

Lidia Chrząstek*
Barbara Dondela

*Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Instytut Chemii i Ochrony Środowiska
42-201 Częstochowa, al. Armii Krajowej 13/15
e-mail: l.chrzastek@wsp.czyst.pl*

KOSMETYKI PIELĘGNACYJNO-ZACHOWAWCZE NA BAZIE ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

Streszczenie: W artykule omówiono kremy i perfumy należące do działu kosmetyki pielęgnacyjno-zachowawczej. Podano również możliwości uzyskiwania kosmetyków z materiału roślinnego lub zawierającego związki organiczne, które stanowią istotny składnik kosmetyków. Zwrócono uwagę na te związki organiczne z naturalnych produktów, które można zastosować do wytwarzania kremów i perfum w warunkach laboratoryjnych i domowych, bez użycia konserwantów.

Kosmetyka jest dziedziną działalności człowieka, służącą zaspokajaniu jego istotnych potrzeb zdrowotnych, kulturowych i estetycznych.

Nowoczesna kosmetyka korzysta z osiągnięć wielu różnych dziedzin wiedzy i obejmuje zagadnienia często nawet dość odległe od siebie. Z punktu widzenia chemika organika interesującym działem kosmetyki jest kosmetyka pielęgnacyjno-zachowawcza. Dział ten poświęcony jest przede wszystkim zabiegom kosmetycznym, mającym na celu podkreślenie oraz „wzmocnienie urody” i elegancji dzięki pięknej i zadbanej skórze. Ta gałąź kosmetyki obejmuje zagadnienia higieny ciała oraz wiele miejsca poświęca trosce o zdrowie i ładny wygląd. Osiąga się to za pomocą całego zestawu preparatów kosmetycznych, obejmujących m.in. środki myjące i pielęgnujące ciało, oraz poprawiające kondycję włosów i skóry¹.

Związkami czynnymi i składnikami pomocniczymi w kosmetykach pielęgnacyjno-zachowawczych są substancje naturalne oraz wytwarzane syntetycznie. Powszechnie stosowane naturalne środki kosmetyczne to lanolina, wosk pszczeli, proteina, olejek z oliwek, olejek z migdałów, cytryna oraz ziołowe dodatki jak azulen i oczar. Azulen uzyskiwany jest z pączków rumianku. Naturalny azulen jest zbyt kosztowny aby w skutecznej ilości stanowił środek kosmetyczny; ciemnoniebieski olejek azulenowy występuje w śladowych ilościach w pączkach rumianku, a jego ekstrakcja jest bardzo

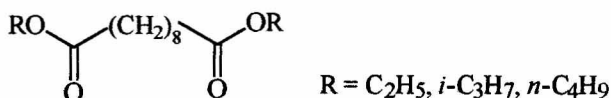
pracochłonna. Przemysł kosmetyczny stosuje syntetyczny preparat, którego produkcja jest tania; związek ten ma budowę chemiczną podobną do azulenu naturalnego².

Do kosmetycznych środków natłuszczających pochodzenia naturalnego, tj. emulgatorów należą lanolina (tłuszcz owczej wełny), wosk pszczeli i lecytyny.

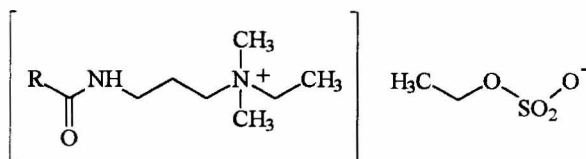
Lanolina jest produktem odpadowym powstającym w procesie oczyszczania surowej wełny owczej z tłuszczopotu, pod względem chemicznym jest mieszaniną estrów i poliestrów kwasów tłuszczowych i wysokocząsteczkowych alkoholi (sterole, alkohole trójterpenowe i alkohole tłuszczowe).

Wosk pszczeli jest wydzieliną gruczołową pszczoły pasiecznej, zawiera węglowodory parafinowe, palmitynian mirycyloy i heksakozanian heksakozanyloy, kwas cerotynowy i kwas melisynowy. Tłuszcze owczej wełny i wosk pszczeli można stosować jako emolienty³.

Emolienty są kosmetycznymi środkami zmiękczającymi i wygładzającymi naskórek. Preparaty z emolientami są wskazane do pielęgnacji skóry suchej, wykazują działanie zmiękczające polegające na rozluźnieniu i uelastycznieniu naskórka. Liczną grupę emolientów tworzą związki syntetyczne o budowie estrowej. Emolienty estrowe stosowane są do produkcji kremów i emulsji. Są to najczęściej estry nierozgałęzionych alkoholi (alkohol heksyloy, decyloy) z prostolącuchowymi kwasami tłuszczowymi np. ester heksyloy kwasu laurynowego. Dobrze tolerowane przez skórę i łatwo rozprowadzające się są emolienty sebacynowe. Przykładem takiego emolientu jest diester sebacynowy



Jako składniki tłuszczowe kremów stosowane są estry kwasów tłuszczowych (oktanowego i dekanowego) z gliceryną. Są to stabilne chemicznie oleje odznaczające się dobrymi właściwościami rozprowadzającymi i penetrującymi. Oprócz samych tłuszczów wełnianych właściwości zmiękczania naskórka mają również niektóre produkty powstałe na bazie chemicznej modyfikacji tłuszczów wełnianych. Można do nich zakwalifikować czwartorzędową pochodną propylenodiaminy acylowaną kwasami wełnianymi, znaną pod nazwą Lanoquat.



Lanoquat

R - reszta alkilowa
kwasów wełnianych

Lanoquat zapobiega przesuszaniu warstwy rogowej naskórka oraz nadaje jej gładkość i elastyczność, oprócz tego odznacza się aktywnością przeciwdrobnoustrojową. W kosmetyce Lanoquat jest składnikiem artykułów do pielęgnacji włosów oraz płynów do kąpieli i kremów do rąk.

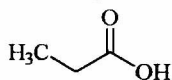
Proces przyrządzania środków kosmetycznych i perfumeryjnych można prowadzić nie tylko w warunkach przemysłowych lecz również w warunkach domowych bądź laboratoryjnych; można stosować kosmetyki własnoręcznie przygotowane. Nasze zaufanie do przemysłowych środków pielęgnacyjnych jest na tyle duże, że nie przychodzi nam na myśl by za niewielkie środki własnoręcznie wykonać środek pielęgnacyjny nie zawierający konserwantów, lecz bardzo podobny do renomowanych kosmetyków.

Konserwanty stosuje się w celu utrzymania kosmetyków przez dłuższy czas w świeżym stanie⁴. Środki konserwujące są nieszkodliwe jedynie w bardzo małych ilościach. Jednak te małe ilości byłyby niewystarczające, by kosmetyki będące przedmiotem obrotu handlowego utrzymać przez długi czas w świeżym stanie. Przemysł kosmetyczny odpiesza zarzuty dotyczące konserwantów stawiane przez lekarzy - dermatologów argumentem, że środki konserwujące służą nie tylko przedłużaniu trwałości kosmetyków, ale i utrzymaniu ich sterylności.

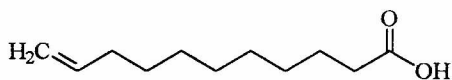
Konserwanty zakłócają naturalne biologiczne funkcje skóry, a dłuższe, ciągłe działanie tych środków bakteriobójczych prowadzi nieuchronnie do nadwrażliwości naskórka. Naturalny płaszcz bakteryjny skóry chroni ją przed infekcjami z zewnątrz. Zmiany podłoża bakteryjnego skóry wywołane działaniem konserwantów prowadzą do degeneracji naturalnej flory bakteryjnej skóry, czego bezpośrednim skutkiem jest ograniczenie własnych sił odpornościowych. Skutkiem zakłócenia biologicznej równowagi może być, szczególnie przy podwyższonej wrażliwości naskórka, wtargnięcie zarazków powodujących rozmaite infekcje i podrażnienia⁵.

Konserwanty stosowane w artykułach kosmetycznych wywodzą się z różnorodnych związków chemicznych. Uwzględniając obecność charakterystycznych grup funkcyjnych, często warunkujących ich aktywność biologiczną, konserwanty zostały podzielone na *kwasy organiczne* zarówno alifatyczne jak i aromatyczne, *aldehydy*, *fenole*, *alkohole* i *związki heterocykliczne*.

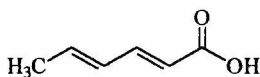
Do *kwasów alifatycznych* należą kwas propionowy, kwas 10-undecylenowy, sorbinowy i mrówkowy. Kwasy te posiadają właściwości bakteriostatyczne i przeciwgrzybicze⁶.



kwas propionowy

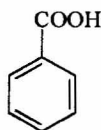


kwas 10-undecylenowy

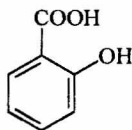


kwas sorbinowy

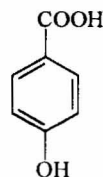
Konserwantami wywodzącymi się z *kwasów aromatycznych* jest kwas benzoesowy i jego hydroksylowe pochodne – kwas salicylowy i kwas 4-hydroksybenzoesowy.



kwas benzoesowy



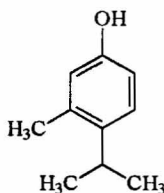
kwas salicylowy



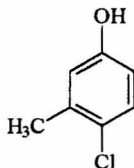
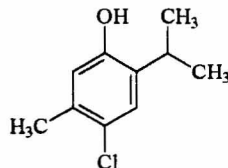
kwas 4-hydroksybenzoesowy

Konserwantem z grupy *aldehydów* jest formaldehyd (aldehyd mrówkowy), wykazujący aktywność przeciw bakteriom i wirusom. Zawartość tego konserwantu nie może przekraczać w płynach do kąpieli 0,2%, a w artykułach higieny jamy ustnej 0,1-0,2%.

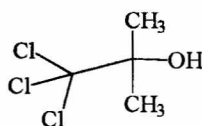
Obecnie jako konserwantów kosmetycznych używa się *alkilofenoli*, np. 4-izopropyl-3-metylofenolu o stężeniu nie przekraczającym 0,1%. Szczególnie skutecznymi czynnikami konserwującymi i dezynfekującymi są chlorokrezole, np. 4-chloro-*m*-krezol i 4-chloro-6-izopropyl-*m*-krezol.



4-izopropyl-3-metylofenol

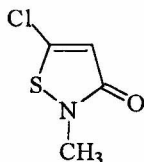
4-chloro-*m*-krezol4-chloro-6-izopropyl-*m*-krezol

Właściwości niszczenia drobnoustrojów wykazują głównie *alkohole jednowodorotlenowe*: etanol, izopropanol i chlorobutanol (1,1,1-trichloro-2-metylo-2-propanol).

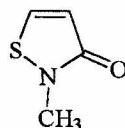


chlorobutanol

Konserwanty kosmetyczne wywodzące się ze związków *heterocyklicznych* stanowią pochodne układów pięciocłonowych – imidazolu, oksazolu i tiazolu oraz pochodne układów sześciocłonowych – piranu, 1,3-dioksanu, pirydyny i pirymidyny. Do konserwowania szamponów, preparatów do kąpieli i kremów stosuje się katon CG. W jego skład wchodzi 5-chloro-2-metyloizotiazolino-3-on oraz 2-metyloizotiazolino-3-on w proporcjach 3:1. Dopuszczalne stężenie katonu CG w preparatach kosmetycznych wynosi 0,003%³.



5-chloro-2-metyloizotiazolino-3-on



2-metyloizotiazolino-3-on

Zapachy wydobywające się z flakonu perfum to nic innego jak substancje chemiczne o atrakcyjnych aromatach. Niektóre z nich pierwotnie pochodziły z egzotycznych roślin tropikalnych, inne uzyskiwano z egzotycznych dzikich zwierząt, lecz dzisiaj większość powstaje w laboratoriach chemicznych.

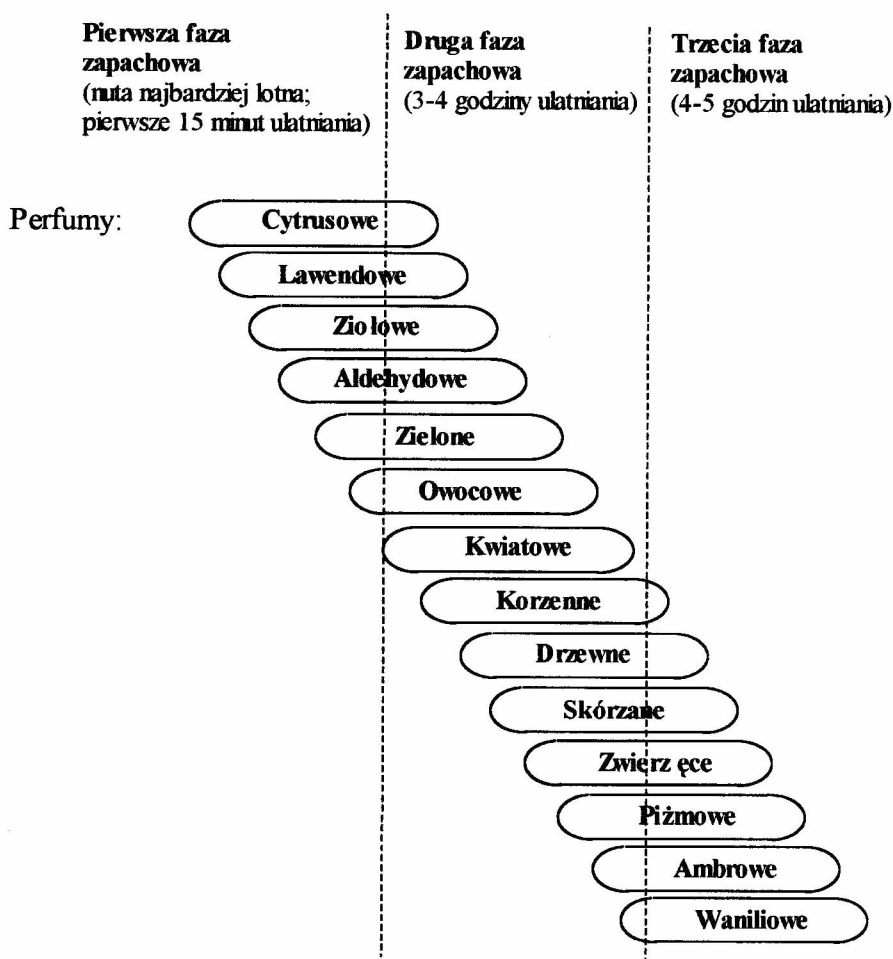
Nazwa „perfumy” pochodzi od łacińskiego *per fumum*, co oznacza „przez dym”, gdyż źródłem dla tego określenia był zwyczaj wysyłania modlitw do nieba przez spalanie słodko pachnących substancji, takich jak kadzidło i mirra. Kadzidło palono w miejscach oddawania czci bogom już przed trzema tysiącami lat⁷.

Kadzidło i mirra są żywicami, które wypływają z nacięć na korze niektórych drzew rosnących na Bliskim Wschodzie. Mirra i kadzidło posiadają właściwości bakteriobójcze i dlatego są dobrymi konserwantami dla perfum. Już od 410 roku aż do okresu renesansu sztuka wytwarzania perfum znana była tylko Arabom i Persom. W średniowieczu przemysł perfumeryjny powstał w Prowansji, a jego centrum znajdowało się w Grasse. Tradycyjna metoda otrzymywania aromatycznych olejków polegała na umieszczaniu kwiatów pomiędzy warstwami zwierzęcego tłuszczu, który absorbował olejek. Olejek ekstraktowano z tłuszczu za pomocą alkoholu. Metodę tę zastąpiła później destylacja z parą wodną, polegająca na przepuszczaniu przez materiał roślinny przegrzanej pary wodnej, która unosiła z rośliny olejki aromatyczne. Po kondensacji pary można było łatwo uzyskać warstwę olejową.

Kolejnym wynalazkiem po raz pierwszy wykorzystanym przed 200 laty była ekstrakcja rozpuszczalnikowa. Proces ten polega na wymieszaniu surowców roślinnych z lotnym rozpuszczalnikiem, którym w XIX w. był najczęściej benzen; obecnie jako rozpuszczalników używa się alkanów,

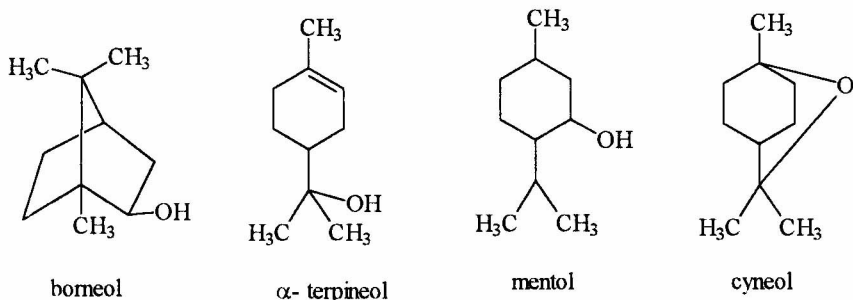
np. ciekłego butanu. W celu uzyskania czystego olejku aromatycznego należy oddestylować rozpuszczalnik. Spośród innych rozpuszczalników stosuje się do ekstrakcji metanol lub ciekły dwutlenek węgla. Współczesny przemysł perfumeryjny rozwinął się w XX w. Perfumy, które wówczas otrzymano, stanowią punkt zwrotny w historii substancji zapachowych. W 1919 roku powstały perfumy „Chypre”, które użyczyły swej nazwy całej kolekcji perfum⁸.

Dzięki perfumom Chanel N5 po raz pierwszy zaakceptowano obecność syntetycznych składników, mimo, że nadal większość komponentów perfum pochodziła z surowców naturalnych. W skład perfum wchodzi trzy fazy zapachowe.



Większość środków zapachowych zawiera grupę osmoforową czyli grupę funkcyjną, która sprawia, że dana substancja jest nośnikiem zapachu. Grupami osmoforowymi o przyjemnej woni są grupy **hydroksylowa, aldehydowa, estrowa i ketonowa**. Osmoforami o nieprzyjemnym zapachu są grupy tiolowa, tioeterowa, tioformylowa i aminowa⁹.

Do kosmetycznych czynników zapachowych z funkcją osmoforową w postaci **grupy hydroksylowej** należą: ^{a)} *alkohole terpenowe*: borneol, α -terpineol, mentol i cyneol^{10,11}.



Oprócz alkoholi terpenowych czynnikami zapachowymi są ^{b)} *alkohole tłuszczowe* (nasycone lub nienasycone) o prostych lub rozgałęzionych, łańcuchach zawierających 6-14 atomów węgla. Do alkoholi tłuszczowych należą:

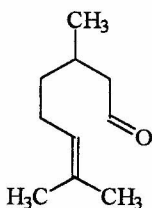
- alkohol pelargonowy, (*n*-nonanol) $C_9H_{19}OH$
- alkohol laurylowy, (*n*-dodekanol) $C_{12}H_{25}OH$
- alkohol mirystylowy, (*n*-tetradekanol) $C_{14}H_{29}OH$

Kosmetycznymi środkami zapachowymi są ^{c)} *alkohole alkiloaromatyczne*:

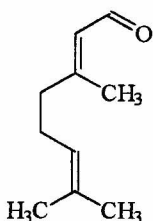
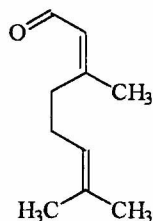
- alkohol anyżowy $p\text{-CH}_3\text{O} - C_6H_4 - C_2H_5OH$
- fenyloetanol $C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - OH$
- alkohol cynamonowy $C_6H_5 - CH=CH - CH_2 - OH$

Wiele kosmetycznych związków zapachowych zawiera **grupę aldehydową** w roli osmoforu. Należą tu ^{a)} *acykliczne aldehydy monoterpene*, ^{b)} *aldehydy alifatyczne*, ^{c)} *aldehydy aryloalifatyczne* i ^{d)} *aldehydy aromatyczne*.

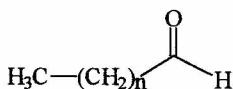
Przedstawicielami ^{a)} *acyklicznych aldehydów monoterpenu* są cytronellal, α -cytral i β -cytral ¹².



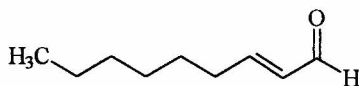
cytronellal

 α -cytral β -cytral

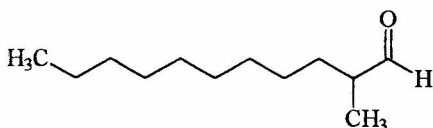
Do ^{b)} *aldehydów alifatycznych* należą: oktanal, nonal, dodekanal, oraz 2-nonenal, 2-metyloundekanal i 2-metylo-10-undekenal.



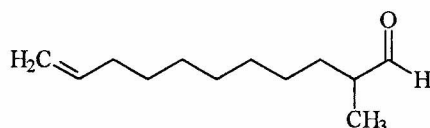
	n
oktanal	6
nonal	7
dodekanal	10



2-nonenal

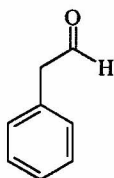


2-metyloundekanal

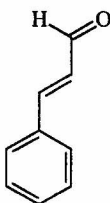


2-metylo-10-undekenal

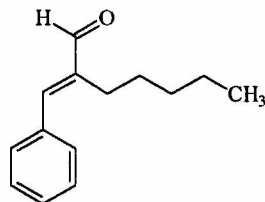
Do ^{c)} *aldehydów aryloalifatycznych* należą: aldehyd fenylooctowy, aldehyd cynamonowy i aldehyd amylocynamonowy



aldehyd fenylooctowy

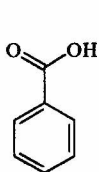


aldehyd cynamonowy

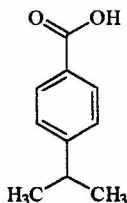


aldehyd amylocynamonowy

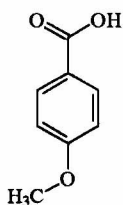
Do ^{d)} *aldehidów aromatycznych* należą: aldehyd benzoesowy, aldehyd kuminowy, aldehyd anyżowy i aldehyd salicylowy.



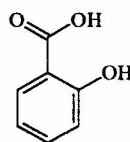
aldehyd benzoesowy



aldehyd kuminowy

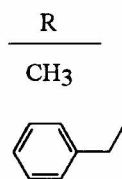
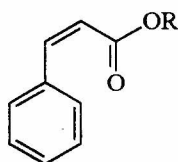


aldehyd anyżowy

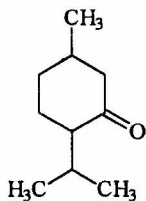


aldehyd salicylowy

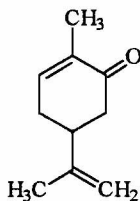
W budowie wielu związków zapachowych występuje **grupa estrowa**. Są to estry kwasu cynamonowego z alkoholami niskowrzącymi, np. z metanolem ($R=CH_3$) i z alkoholami wysokowrzącymi, np. z alkoholem benzylovym ($R=C_6H_5CH_2$)¹³.



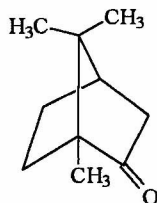
Kolejną serię związków zapachowych tworzą połączenia z **grupą ketonową**; są to ketony terpenowe: menton, karwon, kamfora i fenchon¹⁴.



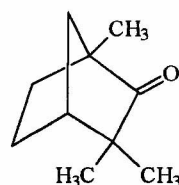
menton



karwon



kamfora

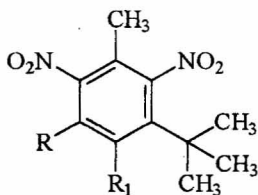


fenchon

Produkty pochodzenia zwierzęcego stanowią nieliczną grupę kosmetycznych środków zapachowych. Należą do nich

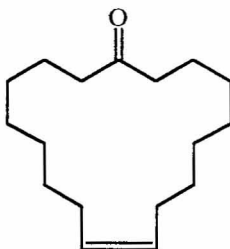
- ambra – wydzielina z przewodu pokarmowego kaszalota
- kastoreum – wysuszone woreczki gruczołów napletkowych bobra
- piżmo – gruczoły piżmowca, samca antylopy
- cywet – wydzielina gruczołów przyodbytniczych cywety

Wysoka cena piżma naturalnego spowodowała zastąpienie go piżmem syntetycznym. Znane jest piżmo ambrekowe, ketonowe i ksylenowe.



	R	R ₁
piżmo ambretowe	CH ₃ O	NO ₂
piżmo ketonowe	CH ₃	COCH ₃
piżmo ksylenowe	CH ₃	NO ₂

Głównym składnikiem cywetu jest keton cyweton¹⁵.



cyweton

ĆWICZENIA LABORATORYJNE

Zastosowanie związków organicznych w kosmetyce

W ramach przybliżenia chemii organicznej, pokazujemy studentom na zajęciach laboratoryjnych zastosowanie związków organicznych w kosmetyce. Spośród wykonywanych kilku rodzajów kremów, poniżej podajemy przepisy przygotowania kremu ogórkowego i eucerynowego^{16,17}.

Sposoby przygotowania kremów

Krem ogórkowy

W parownicy porcelanowej umieszczonej na łaźni wodnej stapia się 25 g bezwodnej lanoliny i 5 g oleju z oliwek i dokładnie miesza dodając kilka kropli olejku zapachowego. Następnie masę przelewa się do moździerza porcelanowego, dodaje 30 g soku z ogórka oraz 0,5 g kwasu borowego i ponownie dokładnie miesza, aż do uzyskania jednolitej masy. Po ochłodzeniu krem przekłada się do słoiczków.

Działanie

Krem ogórkowy jest kremem tłustym, dość łatwo wchłaniającym się przez skórę; jest bardzo wskazany dla skóry suchej, szorstkiej i czerwonej. Zawarte w soku z ogórka witaminy działają tonizująco i wybielająco, oraz poprawiają ogólny stan skóry. Można go stosować jako krem całodobowy.

Krem eucerynowy

W moździerzu uciera się 40 g euceryny z 10 g oliwy z oliwek i 10 g wody destylowanej. Pod koniec ucierania dodaje się 9 g soku z cytryny i wkrapla kilka kropli olejku zapachowego. Całość uciera się około 10 minut. Po ochłodzeniu krem przekłada się do słoiczków.

Działanie

Krem eucerynowy jest kremem nawilżającym, powodującym wygładzenie skóry twarzy. Krem hamuje wszelkie podrażnienia skóry; nadaje się do cery tłustej i zanieczyszczonej, łatwo się rozprowadza. Można go stosować jako krem całodobowy.

Obydwa kremy można stosować do cer suchych i normalnych, zarówno do twarzy jak i rąk. Jeszcze lepsze efekty daje zmieszanie obydwu kremów i dodanie do nich soku z cytryny z wodą destylowaną, wtedy powstaje krem bardziej puszysty i szybciej wchłaniający się. W zależności od użytego olejku kremy mogą mieć zapach róży, pomarańczy lub też zapach koktajlowy. Kremy te można stosować co najmniej cztery tygodnie, nie zawierają żadnych środków konserwujących i nie wywołują zmian alergicznych.

LITERATURA

1. E. Lamer – Zarawska, *Kosmetyki naturalne*, Astrum, Wrocław 1994
2. N. Krogulec, *Zioła przeciwko chorobom i starzeniu się*, Medium, Warszawa 1997
3. Z. Malinka, *Zarys chemii kosmetycznej*, Wrocław 1999
4. L. Pajdowski, *Chemia ogólna*, PWN, Warszawa 1982
5. C. R. Craig, *Modern Pharmacology*, Little, Brown and Co, Boston 1989
6. G. Kupryszewski, *Wstęp do chemii organicznej*, PWN, Warszawa 1988
7. S. Faber, *Kosmetyka naturalna*, Wyd. Polskie „SPAR”, Warszawa (W. Goldmann Verlag, München 1974)
8. I. Bräckle, *Kosmetyki naturalne*, Videograf, Katowice 1993
9. J. Emsley, *Przewodnik po chemii życia codziennego*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1966
10. R.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, PWN, Warszawa 1990
11. P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, Wyd. Chemiczne, Wrocław 2000
12. L. Tokarzewski, *Chemia, technologia i preparatyka podstawowych związków tlenu*, t.1, Uniwersytet Śląski, Katowice 1970
13. A. Koźmińska-Kubarska, *Zarys kosmetyki lekarskiej*, PZWL, Warszawa 1978
14. J. Mc. Murry, *Chemia organiczna*, PWN, Warszawa 2000
15. M. Vaughn, M. V. Nace, *Nonionic surfactants, polyoxyalkylene block copolymers*, Marcel Dekker, Inc., New York 1996
16. E. Charlet, *Kosmetik für Apotheker*, Wiss. Verl. Ges., Stuttgart 1989
17. I. Pichler, *Pracownia chemii kosmetycznej*, PZWL, Warszawa 1975.

Lidia Chrząstek *
Barbara Dondela

**Treatment and conserving- care cosmetics
prepared from organic compounds**

Abstract: In the paper creams and perfumes used as treatment or conserving-care cosmetics are described. Possibilities of preparation of cosmetics from plants or from materials containing organic compounds – their fundamental components, are also presented. An attention is paid to such organic compounds which may be used for preparation of creams and perfumes from natural products, under laboratory or household conditions, with exclusion of preservative agents.