

# **Materialy z Internetu:**

## **Charakterystyka mydła, detergentów oraz procesu prania**

### Wstęp

Mydło zostało odkryte na Bliskim wschodzie bardzo dawno temu (około 5 tysięcy lat temu). Był to jedyny znany i używany detergent. Głównym jego zastosowaniem było pranie odzieży oraz przemywanie ran. W XI wieku po raz pierwszy mydło zastosowana do codziennej higieny.

Środki czyszczące oraz piorące, czyli mydła i syntetyczne detergenty, to substancje powierzchniowo czynne. Charakteryzują się tym, że wodne roztwory tych substancji są w stanie usunąć brud. Brud to mieszanka sadzy, soli mineralnych, krzemionki i substancji pylistych, które zlepiają się składnikami potu (tłuszcze oraz białka). Brud nie jest łatwy do usunięcia bez użycia detergentów, tylko w sposób mechaniczny, gdyż mocno przylega do tkanin, powierzchni skóry oraz różnych przedmiotów. Usuwanie brudu polega na zmniejszeniu takiego zjawiska fizyko-chemicznego jak napięcie powierzchniowe wody. W wyniku tego zwiększeniu ulega przemieszczanie wody między włóknkami tkaniny oraz odrywanie cząstek brudu od tych tkanin.

### Charakterystyka mydła

Mydła to sole sodowe lub potasowe wyższych kwasów tłuszczowych tzn. kwasu palmitynowego, kwasu stearynowego oraz kwasu oleinowego. Oczywiście odczyn roztworów wodnych mydeł ma charakter zasadowy, gdyż sole mocnych oraz słabych kwasów są hydrolizowane w roztworach wodnych na zasadę oraz kwas. Zasadowy charakter jest spowodowany jonów wodorotlenowych. Mydła to produkty bardzo popularne i na szeroką skalę stosowane jako środki do prania oraz mycia, ponieważ charakteryzują się zdolnością emulgatorską w stosunku do tłuszczów. Roztwór wodny mydła oraz tłuszcz tworzy charakterystyczną emulsję, która jest w prosty sposób usuwana później przez wodę.

Mydła możemy podzielić na:

- mydła stałe (sól sodowa);
- mydła ciekłe;
- mydła maziste (sól potasowa oraz mieszanki).

Z pewnością wszystkich ciekawi jakie związki tworzą mydło toaletowe. Otóż rodzaj mydła jest zbudowany z wysokogatunkowego mydła sodowego, które zawiera różnorodne dodatki,

takie jak: olejki zapachowe, substancje barwnikowe, substancje lecznicze oraz olejki kokosowy i wiele innych.

Mydła są otrzymywane w reakcjach zmydlenia tłuszczów, przy pomocy wodorotlenków oraz węglanu potasu i sodu, czasami z syntetycznie otrzymanych kwasów tłuszczowych.

### *Procesy produkcyjne mydła*

Proces produkcyjny dzielimy na 2 etapy:

*I etap* polega na warzeniu oraz gotowaniu mydła. Postępujemy w ten sposób, ponieważ chcemy zmydląć surowce tłuszczowe oraz wytworzyć masę mydlaną.

*II etap* polega na konfekcjonowaniu. Postępujemy w ten sposób, ponieważ w ten sposób nadamy mydłu postać oraz właściwości, które są wymagane przez potencjalnego konsumenta.

Pierwszy etap, czyli zmydlenie właściwe, w szerszym aspekcie polega na podgrzaniu tłuszczu, czyli łoju, oleju kokosowego oraz oleju palmowego z odrobiną stężonego NaOH (ług sodowy) i wodą do chwili sklejenia się otrzymanej masy. W trakcie nieustannego mieszania dodajemy resztę tłuszczu oraz ługu. Czas tego procesu wynosi 2-5 godzin. Jest przeprowadzany w urządzeniach periodycznych. Proces, który ma tam miejsce ma swoją chemiczną nazwę- jest to zmydlenie. Następnym etapem jest proces domydlenia. W procesie tym dodajemy wodę przy nieustannym mieszaniu aż do czasu, gdy masa mydlana będzie się ciągnąć jak nitka. Następnym zachodzącym procesem jest wysalanie, któremu poddawana jest masa mydlana. W procesie tym oddzielane jest mydło od innych składników. Solanka, ewentualnie stała sól jest dodawana periodycznie przy nieustannym mieszaniu powstającej zawartości. Takie postępowanie powoduje, że wytrąca się mydło, a następnie wypływa na górę. W odstępie kilkudziesięciu minut następuje proces rozwarstwienia na dwie warstwy: warstwę mydlaną oraz ług spodni, który zawiera glicerynę. W następnym etapie ług spodni jest usuwany, zaś wysalanie musi być powtórzone kilkakrotnie. Otrzymujemy w konsekwencji wysól.

Równocześnie w innym drugim urządzeniu jest prowadzone zmydlenie kwasowych surowców, które występują w mydle (kalafonia, ewentualnie kwasy tłuszczowe). Po tym procesie uzyskiwany jest wysól pomocniczy. Wesól pomocniczy ulega zmieszaniu z wysolem podstawowym. Taka mieszanina musi ulec następnie szlifowaniu. Proces ten polega na

powolnym dolewaniu wody, jednocześnie mieszając parą wodną. Dodawana jest także niewielka ilość ługu sodowego. Szlifowanie oraz wysalanie jest powtarzane kilkakrotnie, po to, aby całkowicie wyeliminować z mydła glicerynę oraz inne szkodliwe zanieczyszczenia. W końcowym etapie rozwarstwienia otrzymywany jest wesół oraz klej. Uzyskany wysół należy spuścić, ochłodzić oraz wysuszyć. Otrzymane w taki sposób mydło, to mydło rdzeniowe. Mydło w takiej postaci może być gotowym produktem lub może być poddana procesowi konfekcjonowania.

Mydło sodowe jest uzyskiwane w wyniku wysuszenia stopionego mydła, a następnie poprzez dodanie określonych środków zapachowych oraz substancji barwiących. Następnie jest formowane w kostki. Mydło toaletowe charakteryzuje się tym, że jest uzyskiwane z lepszych gatunkowo tłuszczów, zaś po wysuszeniu jest jeszcze raz ogrzewane, w celu zmniejszenia zawartości wody.

Substancje przydatne w procesie produkcyjnym mydła to:

- sól kamienna, czyli chlorek sodu (NaCl). W wyniku dodania tego składnika mamy do czynienia z procesem wysalania. Następuje wytrącanie się cząstek kleju mydlanego oraz zlepianie ich w skupiska, z których możliwe jest formowanie.
- kalafonia, której zadaniem jest zwiększenie zdolności pieniających mydła oraz dzięki niej mydło uzyskuje właściwą konsystencję.
- szkło wodne, czyli(krzemian sodu). Pełni funkcję wypełniacza.

Mydło jest stosowane na szeroką skalę. Jest wykorzystywane w różnych celach, m.in.: w branży technicznej (jako dodatki do emulgatorów oraz smarów).

### Charakterystyka procesu prania

Proces prania to proces fizyko-chemiczny i polega na usunięciu brudu z zanieczyszczonych tkanin. To złożony proces, który zachodzi w kąpieli piorącej. Kąpiel piorąca jest wodnym roztworem mydła, ewentualnie detergentu. W trakcie usuwania brudu ma miejsce obniżenie napięcia powierzchniowego roztworu mydła, powstawanie na zanieczyszczonych tkaninach otoczek, które wiążą brud z roztworem mydła. Woda „bez niczyjej pomocy” nie jest w stanie usunąć brudu oraz tłuszczu, ponieważ charakteryzuje się niskim napięciem powierzchniowym. W trakcie stykania się z tłuszczem formują się kropelki. Stosowanie różnego rodzaju środków piorących (mydło, ewentualnie detergent) sprawia, że woda może

wniknąć w tkaninę, ponieważ obniżeniu uległa wartość napięcia powierzchniowego. Cenną aktywność powierzchniową mają związki, które są amfifilami. Ten typ cząstek charakteryzuje się tym, że w jego skład wchodzi: część hydrofilowa oraz hydrofobowa.

Łańcuchy węglowodorowe tworzą część hydrofobową. Jeżeli rozpuszczalnik stanowi inna substancja niż woda to mamy do czynienia z liofobowością. Grupa  $-\text{COO}^- \text{Na}^+$  w mydle stanowi część hydrofilową. Hydrofilowość jest to zdolność makrocząsteczek oraz cząsteczek koloidalnych do adsorbowania cząstek wody. W przypadku, gdy mamy do czynienia z innym rozpuszczalnikiem niż woda, to mamy do czynienia z liofilowością.

Substancje piorące są w stanie ułatwić proces zwilżania przez wodę tłuszczów. W wyniku takich procesów mechanicznych jak: tarcie, mieszanie, itp. stosowane w czasie prania mogą spowodować uzyskanie emulsji brudu oraz wody. Działają także korzystnie na ten proces i powodują jego przyspieszenie.

Powstaje w wyniku tego procesu piana, której zadaniem jest utrzymanie na powierzchni cząstek brudu. Uniemożliwia to powtórne stykanie się z materiałem oczyszczonym. Cząstki brudu są hydrofobowe. W czasie prania są otaczane przez cząstki mydła, ewentualnie detergentu stroną hydrofobową skierowaną do zabrudzenia. Cząstki mydła są w stanie unieść cząstki brudu wraz z pianą, ponieważ są od wodnej powierzchni. Woda, która jest stosowana musi nie zawierać soli wapniowych oraz magnezowych. Jest miękka, w przeciwieństwie do wody twardej zawierające obie wymienione sole. Biorąc pod uwagę rozpuszczone w wodzie sole wapniowe oraz magnezowe możemy twardość wody podzielić na: twardość przemijającą, czyli węglanową oraz twardość trwałą, czyli niewęglanową.

Twardość węglanowa spowodowana jest rozpuszczonymi w wodzie wodorowęglanami wapnia oraz magnezu.

W czasie ogrzewania w wodzie jonów wapnia oraz magnezu otrzymujemy miększą wodę. Twardość węglanowa jesteśmy w stanie zlikwidować poprzez zagotowanie wody. W czasie tego procesu na powierzchni czajnika lub innego pojemnika do gotowania osadza się węglan wapnia oraz magnezu i tworzą kamień kotłowy.

Twardość niewęglowa jest spowodowana przez sole wapnia oraz magnezu, które występują pod postacią chlorków, azotanów lub siarczanów. Nie jesteśmy w stanie usunąć tego typu twardości wody gotując wodę. W środowisku naturalnym woda deszczowa jest wodą miękką.

Woda twarda używana w procesie prania powoduje, że rozpuszczone w niej sole magnezu oraz wapnia wraz z substancjami piorącymi tworzą związki, które tylko przeszkadzają i przyczyniają się do strat substancji piorącej. Substancje tego rodzaju są w stanie

„przyczepiać” się do oczyszczanej tkaniny powodując szarzenie oraz żółknięcie. Aby usunąć ten rodzaj twardości dodajemy różnego rodzaju substancji, które usuwają skutecznie z roztworu jony wapnia oraz magnezu lub wiążą te jony w różnego rodzaju związki kompleksowe, które wykazują rozpuszczalność w wodzie. W celu zmiękczenia wody do kąpeli wodnej substancji piorącej, czyli kompleksowa. Zadaniem tej substancji jest eliminacja osadów i ochrona przed nimi. Powodują w ten sposób zmiękczenie wody. Powstające związki kompleksowe, które zamykają w swojej strukturze atomy wapnia oraz magnezu. Zmiękczenie wody może nastąpić także w wyniku dodania do roztworu  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , czyli krzemianu sodu, ewentualnie  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , czyli sody kalcynowanej węglanu sodu. Podczas stosowania węglanu sodu często na ubraniach zgromadzeniu ulegają jego kryształki. Tego typu kryształki mogą spowodować przecieranie się, szorstkość, a nawet uszkodzenie włókna podczas zginania.

Krzemian sodu może być także stosowany jako zmiękczac, jednakże wywołuje łamliwość, szorstkość, szarzenie oraz żółknięcie oczyszczanych tkanin.

Podczas prania dodawane są także wypełniacze, które choć nie uczestniczą bezpośrednio podczas prania, ale odgrywają bardzo ważną rolę nośników poszczególnych składników wchodzących w skład mieszanki.

Gdy pierzemy tkaniny białe, to bardzo ważnym składnikiem są rozjaśniacze optyczne, czyli substancje, które są absorbowane z piorącej kąpeli na powierzchnię włókien oraz są w stanie sprawić, aby widmo światła odbijanego od tkanin było inne niż światła, które pada. W ten sposób uzyskiwany jest zjawisko pogłębionej bieli.

Mydło to detergent wykazujący wrażliwość na działanie wody o dużej twardości, zaś inne stosowane detergenty nie wykazują takiej wrażliwości i dużą łatwością mogą wytwarzać. Zapewnia to ograniczenie użycia substancji piorącej, czyli gwarantuje oszczędność. Aktualnie mydła zastępuje się podczas prania różnego rodzaju detergentami.

### Charakterystyka detergentów

Detergentami nazywamy substancje piorące uzyskane syntetycznie oraz substancje mydlące, które nie zawierają mydła. Do tej grupy należy głównie: sól sodowa kwasu sulfonowego (alkilobenzenosulfonian, alkilosulfonian) oraz wodorosiarczany wyższych alkoholi.

Substancje te wchodzi w skład proszków używanych do prania, różnorodnych płynów do czyszczenia naczyń, środków, które zapobiegają elektryzowaniu się odzieży, szamponów, itp. Detergenty charakteryzują się wieloma cennymi właściwościami, dzięki którym jesteśmy w stanie odróżnić ich od mydeł. Są to następujące właściwości:

- detergenty są w stanie tworzyć w wodzie o wysokiej twardości dobrze rozpuszczalne sole magnezu oraz wapnia.
- detergenty charakteryzują się znacznie lepszą zdolnością piorącą;
- wielkim plusem detergentów jest uzyskiwany, prawie że obojętny odczyn kąpieli piorących (mydło tworzy roztwór zasadowy);
- wodne roztwory detergentów charakteryzują się zdolnością znakomitego zwilżania powierzchni materiałów, dzięki temu prostsze staje się pranie materiałów złożonych z substancji syntetycznych, ponieważ wykazują one gorszą zdolność do zwilżania niż w przypadku roztworów z mydeł;
- obojętny odczyn detergentów powoduje, że możemy przy ich użyciu prać wełnę, która prana przy udziale mydła niszczy się;
- detergenty wykazują bardzo dużą zdolność prania w niezbyt wysokich temperaturach.

Wszystkie te zalety spowodowały, że mydła zostały wyparte przez lepsze detergenty. Podobnie jak mydła detergenty to związki powierzchniowo czynne. W ich składzie obecne są związki, które są w stanie zwiększyć stosowalność oraz polepszyć ich działanie. Są to substancje wybielające, zapachowe, enzymatyczne, różnego rodzaju wypełniacze oraz inne. Po to. Aby zwiększyć siłę działania detergentów dodawane są do nich wypełniacze aktywne, takie jak na przykład trójpolifosforan. Okazało się jednak, że substancja ta jest szkodliwa dla środowiska, dlatego stopniowo jest usuwana z obiegu. Proszki fosforanowe wykazują większą zdolność do prania, i przy małych stężeniach zwiększają szybkość procesu, w przeciwieństwie do proszków, które nie zawierają związków fosforanowych. Proszki, które nie zawierają wypełniacze aktywne mogą tworzyć węglan sodu, zeolit A oraz polikarboksylan. Gdy zastosujemy małe ilości proszku fosforanowego mamy do czynienia ze zjawiskiem inkrustracji, który polega na osadzaniu się dosyć trudno rozpuszczalnych związków na odzieży i sprzęcie pralniczym. W przypadku użycia proszku, który nie zawiera związków fosforanowych, w małej ilości w wodzie inkrustracja będzie mała, zaś zdolność do prania będzie znacznie niższa niż w przypadku proszków fosforanowych. Mała inkrustracja, przy różnorodnych stężeniach proszków, które nie zawierają związków fosforanowych opiera się na zeolicie A. Substancje są wciąż doskonalone oraz dobierane w odpowiedni sposób, biorąc pod uwagę niską szkodliwość dla środowiska naturalnego, możliwość zachodzenia biodegradacji oraz wpływ, jaki mogą spowodować na człowieka. Aktywne wypełniacze mogą spowodować, że odzież po praniu jest nadal jasna oraz zachowuje kolory pełne życia.

Specjalne substancje są odpowiedzialne za proces usuwania barwnych plam po różnych owocach, kawie, winie, herbacie. Są to tzw. wybielacze chemiczne. Związki te uwalniają w

wysokiej temperaturze tlen aktywny (tlen atomowy), którego zadaniem jest niszczenie substancji barwnikowych zawartych w plamach. Podchloryn sodu to znanym wybielacz, ale także substancja używana do celów dezynfekcyjnych. Roztwór podchlorynu sodu wchodzi w skład wielu produktów wybielających, takich jak: ACE, Clorox, Domestos. Mogą być stosowane zarówno jako wybielacze do tkanin, jak i środki dezynfekujące. Aktualnie najpopularniejszym wybielaczem jest nadboran sodu. W czasie kąpieli ulega rozkładowi, w wyniku czego uwalniany jest aktywny tlen, który działa wybielająco na kolorowe zanieczyszczenia. Wraz z substancją wybielającą współdziała aktywator, czyli substancja charakteryzująca się skomplikowaną budową oraz nazwą chemiczną (wielocząonowa nazwa-tetraacetyloetylodiamina). Często stosujemy skrót TAED. Substancja ta powoduje efektywne działanie substancji wybielającej już w niskich temperaturach. Nie jest konieczne już stosowanie wysokich temperatur (90°C). Konsekwencją prania tkanin barwnych w proszku wraz z wybielaczem może spowodować także ich blaknięcie. Sytuacja taka występuje, gdy proszek w swoim składzie zawiera aktywator (TAED).

Często w środkach piorących występują hydrolazy. Hydrolizy mogą katalizować reakcję mającą na celu rozczepianie wiązań chemicznych w wyniku przyłączenia wody. Enzymy te są w stanie rozłożyć niektóre składniki plam, i tak: proteazy są w stanie rozszepić białka, amylazy są w stanie rozszepić skrobię, lipazy są w stanie rozszepić tłuszcze, celulazy są w stanie rozszepić włókna bawełny. Proteaza jest najczęściej stosowana w proszkach piorących, ponieważ jest w stanie usunąć zanieczyszczenia zawierające białka w: krwi, jajkach, mleku, kakao, szpinaku, trawie. W wyniku zadziałania substancji wybielających i podczas suszenia proteiny są w stanie się utlenić i spowodować na trwałe zaplamienie tkaniny.

Tylko dzięki protezie jesteśmy w stanie usunąć trwałe zanieczyszczenia, niemożliwe do usunięcia przez inne substancje. Inny enzym- lipaza usuwa w niewysokiej temperaturze tłuste plamy z: kosmetyków, czekolady, tłuszczów, masła, mleka, potu. Poza tym lipaza jest w stanie wzmocnić działanie substancji powierzchniowo czynnych. Następny enzym- amylaza nie jest stosowana tak często jak dwa poprzednie enzymy. Dzięki amylazie możliwe do usunięcia są zanieczyszczenia skrobię (zabrudzenia czekoladą). Enzym celulaza jest w stanie poprawić działanie oczyszczające. Powoduje ożywienie kolorów i zmiękczenie włókien celulozowych. Przy zastosowaniu tego enzymu tkanina po praniu nie ulega mechaceniu enzymowi jest bardziej miękka. Enzymy są dodawane do środków piorących w małych ilościach, gdyż są dosyć skuteczne i wydajne. Enzymy bez problemu mogą ulec biodegradacji.

Innym stosowanym składnikiem detergentów może być karboksymetyloceluloza. Substancja ta powoduje nieosadzanie się zanieczyszczeń ponownie na tkaninie. Jej działanie się tylko do tego ogranicza, gdyż nie jest w stanie polepszyć skuteczność prania.

Do innych produktów zawierających mydła oraz detergenty należą:

- produkty, które są wykorzystywane do czyszczenia naczyń oraz szklanych wyrobów (Dosia, Lucek, Sylwek, Tadek, Ludwik, Kop, Pur Universal);

- produkty czyszczenia urządzeń kuchennych oraz sanitarnych;
- produkty wykorzystywane w myciu podłóg, urządzeń sanitarnych oraz kuchennych, glazury (MR.Proper, Ajax, Domestos Universal);
- produkty wykorzystywane w czyszczeniu WC (Domestos, WC Piker);
- produkty myjące oraz czyszczące do specjalnego zastosowania (czyszczenie armatury, środki do dezynfekcji oraz mycia stosowane w ośrodkach zdrowia, restauracjach, zakładach przemysłowych, szampony samochodowe);
- produkty, które zawierają środki związki ścierające, i które są stosowane w czyszczeniu urządzeń sanitarnych (Błysk, Cif oraz Skrzat);
- produkty higieny ustnej (pasta do zębów, która zawiera sproszkowane mydło);
- szampony zawierające w swoim składzie sproszkowane mydło, ewentualnie detergenty o nieszkodliwym i łagodnym działaniu.

Niekorzystnym efektem stosowania detergentów są duże zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Aktualnie stosuje się mniejsze ilości fosforanów ze względów ekologicznych. Dlaczego fosforany są tak bardzo szkodliwe? Dzieje się tak dlatego, gdyż substancje te mogą powodować eutrofizację wód stojących oraz powierzchniowych wolno płynących. Wody są wzbogacane pierwiastkami biogennymi (potas, sól azot oraz fosfor). W konsekwencji tego produkowane są ogromne ilości glonów i gromadzą się duże ilości mułów. Organizmy beztlenowe zaczynają dominować. Jezioro jest w stanie przekształcić się w bagno, staw, torfowisko. Dużym osiągnięciem było odkrycie sodowego krzemianu glinu (zeolitu A). Możliwe stało się produkowanie bezfosforanowych, ekologicznych środków piorących. Niestety biodegradacji nie są w stanie uleć wszystkie substancje wchodzące w skład środków piorących. Taki stan rzeczy wpływa szkodliwie na klarowność wód powierzchniowych.

Część ze stosowanych środków czystości mogą wywołać przewlekłe uczulenia. Skóra człowieka zmienia wygląd i może spowodować stany zapalne. Podczas stosowania detergentów należy zachować szczególną ostrożność, gdyż w wyniku kontaktu tego środka ze skórą może dojść do poparzeń. Mydła produkowane na bazie sodowych soli może spowodować produkowanych osób produkowanych delikatnej skórze wysuszenie, podrażnienie oraz alergię. Dlatego też często do mydła dodawane są substancje o odczynie neutralnym, ewentualnie lekko kwaśnym. Jesteśmy w stanie wówczas uzyskać pH o wartości (5,5). Tego rodzaju mydła znakomicie usuwają zanieczyszczenia oraz powłokę woskowo-tłuszczową, która chroni skórę przed wysuszeniem, wyjąłowieniem oraz łuszczeniem.

Literatura:



„Towaroznawstwo wybranych artykułów spożywczych i nieżywnościowych”, Grażyna Mataczyńska, Aniela Malarz.

„Słownik szkolny. Chemia”, Krzysztof M. Pazdro, Jadwiga Sobczak, Zofia Sobkowska.

„Towaroznawstwo wyborów nieżywnościowych” Piotr Miller, Halina Rawdanowicz.

„Chemia dla szkół średnich część 2”, Elżbieta I. Matuszewicz, Anna Bogdańska Zarembina, Janusz Matuszewicz.

„Chemia ogólna organiczna”, Maria Trenkner.

## Mydła i detergenty (opis, budowa, zasada działania, wpływ na środowisko)

**Autor:** Kasia!

Środki piorące i czyszczące, do których zaliczamy mydła oraz syntetyczne detergenty, należą do związków powierzchniowo czynnych. Ich wodne roztwory mają zdolność usuwania brudu, czyli mieszaniny składającej się z sadzy, krzemionki, soli mineralnych oraz substancji pylistych zlepionych składnikami potu, którymi są białka i tłuszcze. Brud nie jest łatwo usunąć w sposób mechaniczny, gdyż przylega on ściśle do powierzchni skóry, tkaniny lub innych przedmiotów. Zdolność usuwania brudu jest wynikiem zmniejszenia napięcia powierzchniowego wody, co powoduje zwiększenie penetracji wody pomiędzy włóknami tkaniny i odrywanie cząsteczek brudu od tkaniny.

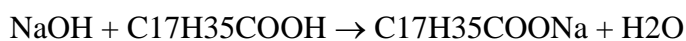
### MYDŁA

Mydła są solami sodowymi lub potasowymi wyższych kwasów tłuszczowych głównie kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego. Odczyn wodnych roztworów mydeł jest zasadowy, ponieważ w roztworach wodnych mydła jako sole słabych kwasów i mocnych zasad są zhydrolizowane na kwas i zasadę. O zasadowym odczynie roztworu decyduje obecność jonów wodorotlenowych w roztworze. Mydła są powszechnie stosowane jako środki piorące i myjące, gdyż posiadają zdolność emulgowania tłuszczu. Roztwór mydła wraz z tłuszczem brudu tworzy emulsję, którą już łatwo usuwa woda.

Mydła dzielą się na mydła stałe (sole sodowe) i ciekłe, maziste (sole potasowe i mieszane).

Mydła toaletowe to wysokogatunkowe mydła sodowe zawierające różne dodatki: barwniki, olejki zapachowe, substancje lecznicze, olej kokosowy i inne.

Mydła otrzymuje się w reakcji zmydlania tłuszczów za pomocą wodorotlenków i węglanów sodu i potasu lub niekiedy z syntetycznie uzyskanych kwasów tłuszczowych.



zasada sodowa kwas stearynowy stearynian sodu

(mydło sodowe)

Produkcja mydła

Proces wytwarzania mydeł można podzielić na dwa etapy:

- warzenie lub gotowanie mydła, którego celem jest zmydlenie surowców tłuszczowych i wytworzenie masy mydlanej,
- konfekcjonowanie, które prowadzi do nadania mydłu postaci i właściwości, jakich wymaga konsument.

Pierwszym etapem jest zmydlenie właściwe, które polega na ogrzaniu tłuszczu z niewielką ilością ługu sodowego (steżony NaOH) wraz z wodą do momentu sklejenia się masy. Ciągłe mieszając dodaje się pozostałą ilość tłuszczu i ługu. **Proces** ten trwa około 2-5 godzin i odbywa się w urządzeniach periodycznych.

Następnie prowadzi się **proces** domydlenia, który polega na dodaniu wody przy ciągłym mieszaniu do momentu, aż masa mydlana zacznie ciągnąć się jak nić.

Kolejnym procesem jest wysalanie masy mydlanej, proces ten prowadzi się, aby oddzielić mydło od reszty składników. Polega na stopniowym dodawaniu do masy mydlanej solanki lub soli stałej, ciągle mieszając zawartość. Z roztworu wytrąca się mydło, które wypływa ku górze. Po pewnym czasie następuje rozwarstwianie na warstwę mydlaną i ług spodni, zawierający glicerynę. Ług spodni usuwa się, a wysalanie powtarza się wielokrotnie.

Uzyskanym produktem jest tak zwany wysół.

W tym samym czasie ale w drugim urządzeniu prowadzi się zmydlenie surowców kwasowych, wchodzących w skład mydła (kalafonia lub kwasy tłuszczowe). Po wysoleniu otrzymuje się wysół pomocniczy, który miesza się z wysołem podstawowym.

Mieszanina wysołu podstawowego i pomocniczego poddawana jest szlifowaniu. Polega ono na wolnym dolewaniu wody, przy energicznym mieszaniu parą wodną, oraz dodaniu niewielkiej ilości ługu sodowego. Wysalanie i szlifowanie powtarza się wielokrotnie by usunąć z mydła glicerynę i inne zanieczyszczenia.

Po ostatnim, końcowym rozwarstwieniu uzyskuje się wysół i tak zwany klej. Wysół spuszcza się, chłodzi i suszy. Uzyskane w ten sposób mydło nazywa się mydłem rdzeniowym, które może stanowić gotowy produkt lub być poddane konfekcjonowaniu.

Surowce pomocnicze przy produkcji mydła to:

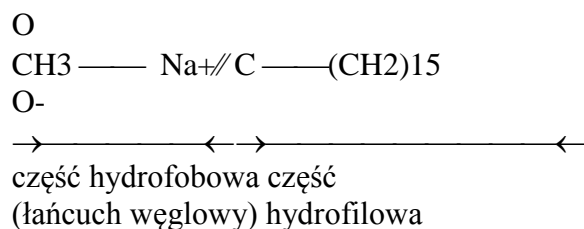
- kalafonia - zwiększa zdolność pienienia się mydła i nadaje mu właściwą konsystencję,
- sól kamienna (NaCl) - dodanie tego składnika powoduje proces wysalania, czyli wytrącanie się do cząsteczek kleju mydlanego i zbijania się ich w skupiska nadające się do formowania,
- szkło wodne (krzemian sodowy) - jest wypełniaczem.

Mydła znalazły także zastosowanie w celach technicznych między innymi jako dodatki do niektórych smarów i emulgatory.

## PROCES PRANIA

Pranie jest złożonym procesem fizykochemicznym, którego celem jest usunięcie brudu z powierzchni pranego materiału. Odbywa się za pośrednictwem kąpieli piorącej, którą stanowi wodny roztwór mydła lub detergentu. Mechanizmy, które przyczyniają się do usuwania brudu to zmniejszenie napięcia powierzchniowego kąpieli piorącej, tworzenie na powierzchni brudu otoczek wiążących brud z kąpielą piorącą. Sama woda nie usuwa zbyt łatwo brudu i tłuszczu, gdyż ma wysokie napięcie powierzchniowe, co sprawia, że w zetknięciu z tłuszczem zbiera się w krople. Użycie środka piorącego, czyli na przykład mydła lub detergentu, umożliwia wniknięcie wody w tkaninę, gdyż obniżają one napięcie powierzchniowe. Aktywność powierzchniową wykazują wszystkie związki, których cząsteczki są amfifilowe, czyli składające się z części hydrofilowej i hydrofobowej. W mydle część hydrofobowa, czyli część która wykazuje właściwości hydrofobowe to łańcuch węglowodorowy. Hydrofobowość to brak tendencji do gromadzenia cząsteczek wody na powierzchni cząsteczek koloidalnych lub

makrocząsteczek. Jeżeli rozpuszczalnikiem nie jest woda to właściwość tę określa się jako liofobowość. Częścią hydrofilową w mydle jest grupa  $-\text{COO}^- \text{Na}^+$ , która wykazuje właściwości hydrofilowe. Hydrofilowość to zdolność niektórych cząstek koloidalnych i makrocząsteczek do gromadzenia na swojej powierzchni czyli adsorbowania cząsteczek wody. Jeżeli adsorbowanym rozpuszczalnikiem nie jest woda to właściwość tę określa się jako liofilowość.



Środki piorące ułatwiają zwilżanie tłuszczów przez wodę i wytwarza się stała emulsja tłuszczu w wodzie. Mieszanie, tarcie lub inne sposoby mechaniczne użyte podczas prania powodują wytworzenie się emulsji brudu z wodą oraz ułatwiają i przyspieszają ten proces. Wytwarza się przy tym piana, która utrzymuje cząsteczki brudu na powierzchni. Utrudnia to powtórne zetknięcie się ich z materiałem czyszczonym. Cząsteczka brudu jest hydrofobowa. Podczas prania jest ona otaczana przez cząsteczki mydła (detergentu) częścią hydrofobową w skierowaną w stronę brudu. Cząsteczki mydła (detergentu) unoszą cząsteczki brudu z pianą, gdyż odrywają je od powierzchni wody.

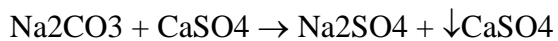
Woda używana do prania powinna być pozbawiona soli wapnia i magnezu, czyli powinna być miękka. Woda, która zawiera dużo tych soli nazywamy wodą twardą. W zależności od rodzaju rozpuszczonych w wodzie soli wapnia i magnezu rozróżniamy twardość wody przemijającą (węglanową) i twardość trwałą (niewęglanową).

Twardość przemijającą wywołują rozpuszczone w wodzie wodorowęglany (tak zwane kwaśne węglany) wapnia i magnezu,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  i  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ . Sole te C, wytrącając trudno rozkładają się w temperaturze powyżej 70 rozpuszczalne w wodzie węglany (wapnia i magnezu  $\text{CaCO}_3$  i  $\text{MgCO}_3$ ). W wyniku podgrzania zawartości jonów wapnia i magnezu w wodzie spada i woda staje się bardziej miękka. Twardość przemijającą można usunąć przez zagotowanie wody. Gotowaniu takiej wody towarzyszy osadzanie się na powierzchni naczynia węglanów wapnia i magnezu, tworząc tak zwany kamień kotłowy.

Twardość trwałą wywołują sole wapnia i magnezu, w postaci chlorków, siarczanów i azotanów, rozpuszczone w wodzie. Nie można jej usunąć przez zagotowanie wody.

W przyrodzie jedynie woda pochodząca z opadów atmosferycznych (deszczówka) jest wodą bardzo miękka. Stosowanie podczas prania wody o zbyt dużej twardości powoduje, że rozpuszczone w niej sole wapnia i magnezu tworzą w reakcji z środkami piorącymi różnego rodzaju związki, które nie mają zdolności usuwania brudu i są przyczyną strat środka piorącego. Związki te mogą ponadto osadzać się na pranym materiale, powodując jego szarzenie lub żółknięcie. W celu usunięcia twardości wody, a więc zmiękczenia, dodaje się do kąpieli piorącej różnych substancji, których zadaniem jest eliminacja z roztworu jonów wapniowych i magnezowych przez wytrącenie nierozpuszczalnych w wodzie związków wapnia i magnezu oraz wiązania jonów wapnia i magnezu w związki kompleksowe rozpuszczalne w wodzie. Aby zmiękczyć wodę dodaje się do wodnego roztworu środka piorącego substancji zwanych kompleksonami. Zapobiegają one powstawaniu osadów jednocześnie zmiękczając wodę. Tworzą związki kompleksowe, które rozpuszczalne są w kąpieli piorącej zamykając w swojej budowie atomy wapnia lub magnezu. Wodę można zmiękczyć także poprzez dodanie do kąpieli piorącej krzemianu sodu ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) lub sody kalcynowanej (amoniakalnej) – węglanu sodu ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Przy stosowaniu węglanu sodu

niekorzystnym efektem jest to, że na ubraniach gromadzą się kryształy węgla sodu. Kryształy powodują szorstkość, przecieranie się oraz uszkodzenie włókien przy zginaniu. O czym świadczy równanie reakcji:



Krzemian sodowy także używany jest jako substancja zmiękczająca ale także powoduje szorstkość, łamliwość, szarzenie i żółknięcie pranych tkanin.

Mydło jest detergentem wrażliwym na działanie twardej wody, natomiast inne detergenty nie są wrażliwe na twardość wody i bardzo łatwo wytwarzają pianę, co przy praniu zapewnia znaczną oszczędność środka piorącego. Właśnie dlatego obecnie bardzo często mydła w procesie prania zastępowane są detergentami.

## DETERGENTY

Detergenty to syntetyczne środki piorące i mydlące nie zawierające mydła. Są to głównie sole sodowe kwasów sulfonowych (na przykład alkilobenzenosulfoniany, alkilosulfoniany) i wodorosiarczanów wyższych alkoholi. Detergenty są składnikami proszków do prania, płynów do mycia naczyń i zapobiegających elektryzowanie tkanin, szamponów i tym podobnych. Detergenty mają wiele cennych właściwości, które odróżniają je od mydeł:

- tworzą w twardej wodzie rozpuszczalne sole wapniowe i magnezowe,
- wykazują znacznie większą zdolność piorącą
- ich wodne roztwory mają zdolność dobrego zwilżania powierzchni różnych materiałów (wspomaga to pranie materiałów zwłaszcza z włókien syntetycznych, gdyż są one znacznie gorzej zwilżane przez roztwory z mydeł)
- zaletą wielu detergentów jest zbliżony do obojętnego odczyn tworzonych z nich kąpieli piorących (mydła tworzyły roztwory zasadowe)
- neutralny odczyn powoduje, że nadają się do prania wełny, która podczas prania w odczynie zasadowym ulega niszczeniu,
- mają wysoką zdolność piorąca w niskich temperaturach.

Te wszystkie właściwości przyczyniły się do tego, że mydła zostały praktycznie wyparte przez detergenty. Detergenty tak jak mydła są związkami powierzchniowo czynnymi, ale zawierają dodatkowo substancje zwiększające efekty ich działania (np. środki wybielające, enzymatyczne, zapachowe, wypełniacze i inne). W celu zwiększenia siły działania do detergentów dodaje się wypełniacze aktywne. Najpopularniejszym i najskuteczniejszym z nich jest trójpolifosforan, lecz ostatnio zastępowany jest przez inne wypełniacze aktywne, gdyż jest on szkodliwy dla środowiska. Proszki fosforanowe mają większą zdolność piorącą przy małych stężeniach proszku w kąpielii piorącej w przeciwieństwie do proszków bezfosforanowych. W proszkach bezfosforanowych system wypełniaczy aktywnych tworzą zeolit A, węglan sodu i polikarboksylan. W przypadku użycia małego stężenia proszku fosforanowego może wystąpić zjawisko inkrustracji, czyli osadzania się trudno rozpuszczalnych substancji na tkaninie oraz elementach urządzenia pralniczego. Gdy użyjemy proszku bezfosforanowego w niskim stężeniu w wodzie zjawisko inkrustracji będzie niewielkie, ale zdolność piorąca będzie niższa niż proszków fosforanowych. Niski poziom inkrustracji przy różnych stężeniach proszków bezfosforanowych oparty jest na zeolicie A. Zeolity są stale doskonalone i odpowiednio dobierane ze względu na nieszkodliwość dla środowiska, możliwość biodegradacji, a także wpływ na człowieka. Wypełniacz aktywny powoduje, że tkanina po praniu jest jasna i zachowuje żywe kolory.

W celu usunięcia zabrudzeń kolorowych (np. plam z herbaty, kawy, soków owocowych itp.)

do środków powierzchniowo czynnych dodaje się wybielacze chemiczne. Wybielacz jest utleniaczem, gdyż w kąpeli piorącej ma zdolność utleniania zabrudzenia i przejścia kolorowego zabrudzenia w formę bezbarwną. Sam ulega w kąpeli piorącej redukcji. Podchloryn sodu jest znanym wybielaczem, a jednocześnie substancją używaną w celach dezynfekcyjnych. Jego roztwór stanowi podstawę wielu środków wybielających, które stosowane są jako wyroby chemii gospodarczej (takie jak Clorox, ACE, Domestos). Środki te stosuje się jako wybielacze tkanin lub dezynfekujące środki czystości. Nadboran sodu jest obecnie dominującym wybielaczem zawartym w proszkach do prania. Rozkłada się C uwalniając aktywny tlen, °kąpeli piorącej w temperaturze powyżej 60 który działa wybielająco na barwne zabrudzenia. Aby proszek efektywnie C stosuje się aktywator, którym °usuwał zabrudzenia w temperaturze 40-60 przeważnie jest TAED (tetraacetyloetylodiamina). TAED powoduje obniżenie temperatury, w której zaczyna uwalniać się aktywny tlen, który ma moc wybielającą. Pranie tkanin kolorowych w proszku z wybielaczem chemicznym może spowodować ich blaknięcie zwłaszcza gdy proszek zawiera aktywator (np. TAED).

Hydrolazy, czyli enzymy stosowane w środkach do prania są związkami, które katalizują reakcję rozczepiania wiązań chemicznych z przyłączeniem wody. Enzymy mają zdolność rozkładu pewnych składników plam np. proteazy (rozszczepiają białka), amylazy (rozszczepiają skrobię), lipazy (rozszczepiają tłuszcze), celulazy (rozszczepiają kłaczki bawełny). Proteazy stosuje się najczęściej w środkach do prania, gdyż dzięki nim łatwiej usunąć zabrudzenia zawierające proteiny (białka) np. krew, jaja, mleko, kakao, szpinak, trawa. Przez działanie środków wybielających oraz suszenia proteiny ulegają utlenianiu i innym przemianom, co powoduje trwałe zaplamienia tkanin. Zastosowanie tego enzymu powoduje usunięcie trwałych zabrudzeń, które zostały wcześniej niedokładnie wyczyszczone, już w niskich temperaturach. Lipazy usuwają w niskich temperaturach tłuste plamy, np. z kosmetyków, tłuszczów do smażenia, czekolady, masła, mleka, tłuszczu z potu. Lipazy dodatkowo wzmacniają działanie środków powierzchniowo czynnych. Amylaza nie jest używana tak często jak proteazy czy lipazy. Enzym ten przyczynia się do usunięcia plam zawierających skrobię, np. plamy z czekolady. Celulaza poprawia działanie oczyszczające, działa miękczająco w stosunku do włókna celulozowego oraz ożywia kolory. Dzięki temu enzymowi tkanina nie traci miękkości oraz nie mechaci się. Enzymy są bardzo skuteczne i nie trzeba dodawać ich dużo do środków piorących, dzięki czemu pozwalają na oszczędne stosowanie proszków. Co najważniejsze enzymy łatwo i całkowicie ulegają biodegradacji. Innym ważnym składnikiem detergentów jest karboksymetyloceluloza, dzięki której brud nie osadza się ponownie na pranej tkaninie. Jednak nie polepsza działania piorącego.

Inne produkty zawierające mydła i detergenty :

- produkty stosowane do mycia naczyń i wyrobów ze szkła (np. Ludwik, Dosia, Kop, „E”, Pur Universal i inne)
- środki do mycia i czyszczenia np. urządzeń kuchennych i sanitarnych
  - ~ środki ogólnego zastosowania służące do mycia podłóg, urządzeń kuchennych, sanitarnych i glazury (np. Ajax, MR.Proper, Domestos Universal)
  - ~ środki do czyszczenia WC (np. WC Piker, Domestos)
  - ~ specjalne środki myjące i czyszczące (np. do czyszczenia armatury, szampony samochodowe, środki do mycia i dezynfekcji w szpitalach, zakładach żywienia, zakładach przemysłowych)
  - ~ środki zawierające substancje ściierające, stosowane między innymi do czyszczenia urządzeń sanitarnych (np. Cif, Skrzat)
  - ~ pasty do zębów zawierające sproszkowane mydło
  - ~ szampony, których podstawowymi surowcami są sproszkowane mydło lub detergenty o

łagodnym działaniu

Ujemnym skutkiem powszechnego stosowania detergentów jest zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego. Obecnie względy ekologiczne spowodowały dodatkowo konieczność zredukowania ilości stosowanych fosforanów. Fosforany zawarte w środkach piorących wywołują eutrofizację wód stojących i wolno płynących wód powierzchniowych, czyli wzbogacenie wód się w substancje odżywcze – pierwiastki biogenne (głównie azot i fosfor, a także potas i sód). Powoduje to nadmierną produkcję glonów, co prowadzi do gromadzenia się mułów. Przez co zaczynają dominować organizmy beztlenowe. W sumie jezioro może przekształcić się w staw, bagno lub torfowisko. Przełomem było odkrycie zeolitu A (sodowy krzemian glinu), przez co zapoczątkowano produkcję bezfosforanowych, czyli ekologicznych proszków do prania. Nie wszystkie składniki proszków do prania ulegają biodegradacji, czyli ich rozkładowi pod wpływem czynników środowiska. Co wpływa niekorzystnie na czystość wód powierzchniowych.

Niektóre proszki do prania, a także szampony mogą wywoływać uczulenia co wpływa niekorzystnie na skórę człowieka. Poza tym w wyniku spożycia lub obłania skóry czy innej części ciała detergentem może dojść do poparzeń. Stosowanie mydeł produkowanych na podstawie soli sodowych przez osoby o skórze wrażliwej może doprowadzić do wysuszenia skóry, podrażnień i alergii. W tym celu do mydeł dodaje się detergenty o odczynie obojętnym lub lekko kwaśnym. Dzięki temu mydła mają odczyn zbliżony do obojętnego i zalecane są dla wrażliwej cery, gdyż mają neutralne pH (5,5). Mydła takie znacznie lepiej usuwają brud, lecz przy tym także powłokę tłuszczowo-woskową, chroniącą skórę przed wysuszeniem, łuszczeniem i wyjąłowieniem.

---

## Literatura

1. „Słownik szkolny. Chemia” Jadwiga Sobczak, Krzysztof M. Pazdro, Zofia Dobkowska
2. „Towaroznawstwo wybranych artykułów spożywczych i nieżywnościowych” Aniela Falarz, Grażyna Mataczyńska
3. „Towaroznawstwo wyborów nieżywnościowych” Piotr Miller, Halina Rawdanowicz
4. „Chemia ogólna organiczna” Maria Trenkner
5. „Chemia dla szkół średnich część 2” Anna Bogdańska Zarembina, Elżbieta I. Matuszewicz, Janusz Matuszewicz

Detergenty są to syntetyczne środki piorące oraz mydlące, nie zawierające mydła. Są to głównie sole sodowe kwasów sulfonowych, oraz wodosiarczanów wyższych alkoholi. Detergenty są składnikami proszku do prania, płynów do mycia naczyń, są również w środkach zapobiegających elektryzowaniu się tkanin, w szamponach, i temu podobnych. Detergenty posiadają wiele cennych właściwości, odróżniających je od mydeł, takich jak:

- tworzenie w twardej wodzie rozpuszczalnych soli wapniowych i magnezowych
- wykazywanie znacznie większej zdolności piorącej
- zdolność dobrego zwilżania powierzchni różnych materiałów [jako wodne roztwory]
- wiele detergentów posiada obojętny odczyn, co powoduje, iż bardzo dobrze sprawdzają się one przy praniu wełny, będącej tkaniną ulegającą zniszczeniu podczas prania w odczynie zasadowym
- posiadają wysoką zdolność piorącą, w relatywnie niskich temperaturach

Wszystkie powyższe właściwości powodują stopniowe wypieranie mydeł przez detergenty.

## Charakterystyka proszków do prania

W skład proszków do prania wchodzi kilka substancji, które tworzą swoistą mieszankę. Substancje te tylko razem współdziałając odgrywają znaczącą rolę w procesie prania. Na proces prania składa się także ruch mechaniczny pralki, zaś w przypadku prania ręcznego-tarcie. Ważna rolę odgrywa także temperatura, czas zachodzenia procesu. Najważniejszym czynnikiem decydującym o powodzeniu prania jest fizyczne oraz chemiczne działanie składników wchodzących w skład środka piorącego. Ważny jest ich dobór, ilość oraz wzajemny stosunek. Każdy skład środka piorącego jest cechą charakterystyczną określonego produktu.

Najważniejsze są związki powierzchniowo czynne. Charakteryzują się różnorodną budową oraz charakterem chemicznym. W środkach piorących mogą występować jednocześnie zarówno anionowe, jak i niejonowe związki powierzchniowo czynne. Ich zadaniem jest obniżenie napięcia powierzchniowego na granicy faz (wody oraz zanieczyszczonej tkaniny). W taki właśnie sposób substancje te ułatwiają zwilżenie pranej tkaniny oraz obecnego na jej powierzchni brudu, który jest najczęściej nierozpuszczalny w wodzie, czyli wykazuje cechy hydrofobowe. Związki powierzchniowo czynne powodują „odczepienie” brudu, następnie rozłożenie go na drobniutkie cząstki oraz zawieszenie środka piorącego w roztworze.

Do związków powierzchniowo czynnych należy także mydło, czyli sól sodowa kwasów tłuszczowych. Mydło odgrywało kiedyś główną rolę i było jednym z najważniejszych środków powierzchniowo czynnych. Aktualnie jego rola ograniczyła się do: obniżania pianistości (jest to niesłychanie ważne, gdy mamy do czynienia z praniem w automatycznych pralkach) oraz do ułatwiania wypłukiwania pozostałości proszku w tkaninach w końcowym procesie prania.

Inną grupę tworzą tzw. wypełniacze aktywne, których zadaniem jest wspomaganie działania środków powierzchniowo czynnych. Obecność tych związków powoduje skuteczniejsze działanie związków powierzchniowo czynnych. Jest to tzw. zjawisko synergizmu. Do tej grupy należą w głównej mierze związki zmiękczające wodę, które przeciwdziałają szkodliwemu działaniu zawartych w twardej wodzie jonów wapnia oraz magnezu. Jony te działają niekorzystnie na inne substancje mieszanki piorącej oraz procesy zachodzące podczas prania. Najprawdopodobniej najczęściej stosowanymi tego typu substancjami są: trójpolifosforan sodu oraz glinokrzemian sodu, tzw. zeolity.

Soda oraz krzemiany (pod postacią szkła wodnego) odgrywają znaczącą rolę w zasadowości i kąpieli piorącej, a co za tym idzie wpływają na przebieg zjawiska elektrycznego na granicy woda - brud oraz tkanina. Szkło wodne wpływa na strukturę proszku, dlatego też jego udział w mieszance piorącej ma ścisły związek z technologią procesu produkcji.

Sole sodowe karboksymetylocelulozy oraz w zastępstwie stosowane polkarboksylaty wraz fosfonianami tworzą grupę związków nazywanych inhibitorami zaszarzenia. Ich zadaniem jest zapewnienie, aby zdyspergowane cząstki brudu oraz nierozpuszczalne związki wchodzące w skład proszku nie ulegały osiadaniu ponownie na tkaninie, która jest wówczas prana.

Występują różne dodatki specjalne. Wszystko jest uzależnione od przeznaczenia proszku. Proszki stosowane do kolorowych tekstyliów w swojej budowie zawierają polimer PVP, który zapobiega przenoszeniu substancji barwnikowej z tkaniny na tkaninę. W tego typu proszkach dodawana jest często celuloza, której zadaniem jest niszczenie mikrowłókienka. Mikrowłókienka powstają w czasie zaburzenia struktury włókien określonej tkaniny (mechacenie). Poza tym dzięki niej uzyskujemy efekt, którego zadaniem jest ożywianie kolorów.

W mieszankach piorących występują także inne enzymy, takie jak:

- proteazy, które powodują biochemiczne naruszenie białkowych zabrudzeń białkowych;
- lipazy oraz amylazy, które powodują biochemiczne naruszenie tłuszczowych oraz skrobiowych zabrudzeń.

Mniejsze cząstki tych zabrudzeń łatwiej się oddzielają od włókien. Gdy mamy do czynienia z tkaninami białymi, to bardzo ważnym składnikiem stanowią rozjaśniacze optyczne, czyli substancje, które są absorbowane z piorącej kąpieli na powierzchnię włókien oraz są w stanie sprawić, aby widmo światła odbijanego od tkanin było inne niż światła, które pada. W ten sposób uzyskiwany jest zjawisko pogłębionej bieli.

Specjalne substancje są odpowiedzialne za proces usuwania barwnych plam po różnych owocach, kawie, winie, herbacie. Są to tzw. wybielacze chemiczne. Związki te uwalniają w wysokiej temperaturze tlen aktywny (tlen atomowy), którego zadaniem jest niszczenie substancji barwnikowych zawartych w plamach. Wraz z substancją wybielającą współdziała aktywator, czyli substancja charakteryzująca się skomplikowaną budową oraz nazwą chemiczną (wielocłonowa nazwa). Często stosujemy skrót TAED. Substancja ta powoduje efektywne działanie substancji wybielającej już w niskich temperaturach. Nie jest konieczne już stosowanie wysokich temperatur ( $90^{\circ}\text{C}$ ). Aktywny tlen jest odpowiedzialny także za zjawisko, bardzo ważne pod względem zachowania niezbędnej higieny bielizny, jak także innej odzieży. Jest w stanie wyeliminować liczne drobnoustroje (bakterie, wirusy oraz



grzyby). W wyniku prania uzyskujemy bardzo czyste tekstylia i wolne od mikroorganizmów. Jest to z pewnością działanie dezynfekcyjne.

Do innych dodatków zaliczamy:

-inhibitory piany, które obniżają pianistość piorącej kąpieli i są w stanie zastąpić tradycyjne mydło;

- różnorodne kompozycje zapachowe.

Do ostatniej grupy zaliczane są tzw. wypełniacze, które choć nie uczestniczą bezpośrednio podczas prania, ale odgrywają bardzo ważną rolę nośników poszczególnych składników wchodzących w skład mieszanki. Siarczan sodu jest najpopularniejszym wypełniaczem.