Pamiętajcie! W przypadku chloroformu S-36/37. Stosować odpowiednią odzież ochronną i rękawice.

*zakręca kran*

Pamiętajcie o R i S! To gwarancja waszego zdrowia. Na szczęście chloroformu nie trzeba neutralizować. Wyparuje sam, a pary usunie wyciąg. Zawsze pracujcie pod włączonym dygestorium!

### **Wskazówki dla prowadzącego ćwiczenie**

- 1) Prawidłowe postępowanie w razie narażenia na działanie na skórę i drogi oddechowe poszczególnych substancji:
  - a) w przypadku utraty przytomności (omdlenia) konieczne jest zapewnienie dopływu świeżego powietrza;
  - b) w przypadku wszystkich substancji należy zmyć skórę dużą ilością wody z mydłem.
- 2) Prawidłowe postępowanie przy utylizacji rozlanej lub rozsypanej substancji chemicznej:
  - a) stężone kwasy należy powoli rozcieńczać wodą i zasypywać stałym węglanem sodu lub wapnia; resztki po neutralizacji usunąć bibułą i umieścić ją w pojemniku na odpady stałe;
  - b) inne trudno lotne ciecze i ciała stałe usuwa się bibułą;
  - c) nie trzeba neutralizować chloroformu (wyparuje pod włączonym dygestorium).

Proszę pamiętać, że role odczynników ciekłych gra woda, a stałych – sól kuchenna (nie używać rzeczywistych odczynników!).

### **Ewaluacja zajęć**

Oceniana jest kolejność i szybkość działań (od kilkudziesięciu sekund do kilku minut).

- 1) Zaalarmowanie obecnych o wypadku (możliwe jest, że zdarzy się on w takim momencie, że zostanie niezauważony).
- 2) Usunięcie ofiary ze strefy narażenia (odciągnięcie, ewentualnie przeniesienie z pomocą innych osób).
- 3) Próba nawiązania kontaktu z ofiarą (zakładamy, że jest to tylko omdlenie i ofiara odzyska przytomność).
- 4) Zapewnienie dostępu świeżego powietrza.
- 5) Umiejętność odczytania z etykiety oznaczeń R i S.
- 6) Usunięcie substancji chemicznej ze skóry.
- 7) Neutralizacja substancji chemicznej.

### **9. Wnioski z zastosowania metody/innowacji, jej wady i zalety:**

Inscenizacja daje możliwość nauki opanowania paniki w sytuacji zagrożenia (wypadku) oraz powoduje większą dbałość o stosowanie dobrych praktyk laboratoryjnych w czasie pracy.

- Zalety:
  - ▶ Metoda nie wymaga akcesoriów spoza miejsca wykonywania ćwiczeń.
  - ▶ Inscenizacja łatwa w przygotowaniu i szybka w wykonaniu.
- Wady:
  - ▶ Przy jednokrotnym wykonaniu biorą udział tylko dwie osoby.
  - ▶ Przy większej grupie studenckiej kilkakrotne powtórzenie inscenizacji może być nużące.

Komentarz po próbach inscenizacji przeprowadzonych przy udziale studentów II roku chemii (pod koniec kursu):

- Studenci niechętnie biorą udział w inscenizacji (obawa przed śmiesznością?). Dotychczasowe próby pokazują, że największym problemem dla studentów jest rozpoczęcie działania, zwłaszcza w grupie trudno komukolwiek się wychylić. Czynności ratunkowe są prowadzone chaotycznie (zwykle pierwszym działaniem jest wyniesienie ofiary ze strefy zagrożenia i próba nawiązania kontaktu – odruchy pozytywne, ale niewystarczające).
- Wskazana byłaby inscenizacja na pierwszych zajęciach w wykonaniu dwojga asystentów, żeby ośmielić studentów do aktywnego udziału w inscenizacji i wyeliminować poczucie zawstydzenia nietypową sytuacją, co może prowadzić do braku jakiegokolwiek działania lub też zapowiedzenie inscenizacji wcześniej i poproszenie o przemyślenie, jakie działania należałoby podjąć w razie wypadku podobnego do zainscenizowanego w scenariuszu (może być to okazja do starannego oraz przemyślanego przestudiowania rozdziału opisującego zasady bezpiecznej pracy w laboratorium, np. w pozycjach [1-2]).

Inne zastrzeżenia:

- W myśl przepisów student nie ma obowiązku aktywnego ratowania ofiary wypadku – jego jedynym obowiązkiem jest natychmiastowe zawiadomienie asystenta o wypadku. Jednak w proponowanej inscenizacji nie chodzi tylko o sytuację dydaktyczną (przygotowanie na czas zajęć w trakcie studiów), ale także o przygotowanie do ewentualnych sytuacji wypadkowych w pracy zawodowej w branży chemicznej.
- Trzeba z naciskiem podkreślić, że o każdym zdarzeniu/wypadku stanowiącym zagrożenie, student powinien powiadomić asystenta! Reakcja prowadzącego zajęcia, także w realnej sytuacji, powinna być adekwatna do zdarzenia, w przeciwnym razie możliwe jest ukrywanie drobnych wypadków w obawie przed ewentualną karą, co w związku z brakiem możliwości dostatecznej oceny skali zagrożenia przez studenta i prawdopodobieństwem bagatelizowania sprawy może prowadzić do groźnych następstw.

DLA TYCH, KTÓRZY CHCĄ WIEDZIEĆ WIĘCEJ

Obowiązujący obecnie *Kodeks karny* nakłada obowiązek aktywnego udziału w udzielaniu pomocy z wyłączeniem przypadków opisanych w § 1 lub 2 Art. 162 kk., nie określa jednak rodzaju tej pomocy [5,6].

*Kodeks karny* Art. 162

§ 1.

Kto człowiekowi znajdującemu się w położeniu groźącym bezpośrednim niebezpieczeństwem utraty życia albo ciężkiego uszczerbku na zdrowiu nie udziela pomocy, mogąc jej udzielić bez narażenia siebie lub innej osoby na

niebezpieczeństwo utraty życia albo ciężkiego uszczerbku na zdrowiu, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3.

§ 2.

Nie popełnia przestępstwa, kto nie udziela pomocy, do której jest konieczne poddanie się zabiegowi lekarskiemu albo w warunkach, w których możliwa jest niezwłoczna pomoc ze strony instytucji lub osoby do tego powołanej.

LITERATURA CYTOWANA

1. A. Czarny, B. Kawalek, A. Kolasa, P. Milart, B. Rys, J. Wilamowski, *Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii organicznej*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2005.
2. P. Milart, *Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej dla studentów biofizyki, inżynierii materiałowej, biologii z geografią oraz biologii (kurs podstawowy) – wersja poprawiona i rozszerzona 2006* – opracowane na podst. [1] oraz materiałów do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii organicznej wykorzystywanych w Zakładzie Chemii Organicznej Wydziału Chemii UJ, <http://www.chemia.uj.edu.pl/dydaktyka/biolgeo2006.pdf>.
3. <http://www.sigmaaldrich.com/sigma-aldrich/help/help-welcome/risk-and-safety-statements.html>
4. <http://www.poch.com.pl/karty-charakterystyk,0,0>
5. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r., *Kodeks karny*, D.U. z 1997 r. Nr 88 poz. 553.
6. [http://www.amsik.pl/archiwum/1\\_2007/1\\_07ac.pdf](http://www.amsik.pl/archiwum/1_2007/1_07ac.pdf) i odnośniki tam cytowane, np.: J. Wojciechowski, *Kodeks karny. Komentarz*. Orzecznictwo. Wydawnictwo Librata. Warszawa 1998, str. 279.