



CZY DENATURACJA  
TO JEST TO SAMO CO  
KOAGULACJA?

KRZYSZTOF  
BŁASZCZAK

## SCENARIUSZ LEKCJI CHEMII (2)

Program nauczania chemii dla szkoły podstawowej

opracowany w ramach projektu

**„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach  
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

WARSZAWA 2019

Redakcja merytoryczna – Elżbieta Miterka  
Recenzja merytoryczna – dr Adam Cudowski  
dr Izabela Dobrzyńska  
Agnieszka Ratajczak-Mucharska  
dr Beata Rola

Redakcja językowa i korekta – Editio

Projekt graficzny i projekt okładki – Editio

Skład i redakcja techniczna – Editio

Warszawa 2019  
Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons – Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>

## Tytuł zajęć/lekcji

Czy denaturacja to jest to samo co koagulacja?

## Adresat

Uczeń klasy VIII w ośmioletniej szkole podstawowej.

## Etap edukacyjny

II etap edukacji.

## Miejsce i czas realizacji

klasa szkolna – laboratorium chemiczne, czas realizacji – 45 minut.

## Cel ogólny lekcji

Zapoznanie uczniów z procesem koagulacji i denaturacji.

## Cele szczegółowe operacyjne – sformułowane w języku ucznia

dowiesz się, jak zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie na zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np.  $\text{CuSO}_4$ ) i chlorku sodu; nauczysz się przeprowadzać obserwacje i wyciągać wnioski; dowiesz się o różnicach w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; dowiesz się, jakie czynniki wywołują te procesy.

## Kompetencje kluczowe

w zakresie rozumienia i tworzenia informacji; matematyczne oraz w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii; osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się; w zakresie przedsiębiorczości.

## Środki dydaktyczne

metodnik lub kartki zielone, żółte i czerwone, karta pracy ucznia, sprzęt i szkło laboratoryjne: palnik, szalki Petriego lub szkiełka zegarkowe, wkraplacze do odczynników, pipeta, probówki, statyw do probówek, kwas azotowy (V), etanol, kwas siarkowy (VI), zasada sodowa, roztwory soli metali ciężkich ( $\text{Pb}(\text{SO}_4)$ ,  $\text{CuSO}_4$ ), chlorek sodu, 6 arkuszy A3, mazaki, glutaki.

## Zastosowanie narzędzi ICT do realizacji lekcji

komputery z dostępem do internetu, rzutnik multimedialny, tablica interaktywna, prezentacja multimedialna zasoby multimedialne zawarte w e-podręczniku: <http://www.epodreczniki.pl/reader/c/140968/v/latest/t/student-canon/m/ijLof6kxDq> zasoby multimedialne zawarte w e-podręczniku; (<http://scholaris.pl/zasob/59445> – zdjęcie; <https://www.youtube.com/watch?v=TVSw-VMo2ZY> – film); tablica interaktywna.

## Formy pracy

praca w grupie, praca indywidualna.

## Metody i techniki nauczania

problemowe: rozmowa kierowana, dyskusja dydaktyczna; eksponujące: film; programowane: z użyciem komputera, z użyciem e-podręcznika; praktyczna: eksperyment; podające – elementy wykładu; opiniotwórcze: gadająca ściana; technika świateł drogowych do samooceny ucznia, a przez to określenia stopnia opanowania omawianego zagadnienia na bieżąco; technika zdań podsumowujących.

## Przebieg lekcji

### Faza wstępna

1. Nauczyciel rozdaje uczniom metodniki lub kartki w trzech kolorach: zielonym, żółtym, czerwonym do zastosowania techniki świateł drogowych, prezentuje cele lekcji sformułowane w języku ucznia na prezentacji, ustala z uczniami temat lekcji.
2. BHP – nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

### Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wprowadza uczniów do zagadnienia właściwości białek. Celem przypomnienia pyta uczniów o przykłady roztworów właściwych i koloidalnych (tu powinien być też podany przykład białka jaja kurzego z wodą). Pada ze strony nauczyciela pytanie, jak odróżnić, np. roztwór wody z solą od roztworu wody z białkiem jaja kurzego, które wyglądem są identyczne). Celem zachowania zasady pogładowości nauczyciel może wesprzeć się na zasobach zewnętrznych internetowych i wyświetlić uczniom na tablicy interaktywnej zdjęcie i/lub film (<http://scholaris.pl/zasob/59445> – zdjęcie; <https://www.youtube.com/watch?v=TVSw-VMo2ZY> – film).
2. Nauczyciel dzieli uczniów na 6 grup tak, żeby każda grupa przeprowadzała eksperyment z udziałem jednego czynnika na białko (temperatura – ogrzewanie, etanol, kwas, np. kwas siarkowy (VI), zasada, np. zasada sodowa, sole metali ciężkich, np. roztwór  $PbSO_4$ ,  $CuSO_4$ , chlorek sodu). Odwołuje uczniów do e-podręcznika i prosi, aby uczniowie zapoznali się z instrukcją doświadczenia nr 1 i 2 (zgodnie z podziałem na grupy). W międzyczasie nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy, w których uczniowie będą zapisywali swoje spostrzeżenia i wnioski. Po zapoznaniu się uczniów z instrukcją nauczyciel prosi uczniów o sformułowanie problemu badawczego. Jeżeli pytanie badawcze zostanie sformułowane uczniowie zapisują je w karcie pracy, po czym przystępują do wykonania eksperymentu i obserwują cały przebieg i zapisują obserwacje i wnioski na kartce A4 oraz zapisują to w swoich kartach pracy. Nauczyciel prosi każdego lidera grupy o podejście do ściany, powieszenie kartki A4 i zaprezentowanie efektów pracy grupy. Następnie prowadzący

podsumowuje całość eksperymentu, odwołując się do wniosków, definiuje pojęcie denaturacji białek.

3. Prowadzący zajęcia wyjaśnia zasady postępowania, co należy zrobić na wypadek wypicia roztworu soli metali ciężkich (zatrucia się).
4. Po zakończonym pierwszym eksperymencie nauczyciel prosi uczniów z grupy, którzy przeprowadzali eksperyment z chlorkiem sodu i białkiem jaja kurzego o dolanie wody do tej probówki, wymieszanie całej zawartości i przedstawienie na forum klasy swoich spostrzeżeń. Nauczyciel wyjaśnia pojęcie koagulacji odwracalnej (wysalania), po czym podaje kilka przykładów z kuchni zolu i żelu, wyjaśnia, na czym polega między nimi różnica.
5. Pod koniec lekcji nauczyciel prosi uczniów o indywidualne wykonanie ćwiczenia interaktywnego z zastosowaniem Quizizz – łączenie tekstu w pary (zadanie na dobieranie).

### Faza podsumowująca (rekapitulacja)

1. Nauczyciel ustala z uczniami i omawia kryteria sukcesu.
2. Na podsumowanie zajęć nauczyciel wyświetla na prezentacji multimedialnej zdania podsumowujące, na które uczniowie udzielają odpowiedzi: *Dziś nauczyłem się..., Zrozumiałem, że..., Zaskoczyło mnie..., Łatwe było dla mnie..., Trudne było dla mnie...*  
Dwa ostatnie pytania, to pytania oceniające trudność przerabianego zagadnienia, uczeń dokonuje samooceny.

## Komentarz metodyczny

**Środki dydaktyczne:** Instrukcja w e-podręczniku: Doświadczenie 1. *Badanie wpływu roztworu soli kamiennej na białko jaja kurzego*; Doświadczenie 2. *Badanie wpływu różnych substancji na białko jaja kurzego* lub w podręczniku książkowym.

**Formy pracy:** praca doświadczalna w grupach – wybór lidera grupy.

**Metody pracy:** metoda eksperymentu.

**Dostosowanie scenariusza do uczniów ze SPE:** Scenariusz jest uniwersalny i można go dostosowywać do uczniów o SPE, np. dla ucznia słabowidzącego instrukcja może być napisana na kartkach większą czcionką. Praca w grupach sprzyja wspieraniu się nawzajem uczniów, w tym o SPE. Nauczyciel powinien obserwować uczniów, umieć wykryć, co sprawia im szczególne trudności i wybrać odpowiedni sposób przezwycięzania tych trudności. Stosowanie kart pracy pozwoli uczniom na dostosowanie tempa pracy do swoich możliwości. Stosowanie eksperymentu pozwoli uczniom na angażowanie możliwie jak najwięcej zmysłów uczniów. Uczniom, którzy mają trudności z opanowaniem nowych treści lub podczas wykonywania zadań praktycznych, np. na modelach kulkowych, podczas wykonywania eksperymentów i etc., można zastosować

tutoring rówieśniczy. Nauczyciel powinien podkreślać najmniejsze sukcesy oraz doceniać starania i motywację ucznia. Nauczyciel może określić rolę ucznia w grupie, przydzielając mu konkretne zadanie do wykonania. Nauczyciel powinien stosować bardziej przewidywalne zadania, indywidualne, proste i zrozumiałe polecenia i wyjaśnienia oraz upewniać się, czy uczeń rozumie to czego od niego się wymaga. Nie powinien wydawać zbyt wielu poleceń na raz, lecz powtarzać polecenia oraz zachęcać ucznia do aktywności. Może stosować działania wg podanej instrukcji, czy reagowanie na sygnał. Powinien stworzyć odpowiednią przestrzeń uczniowi w klasie, np. siedzenie blisko drzwi, aby uczeń mógł wyjść z sali, gdy będzie to konieczne. Nauczyciel powinien unikać konfrontacji i w takich momentach postarać się odwracać uwagę ucznia.

**Sposoby oceniania:** Sprawdzanie osiągnięć uczniów, jak również ocena ich postępów, muszą być indywidualne. Nauczyciel stosuje ocenianie kształtujące, co redukuje rywalizację z innymi uczniami (mając na uwadze uczniów ze SPE), a rozwija porównywanie swoich osiągnięć w czasie; udziela informacji zwrotnej; ocenia pracę uczniów w poszczególnych grupach – zwracając uwagę na zaangażowanie uczniów, efekty ich pracy. Stosowanie samooceny poprzez technikę świateł drogowych, technikę zdań podsumowujących, czy quizu z wykorzystaniem aplikacji Quizizz i telefonów komórkowych pozwala na monitorowanie postępów ucznia, w tym ucznia ze SPE. Nauczyciel może stosować ocenę koleżeńską lub „głaski” (każdy uczeń zapisuje kolegom na sklerotkach mocne strony w odniesieniu do danej lekcji i umieszcza je w podpisanych kopertach wywieszonych na ścianie). Również karty pracy są źródłem informacji dla nauczyciela o postępach ucznia. Nauczyciel może stosować ocenę opisową. Dobór metod i narzędzi kontroli należy do nauczyciela, bo on zna uczniów najlepiej.

**Inne warunki:** nauczyciel czuwa nad przebiegiem części doświadczalnej, by było zachowane bezpieczeństwo.

**Kryteria sukcesu:** spośród różnych czynników wskażesz te, które są destrukcyjne dla białek oraz te, które wysalają białko oraz wyjaśnisz różnicę między denaturacją a koagulacją odwracalną; wyjaśnisz pojęcie zolu i żelu; zaplanujesz i przeprowadzisz doświadczenie z uwzględnieniem czynników wywołujących denaturację białka i wysalanie białka; wyjaśnisz, co człowiek powinien zrobić w przypadku napicia się roztworu soli metali ciężkich.

**Ewaluacja lekcji:** Z prezentowanych poniżej krótkich form ewaluacji nauczyciel powinien wybrać tę, która najbardziej pasuje do przeprowadzonej przez niego lekcji, i która da mu najwięcej informacji na temat jego zaangażowania, umiejętności, kreatywności, trafności zastosowanych metod pracy i dobranych środków dydaktycznych:

- technika zdań podsumowujących: *Na lekcji najtrudniejsze było...; Najbardziej podobało mi się...; Najchętniej ćwiczyłam/em...; Uważam, że lekcja była...;*

opracowane karty ewaluacji: uczniowie wypełniają na zakończenie zajęć – karty te mogą być dla nauczyciela bogatym materiałem informacyjnym o własnej pracy i podstawą do planowania kolejnych jednostek lekcyjnych; list; technika „walizka i kosz” lub inaczej „kieszeń i szuflada”; technika: ściana opinii (gadająca ściana); termometr; róża wiatrów; strzał do tarczy (tarcza strzelnicza); buźki; spinacze; emotikon; kciuk.