**Witaminy**

Witaminy są to związki organiczne, które są niezbędne do prawidłowego przebiegu szeregu procesów metabolicznych w organizmie człowieka. Witaminy biorą udział w przemianach tłuszczów i węglowodanów, warunkują działanie wielu enzymów (jako tak zwane koenzymy). Witaminy nie są natomiast źródłem energii i materiałem budulcowym. Zdecydowana większość witamin nie może być syntetyzowana przez organizm ludzki, dlatego też muszą być dostarczone z pożywieniem. Istnieją również tak zwane antywitaminy czyli związki chemiczne podobne do witamin pod względem składu i budowy. Antywitaminy działają na kilka sposobów:

* są inhibitorami kompetycyjnymi, np. antywitamina K
* są inhibitorami enzymów biorących udział w aktywacji witamin, np. metotreksat
* tworzą z witaminami nierozpuszczalne związki kompleksowe, na skutek czego witamina przestaje działać, a także jest wydalana z moczem, np. hydrazyd kwasu izonikotynowego

**Podział witamin**

Z punktu widzenia chemicznego witaminy należą do różnych grup związków organicznych, a jedynie ich znaczenie dla organizmów żywych pozwala opisywać je pod wspólną nazwą. Z tego też powodu tradycyjnie witaminy dzieli się na:

* rozpuszczalne w wodzie:

- witamina C (kwas askorbinowy)

- witamina B1 (tiamina)

- witamina B2 (ryboflawina)

- witamina B3 (niacyna, witamina PP, kwas nikotynowy, amid kwasu nikotynowego)

- witamina B5 (kwas pantotenowy)

- witamina B6 (pirydoksyna, pirydoksal, adermina)

- witamina B7 (biotyna, witamina H)

- witamina B9/B11 (kwas foliowy)

- witamina B12 (cyjanokobalamina)

- witamina P (mieszanina pochodnych flawonoidowych np. hesperydyna, rutyna)

* rozpuszczalne w tłuszczach:

- witamina A (retinol i jego pochodne)

- witamina D (cholekalcyferol i pochodne)

- witamina E (tokoferol)

- witamina K (fitochinon, menadion)

Za witaminę (F) uważa się także nienasycone kwasy tłuszczowe, nie jest to jednak powszechnie zaakceptowany pogląd. Czasami do witamin zaliczane są też kwas liponowy (rzekoma witamina N) oraz serię związków oznaczanych jako witaminy B z indeksem wyższym niż 12, np. kwas orotowy (B13), kwas pangamowy (B15) i amigdalina (B17) – nie jest to jednak powszechnie przyjęte. Podział ten jest istotny z co najmniej dwóch powodów: czynniki zaburzające metabolizm tłuszczów w zakresie ich trawienia i wchłaniania będą zaburzały metabolizm witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, witaminy rozpuszczalne w tłuszczach można stosunkowo łatwo przedawkować, gdyż kumulują się w tkankach bogatych w lipidy. Z kolei witaminy rozpuszczalne w wodzie (z wyjątkiem witaminy B12) nie są magazynowane, ich nadmiar wydalany jest z moczem. W związku z tym, witaminy rozpuszczalne w wodzie, poza B12, w odróżnieniu od rozpuszczalnych w tłuszczach, muszą być stale dostarczane do organizmu.

Witaminy mogą trafiać do organizmu jako:

* witaminy preformowane (witaminy dostarczane w tabletkach)
* prowitaminy (związki ulegające w organizmie przekształceniu we właściwą witaminę)

***Zagadnienia do przygotowania***

1. Mechanizmy działania witamin
2. Skutki niedoboru witamin
3. Rola witamin w organizmie człowieka

***Cel ćwiczenia:*** poznanie metod wykrywania poszczególnych witamin.

**Wykrywanie witaminy A – reakcja ze stężonym H2SO4**

**Materiał i odczynniki**

* 1. roztwór tranu w chloroformie
	2. witamina A
	3. stężony H2SO4 (podaje prowadzący)

**Zasada metody**

Witamina A tworzy kompleks z H2SO4 o zabarwieniu fioletowo-brązowym. Reakcja ta nie jest specyficzna.

**Wykonanie:**

1. przygotować dwie probówki,
2. do pierwszej dodać 5 kropli roztworu tranu w chloroformie,
3. do drugiej 5 kropli witaminy A,
4. do każdej probówki dodać 3 krople stężonego kwasu siarkowego (pojawia się fioletowo brązowe zabarwienie pochodzące od kompleksu, które tworzy witamina A ze stężonym kwasem siarkowym),
5. wnioski i obserwacje wpisać do zeszytu.

**Wykrywanie witaminy B2 – reakcja z cynkiem metalicznym**

**Materiał i odczynniki**

1. witamina B2
2. stężony HCL (podaje prowadzący)
3. metaliczny cynk (ziarenko)

**Zasada metody**

Cynk łatwo redukuje witaminę B2, która ma żółte zabarwienie, po redukcji przybiera początkowo barwę lekko różową (pośrednie produkty redukcji), a następnie bezbarwną.

**Wykonanie:**

1. przygotować jedną probówkę,
2. dodać 10 kropli witaminy B2 i 5 kropli stężonego kwasu solnego,
3. wrzucić kawałek metalicznego cynku (mieszanina powinna przybrać lekko różowe zabarwienie które pochodzi od pośrednich produktów redukcji witaminy B2),
4. wnioski i obserwacje wpisać do zeszytu.

**Utlenianie witaminy C za pomocą heksacyjanożelazianu potasu**

**Materiały i odczynniki:**

1. witamina C
2. sok z jabłka (przygotować z moździerzu)
3. sok z cebuli (przygotować w moździerzu)
4. 2M NaOH
5. 5% K3Fe(CN)6
6. HCl
7. 1% FeCl3

**Zasada metody:**

W środowisku alkalicznym kwas L-askorbinowy redukuje heksacyjanożelazian (III) potasu do heksacyjanożelazian (II) potasu. Ten ostatni wykrywa się dodając HCl i FeCl3 – w środowisku kwaśnym powstaje błękit berliński.

**Wykonanie:**

1. przygotować 4 probówki,
2. do pierwszej probówki dodać 5 kropli wody destylowanej – próba kontrolna,
3. do drugiej probówki dodać 5 kropli witaminy C,
4. do trzeciej probówki dodać po 3 krople soku z jabłka (wyciśniętych w moździerzu),
5. do czwartej probówki dodać po 3 krople soku z cebuli (wyciśniętych w moździerzu),
6. do wszystkich czterech probówek dodać po jednej kropli 2M wodorotlenku sodu i 5% K3Fe(CN)6.
7. zawartość każdej probówki wymieszać i dodać do nich po trzy krople 2M kwasu solnego i po jednej kropli 1% chlorku żelaza (powinno pojawić się błękitne zabarwienie, tzw. błękit pruski),
8. wnioski i obserwacje wpisać do zeszytu.

***Piśmiennictwo:***

1. Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych z biologii wykorzystywane na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Warszawskiego
2. Bańkowski E. (red.) Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych, Elsevier Urban & Partner, Wrocław2008
3. Oberbeil K. Witaminy, Świat Książki, Warszawa 1997
4. Leffeld O. Witaminy, źródło życia i zdrowia Oficyna Wydawnicza SPAR, 2000