

Oznaczanie zawartości d-pantenolu w produktach kosmetycznych metodą spektrofotometryczną

Zagadnienia:

Budowa i funkcje witamin z grup B

witamina B1, tiamina - heterocykliczny związek chemiczny, złożony z pierścieni tiazolowego i pirymidynowego, połączonych mostkiem metylenowym. Jej aktywna forma bierze udział w oddychaniu komórkowym, wpływa na metabolizm węglowodanów, warunkuje właściwe funkcjonowanie tkanki nerwowej, przewodu pokarmowego i układu krążenia.

Witamina B2, ryboflawina, E101 – połączenie rybitolu i flawiny. Stymuluje wzrost i ogólną odporność organizmu. Składnik koenzymów uczestniczących w oddychaniu komórkowym. Wpływa na metabolizm węglowodanów, aminokwasów i tłuszczów. Bierze udział w syntezie hemoglobiny. Wspomaga regenerację skóry.

Witamina B3, witamina PP - wspólna nazwa na określenie dwóch związków: kwasu nikotynowego (niacyny, czyli kwasu 3-pirydynokarboksylowego, pochodnej pirydyny) i jego amidu (nikotynamidu). Składnik układu koenzymów NAD⁺/NADH, NADP⁺/NADPH przenoszących wodór i elektrony w procesie oddychania komórkowego. Utrzymuje we właściwym stanie nabłonek skóry i przewodu pokarmowego oraz układ nerwowy. Obniża poziom cholesterolu we krwi, rozszerza naczynia krwionośne, a także pomaga spalać węglowodany, tłuszcze i białka.

Witamina B5, kwas pantotenowy – amid kwasu pantoinowego i β-alaniny. Składnik koenzymu A, biorącego udział w metabolizmie węglowodanów, tłuszczów i białek oraz w przenoszeniu energii. Utrzymuje w prawidłowym stanie tkankę nerwową i skórę. Łagodzi stany zapalne. Bierze udział w syntezie kortykosteroidów. Poprawia wzrost i pigmentację włosów. Zapobiega przedwczesnemu starzeniu się i powstawaniu zmarszczek.

Witamina B6 - grupa 6 organicznych związków chemicznych, pochodnych pirydyny: pirydoksyny, pirydoksalu i pirydoksaminy oraz ich 5'-fosforanów. Formą aktywną biologicznie jest fosforan pirydoksalu, do którego pozostałe formy są przekształcane enzymatycznie, w wyniku działania kinaz i oksydaz. Bierze udział w krwiotworzeniu. Jest niezbędna do syntezy porfiryn (np. cytochromów, hemu), przeciwciał i erytrocytów. Stymuluje zaopatrywanie komórek nerwowych w glukozę. Jej aktywna pochodna (fosforan pirydoksalu) jest koenzymem w metabolizmie aminokwasów

Witamina B7, witamina H, biotyna - zawiera układ skondensowanych pierścieni – imidazolidynowego oraz tiolanowego z łańcuchem alkilowym zakończonym grupą karboksylową. Grupa prostetyczna enzymów uczestniczących w glukoneogenezie oraz syntezie kwasów tłuszczowych, glikogenu, hormonów i cholesterolu. Wpływa na właściwy stan włosów, kości i skóry (chroni ją przed łojotokiem).

Witamina B9, kwas foliowy, folacyna - zbudowany jest z kwasu p-aminobenzoowego, kwasu glutaminowego i zasady pterydynowej. Cała grupa folianów, do której zalicza się kwas foliowy, różni się między sobą utlenianiem pierścienia pterydyny, a także liczbą reszt kwasu glutaminowego – może być ich od 1 do 11. Uczestniczy w przenoszeniu i metabolizmie reszty jednowęglowej oraz w syntezie choline, puryn i niektórych aminokwasów. Jest niezbędnym koenzymem w procesie krwiotworzenia w szpiku kostnym. Jest niezbędna do produkcji endorfin.

Odpowiada za prawidłowy rozwój układu nerwowego rozwijającego się płodu. Warunkuje efektywną pracę układu odpornościowego

Witamina B12, kobalamina, cyjanokobalamina – związki z grupy kobalamin, Cząsteczka cyjanokobalaminy składa się z czterech sprzężonych pierścieni pirolowych, tworzących pierścień makrocykliczny; W przypadku pochodnych cyjanokobalaminy mogą występować różne ligandy kowalennie związane z atomem kobaltu nad lub pod strukturą pierścienia makrocyklicznego. Jest niezbędna w procesie krwiotworzenia w szpiku kostnym. Bierze udział w utlenianiu kwasów organicznych w komórce. Jest niezbędna w syntezie kwasów nukleinowych, węglowodanów, a także niektórych lipidów i białek.

Zastosowanie witamin w kosmetykach

witamina C – redukuje przebarwienia, poprawia elastyczność i sprężystość skóry oraz zmniejsza widoczność naczynek krwionośnych; niezbędna w prawidłowej syntezie kolagenu. Wzmacnia skórę głowy i może wpływać na ich porost.

Witamina A – wytwarza barierę ochronną ograniczającą utratę wody, zwalcza wolne rodniki, poprawia elastyczność skóry, wygładza drobne zmarszczki, sprzyja syntezie kolagenu w skórze właściwej, wygładza skórę, zmiękcza. Delikatnie złuszcza naskórek, zmniejsza łojotok, oblokowuje zatkane pory i hamuje rozwój bakterii odpowiedzialnych za pojawianie się wyprysków.

Witamina E – działa antyoksydacyjnie, poprawia zdolność komórek do wiązania wody, dzięki czemu podnosi poziom nawilżenia, regeneruje skórę, łagodzi podrażnienia, wzmacnia barierę ochronną i zmniejsza szkodliwy wpływ promieni UV.

Witamina B – najczęściej wykorzystuje się witaminę B3 i B5; redukuje przebarwienia i wyrównuje koloryt, pobudza syntezę kolagenu, stymuluje produkcję ceramidów, spłyca drobne zmarszczki, redukuje wydzielanie sebum, łagodzi podrażnienia, przyspiesza gojenie się ran i oparzeń, stymuluje podział komórek i namnażanie się fibroblastów, nawilża i zmiękcza, sprzyja powstawaniu tkanki nabłonkowej, która ochrania skórę

Witamina D – sprzyja procesom regeneracyjnym, likwiduje szary, zmęczony koloryt skóry, pozwala nadać jej blasku, zmniejsza widoczność porów, przywraca skórze elastyczność, wzmacnia naturalny proces złuszczenia się naskórka.

Witamina K – redukuje zaczerwienienia, poprawia koloryt skóry z popękanymi naczynkami, wzmacnia proces regeneracji w przypadku oparzeń słonecznych.

Ćwiczenie laboratoryjne:

Krzywa kalibracyjna:

Do 5 kolb Erlenmayera ze szlifem o pojemności 50mL odmierzono kolejno 0, 1, 2, 4 i 6 mL roztworu wzorcowego d-pantenolu o stężeniu 0,25% i dodano metanol do objętości 10 mL. Do każdej kolby dodano po 2 mL CuSO₄ oraz po 13 mL roztworu NaOH. Kolby umieszczono w wytrząsarce i wytrząsano przez 30 minut. Po tym czasie roztwory przesączono przez sącdek karbowany. W ten sposób otrzymano wzorce d-pantenolu o stężeniach wynoszących kolejno: 0; 0,01; 0,02; 0,04; 0,06%. Zmierzono absorbancję przy długości fali 650 nm.

Wykonanie oznaczenia:

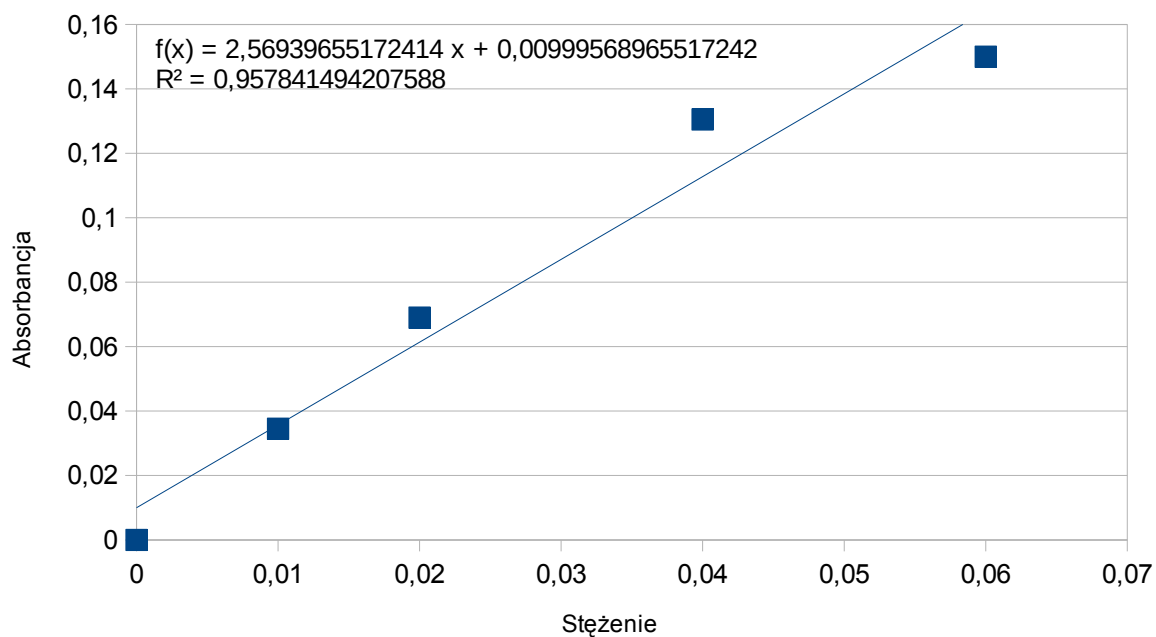
Bezpośrednio do kolby Erlenmayera ze szlifem o pojemności 50 mL odważono ok. 0,5 g próbki (kremu do rąk). Dodano 10 mL metanolu, umieszczono w wytrząsarce i wytrząsano przez 30

minut. Zmierzono absorbancję przy długości fali 650 nm. Z krzywej kalibracyjnej obliczono zawartość d-pantenolu w próbce.

Wyniki:

Stężenia (%) absorbancja		średnio	
0	0	0	0
0,01	0,037	0,032	0,0345
0,02	0,07	0,068	0,069
0,04	0,091	0,17	0,1305
0,06	0,136	0,164	0,15

Krzywa kalibracyjna:



Obliczenia:

$$0,684 = 2,569x + 0,01$$

$$0,674 = 2,569x$$

$x = 0,262$ (%) → zawartość d-pantenolu w badanej próbce