



2. Oznaczanie lepkości preparatu kosmetycznego występującego w formie emulsji.

Emulsje należą do najbardziej rozpowszechnionych form kosmetycznych. Swoją wszechstronność w użytkowaniu zawdzięczają przede wszystkim możliwości umieszczenia w jednym produkcie substancji hydrofilowych i hydrofobowych. Emulsja jest zatem niejednorodną mieszaniną przynajmniej dwóch substancji. Jedną z cieczy tworzy fazę ciągłą, w której rozproszona jest druga substancja. Faza ta tworzy w mieszaninie mikroskopijne micelle. Można wyróżnić dwa główne rodzaje emulsji: emulsja olej w wodzie (O/W) i emulsja woda w oleju (W/O). Istnieją również układy o bardziej skomplikowanej strukturze. Należą do nich: emulsja wielokrotna W/O/W lub O/W/O. W tego typu emulsjach micelle fazy rozproszonej zawierają w swoim wnętrzu jeszcze mniejsze drobiny fazy ciągłej. Kosmetyczne emulsje zazwyczaj należą do form złożonych.

Do emulsji kosmetycznych zaliczyć można:

- ✓ Kremy kosmetyczne (tłuste i nawilżające);
- ✓ Kremy do masażu;
- ✓ Kremy do rąk
- ✓ Mleczka kosmetyczne;
- ✓ Śmietanki;
- ✓ Fluidy;
- ✓ Tusze do rzęs;
- ✓ Balsamy do ciała i włosów;
- ✓ Odżywki.

Wykorzystywanie emulsji jako formy produktu kosmetycznego ma wiele zalet. Jak zostało wcześniej wspomniane, można w kosmetyku dostarczyć jednocześnie substancje nawilżające, jak i natłuszczające. Można również uzyskać efekt przedłużonego uwalniania substancji czynnych do skóry. W preparatach służących oczyszczaniu skóry (mleczka,



śmietanki) emulsja pozwala na dokładne naniesienie preparatu na skórę, a następnie na dokładne zmycie zanieczyszczeń.

Na etapie produkcji preparatów kosmetycznych lepkość jest jednym z podstawowych parametrów, jaki musi być zmierzony i skorelowany. Przyrządami do pomiaru lepkości emulsji są: wiskozymetry działające najczęściej na zasadzie wyznaczania lepkości badanej substancji w stosunku do substancji wzorcowej, której lepkość jest znana. Ze względu na dynamiczny rozwój przemysłu kosmetycznego, zainteresowanie właściwościami reologicznymi preparatów kosmetycznych jest bardzo duże. Reologia natomiast stała się rutynową techniką kontroli jakości kosmetyków.

Reologia opisuje odkształcenia ciał pod wpływem naprężenia. Odkształceniom mogą ulegać ciała stałe, ciecze i gazy. Najprostszymi pojęciami reologicznymi są lepkość i sprężystość. Idealne ciała stałe odkształcają się w sposób sprężysty i powracają do stanu wyjściowego po usunięciu naprężenia. Idealne ośrodki płynne: ciecze i gazy odkształcają się w sposób nieodwracalny, czyli płyną. Wśród cieczy rzeczywistych tylko nieliczne zachowują się w sposób zbliżony do cieczy idealnych. Ze względu na właściwości reologiczne większość cieczy rzeczywistych należałoby zaklasyfikować pośrodku pomiędzy cieczami a ciałami stałymi; są one w różnym stopniu lepkie, ale i sprężyste. Można je nazwać cieczami lepko-sprężystymi. Ośrodki płynne mogą być poddawane jedynie naprężeniom ścinającym.

Najbardziej znanym i najłatwiej dostrzegalnym przejawem reologii większości preparatów kosmetycznych jest ich lepkość. Jest ona często wymiernym wyznacznikiem trwałości kosmetyku, jak również elementem klasyfikującym go do określonej grupy produktów rynkowych, np. mlecza, balsamy, czy kremy. Od niektórych preparatów wymaga się, aby pozostawały pewien czas na skórze (maseczki kosmetyczne), a od innych wymaga się rzadszej konsystencji tak, aby rozprowadzanie na skórze było lepsze (balsamy do ciała). Preparat kosmetyczny charakteryzujący się dużą lepkością postrzegany jest jako zawierający dużą ilość substancji aktywnych. Daje to poczucie dużej jakości produktu, jak również jego skuteczności. Zatem w zależności od przeznaczenia, czy funkcji jakie ma spełniać kosmetyk, może on mieć odmienną lepkość.



Pomiar lepkości cieczy wymaga zdefiniowania wszystkich parametrów opisujących przepływ.

Prawo lepkości Newtona opisuje zachowanie się cieczy idealnej

$$\tau = \eta \cdot \gamma$$

naprężenie ścinające = lepkość · szybkość ścinania

Naprężenie ścinające jest to siła F przyłożona do powierzchni A (powierzchnia styku między górną płytą i cieczą) wywołuje przepływ w warstwie cieczy. Prędkość przepływu zależy od wewnętrznego oporu cieczy tzn. od jej lepkości.

Szybkość ścinania

Naprężenie ścinające τ powoduje, że przepływ cieczy zachodzi w specyficzny sposób: największa prędkość przepływu v_{\max} występuje tuż przy poruszającej się powierzchni płyty. Prędkość przepływu w kolejnych warstwach cieczy jest coraz mniejsza. Spadek prędkości wzdłuż szerokości szczeliny między płytą ruchomą i nieruchomą y , nazywamy szybkością ścinania i matematycznie określamy jako pochodną:

$$\gamma = dv/dy \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

Przyrządami do pomiaru lepkości emulsji są wiskozymetry, które działają najczęściej na zasadzie wyznaczenia lepkości badanej substancji w stosunku do substancji wzorcowej, której lepkość jest znana.

Lepkościomierz rotacyjny jest natomiast wiskozymetrem, w którym miarą lepkości jest siła działająca między dwoma współosiowymi wrzecionami. Pomiar polega na przyłożeniu siły koniecznej do przewyciężenia oporu próbki przeciw obracaniu wrzeciona, które w tej próbce jest zanurzone. Pomiar lepkości emulsji o różnej lepkości (20-20000000 mPa·s) związany jest z użyciem różnych wrzecion. W zależności bowiem od lepkości emulsji opór stawiany ruchowi wrzeciona zmieniać się będzie proporcjonalnie do szybkości obracania wrzeciona.



Pomiar polega na:

1. Zanurzeniu wrzeciona w badanej próbce;
2. Pomiarze przyłożonej siły koniecznej do przewyciężenia oporu próbki przeciw obracaniu się wrzeciona;
3. Wrzeciono połączone jest z wałem silnika za pomocą sprężyny. Pomiar odchylenia wrzeciona w stosunku do sprężyny mierzony jest automatycznie.
4. Wartość odchylenia z uwzględnieniem szybkości obracania i geometrii wrzeciona przeliczana jest na wartość momentu obrotowego;
5. Wynik wyświetlający się na ekranie, to wartość lepkości dynamicznej w mPa·s.



CEL ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest wykonanie pomiaru lepkości emulsji kosmetycznej z zastosowaniem różnej siły ścinającej.

WYKONANIE ĆWICZENIA

Odczynniki

- ✓ emulsja kosmetyczna (podaje prowadzący zajęcia)

Sprzęt

- ✓ lepkościomierz rotacyjny
- ✓ wrzeciona
- ✓ zlewka

Przygotowanie do pomiaru

1. Do zlewki 200-250 ml przenieść preparat kosmetyczny (ok 2/3 wysokości zlewki)
2. Włączyć lepkościomierz. Na ekranie ukarze się informacja o autokalibracji (AUTOTEST)

Kalibrację należy wykonać bez wrzeciona!

Jeżeli wrzeciono nie jest zamontowane, można wcisnąć ENTER

3. Zamontować wrzeciono i zanurzyć je w emulsji umieszczonej w zlewce. Zlewkę ustawić tak, aby wrzeciono było w jej centrum.
4. Za pomocą strzałek wybrać opcję „pomiar” i wcisnąć ENTER
5. Za pomocą strzałek i tabulatora ustawić odpowiednie parametry urządzenia.
6. Wybrać odpowiednie wrzeciono SP: np. L4
7. TAB, ustawić ilość obrotów na minutę RPM: np. 0,3
8. TAB, gęstość emulsji pominąć



Pomiar

1. Nacisnąć ON
2. Odczytać wynik
3. Nacisnąć dwukrotnie ON
4. Zmienić szybkość na kolejną wartość za pomocą strzałek
5. Czynności powtórzyć dla każdej z badanych szybkości

Parametry dla badanej emulsji:

- ✓ SP:L4
- ✓ RPM: 0,3-100 obr

UWAGA!

Odczyt lepkości musi być wykonany w warunkach przepływu laminarnego. Należy unikać przepływu turbulencyjnego. Dlatego ważne jest, aby wiskozymetr wykonał conajmniej 5 obrotów (co oznacza 5 pomiarów) zanim uznamy pomiar za poprawny!

Uzyskane wyniki lepkości muszą wynosić od 15% do 95% zakresu momentu obrotowego, dla dowolnego wrzeciona i dowolnej szybkości obrotów wrzeciona. Pozostałe wyniki należy odrzucić.



Opracowanie wyników

Wyznaczone wartości lepkości zapisać w odpowiedniej rubryce tabelki. Korzystając z treści zawartych w części teoretycznej, wyznaczyć współczynnik płynięcia. Wykonać wykresy dla lepkości i współczynnika płynięcia. Wyciągnąć wnioski.

L.p.	ilość obrotów [min ⁻¹]	Lepkość [mPa·s]	Współczynnik płynięcia
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			