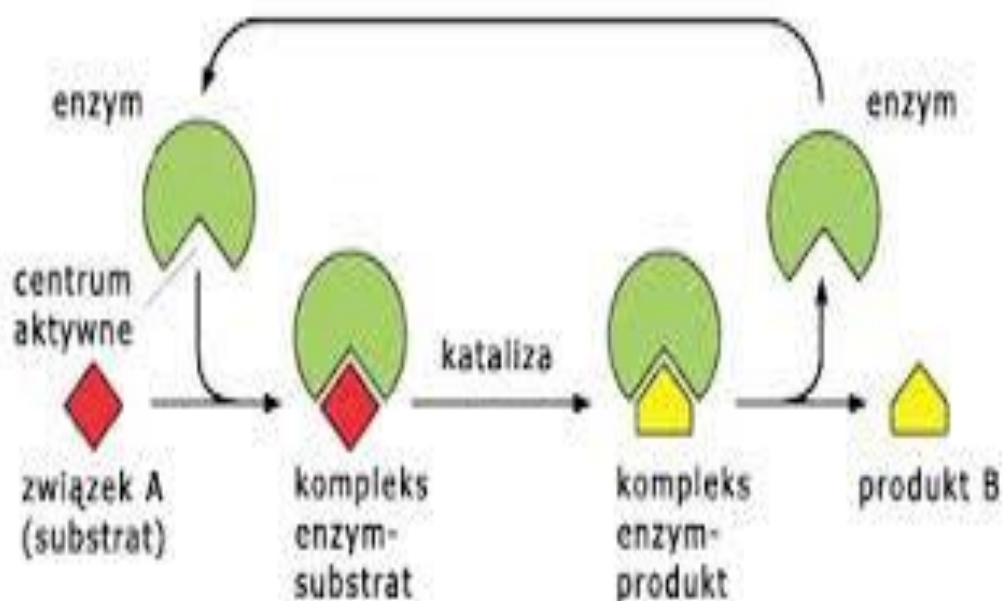


**Temat lekcji: Enzymy biologiczne katalizatory.**



Proszę przeczytajcie notatkę ☺

Aktywność organizmu zależy od przebiegających w jego komórkach reakcji chemicznych. Reakcje te umożliwiają wzrost, ruch, odpowiedź na bodźce czy rozmnażanie się. Leżący u procesów zbiór wzajemnie powiązanych i sprzężonych reakcji nazywamy **metabolizmem**.

Reakcje wchodzące w skład metabolizmu dzielimy na reakcje syntezy złożonych produktów z małych cząsteczek (tzw. **anabolizm**) oraz reakcje rozkładu złożonych cząsteczek na prostsze (tzw. **katabolizm**). Reakcje anaboliczne do swojego przebiegu wymagają zwykle dostarczenia energii, a reakcje kataboliczne przebiegają z wydzieleniem energii.

Wymiana energii między tymi reakcjami wymaga istnienia uniwersalnego jej nośnika, który w reakcjach syntezy będzie służył jako dawca, a w reakcjach rozkładu – jako biorca energii. W komórce uniwersalnym środkiem wymiany energii jest adenozynotryfosforan, czyli ATP. ATP gromadzi energię, która uwalnia się podczas rozkładu zawartych w pokarmach węglowodanów, tłuszczów czy białek. W reakcjach wymagających energii (np. reakcje warunkujące ruch, aktywny transport, biosyntezy) ATP jest jej natychmiastowym donorem.

## **Enzymy**

Na metabolizm komórkowy składają się tysiące pojedynczych reakcji chemicznych. Reakcje te muszą przebiegać z pewną, określoną szybkością, aby dostarczać konkretnych produktów w odpowiednim czasie i miejscu. W komórce reakcje chemiczne przebiegają z udziałem enzymów.

Enzymy są biologicznymi katalizatorami, czyli cząsteczkami, które przyspieszają reakcję chemiczną, ale nie ulegają zużyciu.

Gdybyśmy te same reakcje, które zachodzą w komórce, przeprowadzili bez użycia enzymów, mogłyby one trwać nawet latami. Enzymy przyspieszają reakcje chemiczne około milionkrotnie. Dlatego mówimy, że kataliza enzymatyczna jest podstawą zachodzenia procesów życiowych na Ziemi.

### **Aktywność enzymów**

Aktywność enzymów zależy od stężenia substratów w roztworze, parametrów fizykochemicznych środowiska (temperatura, pH), a także od obecności inhibitorów.

Dla większości enzymów można wyznaczyć optymalną temperaturę i wartość pH, w których szybkość katalizowanych przez nie reakcji jest maksymalna. Każde odchylenie od wartości optymalnej (wysoka temperatura, mocno kwaśne lub zasadowe środowisko), znacząco obniża aktywność enzymu, czego przyczyną jest denaturacja struktury białka.

Spadek aktywności enzymów wiąże się z oddziaływaniem inhibitorów:

- odwracalnych, które konkurują z substratem o wiązanie się z centrum aktywnym lub wiążą się z enzymem poza centrum aktywnym, zmieniając jego kształt, co prowadzi do jego inaktywacji;
- nieodwracalnych, które łączą się z enzymem za pomocą wiązań kowalencyjnych, prowadząc do jego trwałego unieczynnienia.

## **Notatka do zeszytu:**

Jak widać, enzymy nie tylko występują praktycznie wszędzie wokół nas (i w nas samych), ale też nie jest wcale trudno je wykryć i przekonać się samodzielnie o ich właściwościach.

Enzymy to w większości łańcuchy białkowe o zróżnicowanej długości, od kilkudziesięciu do ponad 2500 aminokwasów w łańcuchu (zwierzęca syntaza kwasów tłuszczowych). Rejon łańcucha, który wiąże się i oddziałuje z substratem oraz zawiera kluczowe dla przebiegu reakcji aminokwasy nazywany jest centrum aktywnym enzymu. Prócz substratu enzymy mogą wiązać także inne cząsteczki, np. kofaktory mogące regulować aktywność katalityczną.

W komórkach żywych enzymy są syntezowane przy udziale rybosomów jako długie łańcuchy aminokwasowe, które nabierają potem odpowiedniej struktury przestrzennej. Właściwości enzymu są określane właśnie przez konformację przestrzenną. Wysoka temperatura powoduje denaturację białek, czyli pewne zmiany w strukturze, co pociąga za sobą oczywiście utratę aktywności katalitycznej.

Charakterystyczna dla enzymów jest także bardzo wysoka specyficzność substratowa, z reguły znacznie wyższa niż specyficzność katalizatorów nieorganicznych. Zauważmy, że proteazy pochodzące z ananasa rozłożyły jedynie białka wchodzące w skład żelatyny, nie dając żadnego zauważalnego skutku w przypadku agaru. Może to nieco dziwić, bo przecież zarówno białka, jak i polisacharydy są zbudowane z długich polimerycznych łańcuchów. Enzymy wykazują często nawet dużo dalej idącą specyficzność co do substratów katalizowanych reakcji. Mechanizm reakcji enzymatycznych bywa opisywany za pomocą wielu teoretycznych modeli, np. „klucza i zamka” (ang. „lock and key”), trzypunktowego dołączenia (ang. three-point interaction model) i indukowanego dopasowania (ang. induced fit model).

## **Zadanie domowe:**

**Wyjaśnij, czym są enzymy.**