



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ KOŁA NAUKOWEGO: BIOLOGICZNO - CHEMICZNEGO

### **prowadzonego w ramach projektu *Uczeń OnLine***

1. *Autor:* Rafał Pycka
2. *Grupa docelowa:* uczniowie klasy I LO ZS Nr w Łukowie
3. *Liczba godzin:* 2 godz. (2x45 min.)
4. *Temat zajęć:* Białka – budowa, właściwości i reakcje charakterystyczne.
5. *Cele zajęć:*
  - powtórzenie i utrwalenie wiadomości dotyczących budowy białek, ich właściwości oraz roli w organizmie człowieka
  - kształcenie umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym oraz samodzielnego przeprowadzania doświadczeń
  - ćwiczenie umiejętności obserwacji oraz wyciągania wniosków
6. *Metody i techniki pracy:* elementy wykładu, pogadanka, praca w grupach
7. *Materiały dydaktyczne:* probówki, zlewki, płytki Petriego, pipety, palnik gazowy, łapy drewniane  
roztwory:  $\text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ , etanol 96%, HCl, NaOH, białko jaja kurzego, twaróg, cukier
8. *Literatura:* Andrzej Czerwiński, Anna Czerwińska: CHEMIA 2 – podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, Wyd. WSiP; Barbara Klimuszko, Małgorzata Polczyk: BIOLOGIA część 1- podręcznik dla uczniów liceum i technikum, Wyd. ŻAK.

#### 9. *Przebieg zajęć:*

##### **I. CZĘŚĆ WPROWADZAJĄCA**

Nauczyciel w formie pogadanki z uczniami przypomina wiadomości z lekcji biologii i chemii dotyczące:

- budowy białek: budowa aminokwasów, wiązania peptydowe, białka proste i złożone, aminokwasy endo- i egzogenne;
- występowania w produktach żywnościowych: białka pełno- i niepełnowartościowe
- funkcji białek: białka budulcowe (kolagen, aktyna, miozyna, keratyna), białka enzymatyczne, białka odpornościowe (przeciwciała), białka transportujące (hemoglobina), hormony białkowe



## II. CZĘŚĆ WŁAŚCIWA - REALIZACYJNA

Głównym celem zajęć jest wykonanie przez uczniów doświadczeń dających odpowiedź na dwa problemy:

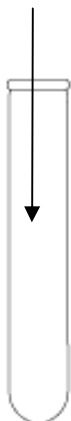
1. Jak zachowują się białka pod wpływem różnych związków chemicznych i podwyższonej temperatury?:
2. Jak wykręć białko w różnych produktach żywnościowych.

- Nauczyciel dzieli uczniów na 5 trzyosobowych grup.
- Przy pomocy wskazanych przez siebie uczniów przygotowuje roztwory, które będą używane podczas doświadczeń oraz przygotowuje stanowiska ze szkłem laboratoryjnym (probówki w statywach, pipety, płytki Petriego)
- Przed przystąpieniem do pracy nauczyciel udziela uczniom wskazówek dotyczących bhp podczas wykonywania ćwiczeń.
- Każda grupa samodzielnie wykonuje doświadczenia wg instrukcji przygotowanych przez nauczyciela, następnie w zeszytach zapisuje spostrzeżenia i wnioski z doświadczeń.
- Po każdym z doświadczeń uczniowie wspólnie z nauczycielem analizują jego wyniki.

### INSTRUKCJA DO DOŚWIADCZENIA 1 – „Działanie soli amonowej na białka”

1. Do probówki, w której znajduje się roztwór białka jaja kurzego wsypać szczyptę soli amonowej, zapisać spostrzeżenia, a następnie dolać wody destylowanej, wstrząsnąć i zaobserwować zmiany.

$\text{NH}_2(\text{SO}_4)_2$  (po zaobserwowaniu zmian dolać  $\text{H}_2\text{O}$ )



#### **Spostrzeżenia:**

- Pod wpływem soli amonowej białko ulega wytrąceniu z roztworu, w postaci białego osadu
- Po dolaniu wody osad rozpuszcza się

#### **Wnioski:**

Sole amonowe, jak również sole metali lekkich, np. NaCl „ścinają” białka w sposób odwracalny, gdyż po dodaniu wody odzyskuje one pierwotną strukturę. Białko pod ich wpływem ulega procesowi **wysalania (koagulacji odwracalnej)**

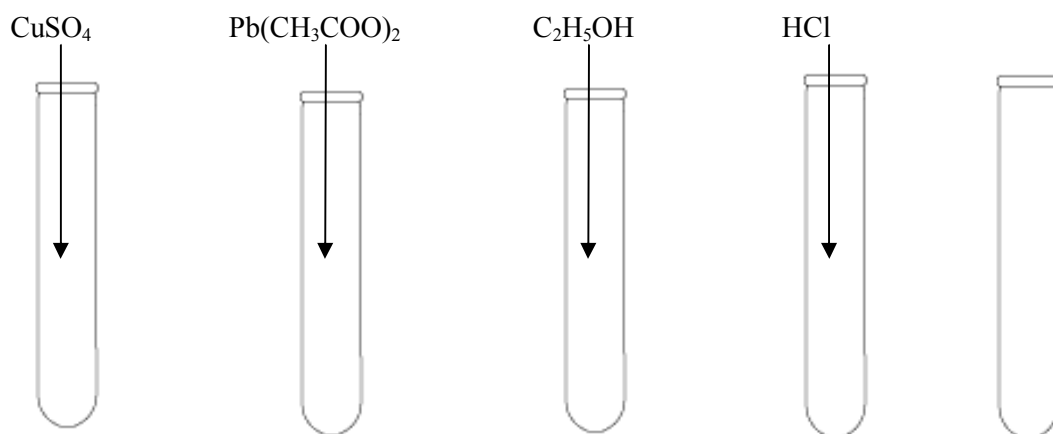
wysalanie  
roztwór białka: ZOL □□□ ŻEL

peptyzacja  
ŻEL □□□ ZOL



INSTRUKCJA DO DOŚWIADCZENIA 2 – „Działanie soli metali ciężkich, alkoholu, kwasów na białka”

1. Do probówek, w których znajduje się roztwór białka jaja kurzego wlać kilka kropeł roztworu soli miedzi, soli ołowiu, etanolu i kwasu. Piątą probówkę trzymając w drewnianej łąpie ogrzewać w płomieniu palnika gazowego. Zapisać spostrzeżenia, a następnie dolać do każdej probówki wody destylowanej, wstrząsnąć i zaobserwować zmiany.



ogrzewanie

**Spostrzeżenia:**

- We wszystkich probówkach białko wytraciło się z roztworów w postaci zbitego osadu, „ścięło się”
- Po dodaniu wody osad w żadnej z probówek nie rozpuścił się

**Wnioski:**

Sole metali ciężkich, jak również etanol, kwasy i podwyższona temperatura „ścinają” białko w sposób nieodwracalny, niszczą jego strukturę. Jest to proces nieodwracalny, zwany **denaturacją białka (koagulacją nieodwracalną)**.



INSTRUKCJA DO DOŚWIADCZENIA 3 – „Reakcje charakterystyczne białek – reakcja ksantoproteinowa”

Na 3 płytkach Petriego umieścić kolejno: na 1 niewielką ilość białka jaja kurzego, na 2 twaróg, na 3 cukier. Następnie na każdą szalkę dodać kilka kropel stężonego kwasu azotowego (V) (zachować szczególną ostrożność). Zaobserwować, co się będzie działo w ciągu kilku minut, a obserwacje zanotować w zeszycie.

**Spostrzeżenia:**

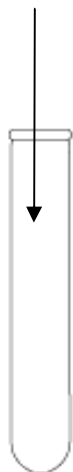
Produkty na płytce 1 i 2 - pod wpływem stężonego kwasu azotowego (V) zmieniają barwę na żółtą.

**Wniosek:**

W białku jaja kurzego oraz serze białym znajdują się białka, w cukrze nie. Jest to reakcja służąca do wykrywania białek w produktach żywnościowych, zwana **reakcją ksantoproteinową**.

INSTRUKCJA DO DOŚWIADCZENIA 4 – „Reakcje charakterystyczne białek – reakcja biuretowa”

1. Do probówki, w której znajduje się roztwór białka jaja kurzego dodać pipetą ok. 1 cm<sup>3</sup> roztworu NaOH i parę kropel roztworu CuSO<sub>4</sub>. Całość ogrzewać w płomieniu palnika, trzymając w drewnianej łapie, zaobserwować zmiany.



**Spostrzeżenia:**

- Pod wpływem ogrzewania pojawia się zabarwienie fioletowe.

**Wnioski:**

Pojawienie się zabarwienia fioletowego świadczy o obecności w roztworze białka.

Jest to reakcja, zwana **reakcją biuretową**.



### III. CZĘŚĆ PODSUMOWUJĄCA

Każdy z uczniów uzupełnia poniższy tekst przygotowany przez nauczyciela.

Podstawowym składnikiem wszystkich białek są.....1..... Zawierają one dwie grupy funkcyjne: .....2..... i .....3..... Aminokwasy połączone są ze sobą za pomocą wiązań .....4.....

Pod wpływem  $\text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$  lub  $\text{NaCl}$  białko ulega.....5..... - jest to proces .....6..... i określamy go wysaleniem białka. Pod wpływem soli metali ciężkich.....7....., .....8..... oraz podwyższonej temperatury białko ulega .....9..... Jest to proces .....10..... Dlatego wyżej wymienione związki są .....11..... dla zdrowia. Pod wpływem .....12..... białko zmienia barwę na .....13..... – jest to reakcja ksantoproteinowa. Druga reakcja pozwalająca wykryć białko to reakcja.....14....., podczas której białko zabarwia się na kolor.....15....., po wpływie ogrzewania, dodając do roztworu białka,  $\text{NaOH}$  i .....16.....

*Odpowiedzi:* 1- aminokwasy; 2 – aminową; 3 – karboksylową; 4 – peptydowych; 5 – wytrąceniu, „ścięciu”; 6 – odwracalny; 7, 8 – np.  $\text{Pb}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}$ ; 9 – denaturacji; 10 – nieodwracalny; 11 – szkodliwe, 12 –  $\text{HNO}_3$ ; 13 – żółtą; 14 – biuretowa; 15 – fioletowo;  $\text{CuSO}_4$

Po sprawdzeniu poprawności wypełnienia tekstu uczniowie myją, sprzątają szkło laboratoryjne oraz uporzędkowują pracownię analityczną.

#### 10. Spostrzeżenia po realizacji:

Zajęcia cieszyły się dużym zainteresowaniem uczniów, którzy bardzo zaangażowali się w wykonywanie doświadczeń, wykonywali je prawidłowo i z dużą starannością. Czas zajęć został wykorzystany optymalnie – wymagało to jednak dużego zdyscyplinowania pracy uczniów.

***Oświadczam, że scenariusz zajęć nie narusza praw autorskich osób trzecich.***

Czytelny podpis  
Rafał Pycka