

dr Wojciech Przybylski

V Liceum Ogólnokształcące im. A. Witkowskiego w Krakowie¹
Uniwersytet Jagielloński

Iwona Król

V Liceum Ogólnokształcące im. A. Witkowskiego w Krakowie²

Zajęcia doświadczalne z zakresu chemii pierwiastków bloku d: chromu i manganu

Wstęp

„Chemja [sic!] jest częścią nauki o przyrodzie, tj. nauki zajmującej się opisywaniem rzeczy w przyrodzie i badaniem praw, według których odbywają się w niej zjawiska. Do poznania otaczającego jednostkę stanu rzeczy dochodzimy przez postrzeganie za pośrednictwem narządów zmysłowych; jednak rzeczy samych w sobie nie poznajemy”³ – taką definicję chemii można przeczytać w jednym z podręczników akademickich z początków XX wieku i mimo że blisko 100 lat później przychodzi nam to zdanie czytać, to nie straciło ono na aktualności. Można powiedzieć, że: chemia = eksperyment (czyli badanie). Bez niego ta nauka nie istnieje, gdyż można byłoby ją wówczas sprowadzić do intelektualnego, filozoficznego rozważania, a eksperyment pozwala zasmakować, czym jest chemia. A skoro poznanie zależności i chemicznych praw przyrody przychodzi przez doświadczenie, to nieodzownym jego elementem są zmysły, za pomocą których dostrzegamy zjawiska oraz właściwości, a później analizujemy i wyciągamy wnioski z dobrze zaplanowanego eksperymentu. Każde więc znane nam prawo chemiczne, znana właściwość substancji są efektem doświadczenia i jego interpretacji.

Eksperyment w nauczaniu chemii jest niezwykle istotny. Każda rozmowa o zapachu, barwie, konsystencji czy innych właściwościach poznawanych zmysłami nie zastąpi obserwacji ucznia dokonanej w trakcie ćwiczenia. Obserwacja pobudza odbiór bodźców w wielu ośrodkach mózgu. Uczeń widzi, słyszy, czuje zapach, a nawet zapamiętuje reakcje kolegów. Każdy eksperymentator może postrzegać obserwacje inaczej. Proces trwałego zapamiętywania zachodzi pod wpływem pobudzenia różnych ośrodków pamięci. Opis podany w książce może być mylący, bo co to znaczy, że *zapach amoniaku jest charakterystyczny* albo że *barwa roztworu jest malinowa*. Przeprowadzanie eksperymentów jest więc ważną czynnością, narzędziem poznania przyrody, a tym samym nauczania chemii, która jest jej częścią. Taki obowiązek (czasem trudny i stanowiący wyzwanie)

¹ oraz współpracownik Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Krakowie

² oraz współpracownik Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Krakowie

³ A.F. Holleman, *Podręcznik chemii nieorganicznej*, Państwowe Wydawnictwa Książek Szkolnych w kura-torium okręgu szkolnego lwowskiego, Lwów 1928, s. 1.

spoczywa na nauczycielu, który chce pokazać dla wielu uczniów trudną, ale na pewno ciekawą stronę chemii – eksperyment. Dobre spełnienie tego obowiązku jest gwarancją sukcesu, jaki mogą osiągnąć absolwenci szkół ponadgimnazjalnych podczas mierzenia swych sił na egzaminie maturalnym z chemii. Podstawa programowa kształcenia ogólnego⁴ (IV etap edukacyjny) dla przedmiotu chemia, która obowiązuje od 2009 roku, wyraźnie podkreśla konieczność kształtowania zdolności projektowania i przeprowadzania eksperymentów chemicznych, bezpieczeństwo, umiejętność posługiwania się sprzętem laboratoryjnym. Zdolności te sprawdzane są w maturalnych arkuszach egzaminacyjnych⁵.

Jak eksperyment – to tylko przeprowadzony samodzielnie...

...tak, ale naturalnie nie wszystko jest możliwe. Pokazanie uczniom, że chemia jest ciekawa, to nic trudnego. Bardzo łatwo można zainteresować każdego ucznia, o ile każdy w klasie może wykonać wszystkie doświadczenia samodzielnie. Oczywiście piętzą się różnorodne problemy, zaczynając od wyposażenia pracowni chemicznej w odczynniki i sprzęt, bezpieczeństwa pracy uczniów, rygor czasowy (związany z tempem pracy uczniów i czasem trwania lekcji), a na chęciach nauczyciela kończąc. Równocześnie ilość (stężenie) substancji chemicznych użytych w doświadczeniach, zasady posługiwania się odczynnikami – są ważne, gdyż problemem staje się późniejsza utylizacja substancji niebezpiecznych, odpadów. W dzisiejszych czasach, gdy młody człowiek ma tak swobodny dostęp do informacji, czytanie nawet najlepiej napisanego podręcznika nie jest atrakcyjne. Musimy się postarać, by udało się nam przyciągnąć uwagę ucznia. Zainteresowanie jest podstawą poczucia konieczności zrozumienia zjawisk, pobudza do zadawania pytań, zauważania nowych zależności i przekraczania granic nauki. Czy nie taki jest cel pracy nauczyciela chemii? Wszyscy doskonale wiemy, że podstawą poznania jest doświadczenie. Pokaz prezentowany przez nauczyciela nigdy nie jest tak interesujący dla ucznia jak doświadczenie wykonane samodzielnie. Z pokazu należy wyłączyć jedynie reakcje niebezpieczne, wybuchowe lub w trakcie których wydzielają się trujące albo wyjątkowo cuchnące substancje chemiczne. Z pomocą w realizacji tak ambitnego planu jak samodzielny eksperyment uczniowski mogą przyjść różne formy tworzenia i przekazywania informacji, które umożliwiają rozwój pożądaných zdolności, ocenianých na egzaminie maturalnym.

Jak to jest zrobione?

Lekcja z doświadczeniami uczniowskimi wymaga przemyślenia i przygotowania – to rozumiałe. Ważne jest również odpowiednie poinstruowanie uczniów, jak należy przeprowadzać eksperymenty. Dużą pomocą są opracowane w trakcie wieloletniej już pracy nauczycielskiej POLA DOŚWIADCZALNE, czyli doświadczalne karty pracy, na których uczniowie przeprowadzają eksperymenty. Przykład takiej karty prezentuje rysunek 1.

⁴ Podstawa programowa przedmiotu chemia. IV etap edukacyjny, MEN, Warszawa 2009.

⁵ *Informator o egzaminie maturalnym z chemii od roku szkolnego 2014/2015*, CKE, Warszawa 2013. Arkusze egzaminacyjne: <https://www.cke.edu.pl/arkusze/egzamin-maturalny/> [dostęp: 13.08.2017].

Wybrane pierwiastki bloku d - chrom - pola doświadczalne do kart pracy – cz. 1

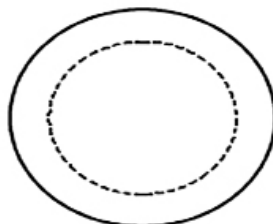
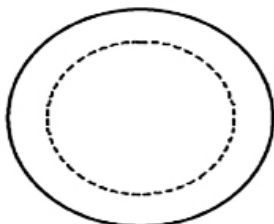
OPRACOWANIE: dr Włodzisław Procyński

DOŚWIADCZENIE 1

Temat: Otrzymywanie soli chromu(II) w roztworze i badanie jej właściwości fizykochemicznych. (POKAZ)

DOŚWIADCZENIE 2

Temat: Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III).



CZYNNOŚCI

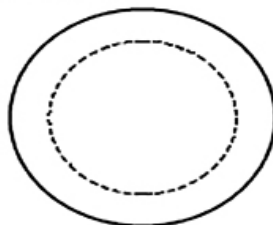
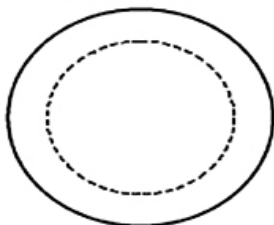
1. Centralnie nanieś 1 kroplę roztworu soli chromu(III).
2. Dodaj 1-2 krople roztworu NaOH o stężeniu 1 mol/dm³. Obserwuj zmiany, w razie potrzeby użyj bagietki. Obserwacje wpisz do karty pracy (lub wykonaj zdjęcie).

CZYNNOŚCI

1. Centralnie nanieś 1 kroplę roztworu soli chromu(III).
2. Dodaj 2-3 krople roztworu NH_{3(aq)} o stężeniu 1 mol/dm³. Obserwuj zmiany, w razie potrzeby użyj bagietki. Obserwacje wpisz do karty pracy (lub wykonaj zdjęcie).

DOŚWIADCZENIE 3

Temat: Badanie charakteru chemicznego wodorotlenku chromu(III).



CZYNNOŚCI

1. Centralnie na oba pola doświadczalne nanieś po 1 kroplę roztworu soli chromu(III).
2. Dodaj na oba pola doświadczalne po 1-2 krople roztworu NaOH o stężeniu 1 mol/dm³. Obserwuj zmiany, w razie potrzeby użyj bagietki.
3. Dodawaj po kropeli, delikatnie mieszając bagietką, roztwór NaOH o stężeniu 6 mol/dm³. Obserwuj zmiany. Obserwacje wpisz do karty pracy (lub wykonaj zdjęcie).
4. Dodawaj po kropeli, delikatnie mieszając bagietką, roztwór HNO₃ o stężeniu 6 mol/dm³. Obserwuj zmiany. Obserwacje wpisz do karty pracy (lub wykonaj zdjęcie).

PO ZAKOŃCZONYM EKSPERYMENTOWANIU OSTOŻNIE USUŃ REAGENTY Z PÓL DOŚWIADCZALNYCH DO POJEMNIKÓW NA ODPADY.

Rysunek 1. Przykładowa doświadczalna karta pracy – POLA DOŚWIADCZALNE

Do PÓL DOŚWIADCZALNYCH zostały przygotowane karty pracy dla ucznia, które służą do narysowania w nich schematu doświadczenia, zapisania obserwacji (uczniowie bardzo często wykonują zdjęcia lub nagrywają krótkie filmiki z przebiegu doświadczenia, a w domu uzupełniają obserwacje), sformułowania wniosku i zapisania równania reakcji – oczywiście te czynności mogą być również wykonane w zeszyty w trakcie lekcji lub po lekcji.

Po lekcji z doświadczeniami następuje lekcja, w czasie której omawiane są doświadczenia, zapisywane/sprawdzone są wnioski oraz równania reakcji, następuje rekapitulacja i ćwiczenia wykonywane na podstawie zadań maturalnych.

Zalety takich kart to między innymi:

- możliwość samodzielnego wykonywania doświadczenia przez małą grupę uczniów (3–4 osoby) przy jednoczesnym dostosowaniu do grupy tempie pracy i możliwości utrwalenia przeprowadzonego eksperymentu (zdjęcie, film), co pozwala na: rozwój umiejętności przeprowadzania doświadczeń, możliwość powtórzenia/przypomnienia przebiegu doświadczenia i późniejszego samodzielnego opracowania eksperymentu w formie pisemnej, rozwój umiejętności samodzielnego formułowania obserwacji oraz wniosków;
- możliwość wielokrotnego wykorzystania przygotowanych materiałów, co stanowi wydatną oszczędność czasu;
- oszczędność czasu związana z brakiem konieczności podawania instrukcji do doświadczenia;
- używanie małych ilości odczynników, co zmniejsza wyrażnie problem utylizacji,
- możliwość porównania wyników doświadczenia między pracującymi grupami.

Podsumowanie

Zapraszamy na zajęcia doświadczalne z zakresu chemii pierwiastków bloku d: chromu i manganu, które są często niezwykle trudne dla maturzystów, a równocześnie są piękną i niezapomnianą krainą barw, odzwierciedlającą przemiany obserwowane w naszym otoczeniu.