

Moderne tøyvaskemidler og deres sammensetning.

Sjefskjemiker Carl Rutland.

Carl Rutland har magistergraden i kjemi ved Oslo Universitet 1953. Han er ansatt som sjefskjemiker ved A/S DENOFA og Lilleborg Fabrikker.

*Denne artikkel er ment som en for-
håndsorientering om et emne som skal tas
opp på et åpent møte i Norsk Forening
for Vassdragspleie og Vannhygiene i be-
gynnelsen av februar 1971.*

Innledning.

Vår oppgave når vi vasker tøy er å få tøyet renest mulig ved en operasjon som samtidig er mest mulig arbeidsbesparende og mest mulig skånsom for de tekstiler som vaskes.

I de senere år er ytterligere et viktig krav til vaskemidlene fremsatt, nemlig at de skal være mest mulig skånsomme mot vår natur. For å løse den vasketekniske side av oppgaven må 4 hjelpemidler tas i bruk:

- I Vaskemidler
- II Varme
- III Mekanisk bearbeidelse
- IV Tid

Det innbyrdes forhold mellom disse 4 hjelpemidler eller faktorer, kan varieres betydelig, men bare således at hvis en faktor reduseres må en annen økes. Vi kan f. eks. bruke kort tid og sterk mekanisk bearbeidelse, eller lang tid og liten mekanisk bearbeidelse osv. Generelt sett kan

vi si at de 4 faktorer er like viktige, forsåvidt som ingen av dem kan unnværes helt hvis vi vil oppnå et godt vaskeresultat. I det følgende skal kort omtales de ene av disse 4 hjelpemidler, nemlig vaskemidlene.

De handelsprodukter som idag benyttes for vask av tekstilfibre, kan stort sett sies å være blandinger av flere enkeltkomponenter, som *sammen* gir et optimalt vaskeresultat. Grovt inndelt kan sammensetningen av et tøyvaskepulver sies å være følgende:

1. Vaskeaktive stoffer (såpe, syntetisk).
2. Byggere (alkalier, f. eks. soda, fosfater, silikater).
3. Skumforbedrere.
4. CMC (karboksymetylcellulose).
5. Natriumperborat.
6. Optiske hvitemidler .
7. Enzymer.
8. Parfyme.

1. Vaskeaktive stoffer.

I de moderne vaskemidler har de såkalte syntetiske vaskeråstoffer vunnet mer og mer fremgang på bekostning av såpen. I de senere år har man imidlertid etter hvert gått over til vaskeaktive *blandinger* av såpe og syntetiske råstoffer, idet slike

blandinger har vist seg å dekke et videre spektrum av smusstyper.

Selv om såpe idag ikke spiller den samme dominerende rolle som tidligere, kan det kanskje i lys av all diskusjonen omkring vaskemidlenes betydning for vannforurensningen, være av interesse å gå kort gjennom såpens kjemiske bakgrunn.

Såpen, som er det eldste og mest kjente vaskeaktive råstoff, fremstilles av lut og fett fra dyre- og planteriket. Av dyrisk fett anvendes først og fremst talg og benfett fra slakteriene. Også marine oljer benyttes, men da hovedsakelig for fremstilling av billig grønnsåpe. Fra planteriket anvendes i første rekke kokosolje og jordnøttolje, mens oljetyper som palmeolje, palmekjerneolje, olivenolje, soyaolje og linolje anvendes i noe mindre omfang. De to sistnevnte anvendes hovedsakelig for fremstilling av grønnsåpe av høy kvalitet.

Alt etter de fettarter man anvender, får man såper med forskjellige egenskaper. Til toilettsåpe, husholdningsåpe og vaskeisåpe brukes således temmelig forskjellige fettblandinger.

Fremstillingen av såpe foregår ved koking av fett og lut i et bestemt blandingsforhold. Prosessen foregår i store kjeler hvor oppvarmingen skjer ved hjelp av damp som blåses inn i bunnen av kjelen. Under kokingen settes den kjemiske reaksjon mellom fett og lut igang, og sluttproduktet blir såpe og glyserin. Sistnevnte, som er et biprodukt ved såpeproduksjonen, utskilles ved bestemte prosesser, og selges som et viktig råstoff til sprengstoffindustrien.

Såpen besitter en rekke utmerkete vaskeaktive egenskaper, og er fremdeles enerådende som hovedråstoff for toilettsåpeproduksjonen. Som råstoff for produk-

sjon av tøyvaskepulvere lider imidlertid såpen av visse vesentlige mangler.

I første rekke er dens evne til å danne uoppløselige kalkseper med hårdheten i vannet et vesentlig «drawback» selv i vårt «bløte» vann. Likeledes er såpen et høyt-skummende vaskeråstoff som vanskelig kan anvendes i dagens skumømfintlige helautomatiske trommel-vaskemaskiner.

Som nevnt innledningsvis er idag de moderne vaskemidler for den alt overveiende del basert på de såkalte såpefrie eller syntetiske vaskeaktive råstoffer. Disse produkter blomstret opp under siste krig, da knappheten på fett for fremstilling av såpe var merkbar. Først i årene etter krigen har imidlertid de syntetiske vaskeråstoffer fått sitt egentlige gjennombrudd, idet man på basis av råstoffer fra oljeindustrien har kunnet fremstille meget effektive og rimelige produkter.

Den vesentlige fordel de syntetiske vaskeråstoffer har fremfor såpe er bestandigheten overfor hårdt vann, dvs. man får ikke som med såpe utfelling av tungt oppløselige kalkforbindelser ved vask i hårdt vann.

Denne egenskap spiller i de fleste land en meget større rolle enn her i Norge hvor vannet gjennomgående er meget bløtt. Men selv her i landet kan den hårdheten vi tross alt har endel steder føre til sjenende kalksåpedannelse ved bruk av såpe. Best ser man kanskje dette i badekaret hvor kalksåpebelegget som flyter på overflaten er ganske betydelig, selvom hårdheten i vannet ikke er større en f. eks. 0,6°H (1°H = 10 mg CaO/liter). Til sammenligning kan nevnes at hårdheten i vannet i Mellom-Europa ofte ligger helt opp mot 30°H.

De syntetiske vaskeråstoffer har i sammenligning med såpe likeledes en bedre

emulgeringsevne for fett, særlig ved lave konsentrasjoner, og er derfor mere hensiktsmessig til oppvask og forskjellige former for avfetting og rengjøring i industrien. En vesentlig bedre oppløselighet av de syntetiske vaskeråstoffer gir en betydelig produktfordel i form av lettere skylling ved tøyvask, noe som er av betydning i forbindelse med spørsmål om *antall* skyllinger under vaskeoperasjonen.

Det finnes idag en mengde forskjellige typer syntetiske vaskeråstoffer, hvorav de aller fleste kan henføres til 3 hovedgrupper:

- a. Anjonaktive råstoffer.
- b. Ikkejonogene råstoffer.
- c. Katjonaktive råstoffer.

Den anjonaktive gruppe er idag den dominerende med alkylarylsulfonater og fettalkoholsulfater som de viktigste representanter. Typer innen denne gruppe er som regel høytस्कummende.

Innen den ikkejonogene gruppe er det særlig etylenoksydkondensater av nonylfenol og fettalkoholer som dominerer. Produkt-typene innen denne gruppe er i det vesentlige moderat til lavtस्कummende. Den stadig økende utbredelse av de skumømfintlige helautomatiske vaskemaskinene har ført til at de ikkejonogene vaskeråstoffer har fått økende betydning på bekostning av de høytस्कummende anjonaktive typer.

Vaskeaktive stoffer innen den katjonaktive gruppe spiller en meget beskjedne rolle. I det vesentlige er det typen kvarternære ammoniumforbindelser som bl. a. brukes i spesielle typer skyllemidler.

For de syntetiske vaskeråstoffer opererer man med begrepene biologisk «hårde» og «bløte» råstoffer. Disse begrepene har betydning sett fra et naturvernmessig syns-

punkt, idet biologisk «hårde» vaskeråstoffer bare langsomt brytes ned i resipienten, mens de biologisk «bløte» råstoffer, i likhet med såpe, brytes ned relativt hurtig.

I det alt vesentlige produseres idag vaskemidler i Norge på basis av biologisk «bløte» eller nedbrytbare vaskeråstoffer.

2. Byggere.

De moderne vaskemidler som idag benyttes både i privathusholdningene, i større anstalthusholdninger, samt i de kommersielle vaskerier, er stort sett ferdige blandinger av flere enkeltkomponenter. Det har nemlig vist seg at såpe eller syntetiske vaskeråstoffer alene, på langt nær er tilstrekkelig for å oppnå det optimale vaskeresultat. Man må som man sier i vaskemiddelterminologien, *bygge opp* såpen eller de syntetiske vaskeråstoffene.

Byggere i egentlig forstand er i et vaske-middel de såkalte alkalier, hvorav de viktigste er soda, fosfater, metasilikat, vann-glass og lut. Et felles kjennetegn for alle alkalier er at de virker glatte på huden. Alkaliene har en utpreget evne til å fjerne fett, både plante/dyrefett og mineralolje. Overfor annet smuss, f. eks. støv og annet fast smuss har alkalierne liten eller ingen egentlig vaskeeffekt i seg selv. Når man likevel må bruke alkalier sammen med den vaskeaktive komponent, ligger årsaken i at alkalierne har en helt spesiell evne til å *øke* såpens eller de syntetiske vaskeråstoffenes smussfjernende evne. De har hva vi kaller en byggende effekt.

Et av de alkalier som i årene etter krigen har fått særlig stor betydning som vaskemiddelråstoff, er de såkalte polymere fosfater. Spesielt bruken av tripolyfosfat har vært av avgjørende betydning for utviklingen av de syntetiske vaskepulvere,

idet dette råstoff her har spilt den samme rolle som soda for utviklingen av såpepulverne.

De polymere fosfater regnes for å være relativt milde alkalier, med en pH i vandige oppløsninger på ca. 9,2. Deres viktigste egenskap ved siden av å virke som et alkalie, dvs. som en bygger, er at de kan binde vannets hårdhet i en *oppløselig* form, og hermed i stor utstrekning hindre at hårdheten influerer på vaskeprosessen.

Et nytt alkalie er i den senere tid dukket opp som et mulig alternativ til fosfatene, nemlig nitrilotrieddiksyre (N.T.A.). Bakgrunnen for den publisitet dette stoff har fått er det spørsmålet man har satt ved vaskemiddelfosfatene som medvirkende årsak til den økende eutrofiering man har kunnet observere, bl. a. i de store svenske innsjøer.

Rent vasketeknisk vil N.T.A. delvis kunne erstatte fosfatene uten merkbar forringelse av vaskeeffekten. Et viktig moment er imidlertid N.T.A.'s aggressivitet vis a vis husholdnings-vaskemaskinene. Hvorvidt N.T.A. er å foretrekke fremfor fosfatene fra et naturvernmessig synspunkt, er det fremdeles delte meninger om. Både i USA og Skandinavia er N.T.A. i noen grad tatt i bruk som en delvis erstatning for tripolyfosfat i tøyvaskepulvere.

3. Skumforbedrere.

Skumforbedrere eller «lather boosters» er først og fremst av interesse for husholdnings-vaskepulvere. Det er produkter av typen mono- og dietanolamid som i første rekke er uteksperimentert i tilknytning til de syntetiske vaskeråstoffer med tanke på å gi enkelte av disse råstoffer en

spesielt god skumkvalitet. Med den stadig mer og mer markerte utvikling mot lavere skumnivå for dagens vaskepulvere, er skumforbedrernes betydning som råstoff synkende.

4. CMC

CMC er en forkortelse for den kjemiske betegnelse karboksymetylcellulose. CMC blir fremstilt av cellulose, og er altså nær beslektet med bomull, lin og rayon, som alle er mer eller mindre ren cellulose.

De viktigste krav til et vaskemiddel kan sammenfattes i 2 punkter, nemlig:

- at det skal løse og finfordele smusset,
- at det skal hindre det løsnede og fintfordelte smuss fra å slå seg ned på tøyet igjen.

Det er særlig for å hjelpe til med å oppfylle pkt. b. at CMC kommer inn i bildet, dvs. CMC settes inn for å øke den *smussbærende* evne. Også CMC er et stoff som i første rekke ble uteksperimentert som et hjelpemiddel for de syntetiske vaskeråstoffer. Senere har forsøk imidlertid vist at CMC også sammen med såpe gir en verdifull plusseffekt i retning av å øke den smussbærende evne.

5. Natriumperborat.

Natriumperborat har som vaskemiddelkomponent vært i bruk i mer enn 50 år, og anvendes idag i praktisk talt alle husholdnings-vaskepulvere for storvask, både her i Norge og i Europa forøvrig. Det er et blekemiddel som ved høyere temperaturer under vasken (over ca. 50—60°C) avspalter surstoff. Surstoffets blekende virkning hjelper til med å fjerne spesielt gjensidige flekker, som de øvrige komponenter vanskelig klarer å ta hånd om. Både

bleke-effekten og den effekt blekemidlet har kjemisk på tekstilfibrene, er i høy grad avhengig av den hastighet hvormed surstoffet frigis under vaskeprosessen. For å oppnå den rette balanse mellom effekt og slitasje må derfor perboratet stabiliseres. Dette skjer som regel ved tilsetning av små mengder kompleksdannende stoffer, som uskadeliggjør spor av katalyserende tungmetaller. Ved korrekt stabilisering oppnår man å optimalisere blekeeffekten, samtidig som den kjemiske innvirkning på tekstilene blir lav.

6. Optiske hvitemidler.

Optiske hvitemidler kan best karakteriseres som fargeløse fargestoffer, som i meget små mengder binder seg til tøyet på samme måte som andre fargestoffer. Deres virkning beror på deres evne til å om-danne usynlig ultraviolet lys til synlig lys, dvs. til lysstråler som kan registreres av øyet. Vi får med andre ord ved hjelp av de optiske hvitemidler reflektert mer *synlig* lys fra tøyet enn det som faller inn på øyet. Virkningen blir at tekstilene får større hvithet og klarere farger.

Mengden av optisk hvitemiddel som kommer til anvendelse i vaskevannet er meget liten. Det dreier seg bare om noen få 1000-dels gram/liter.

7. Enzymer.

Bruken av enzymer i vaskeprosessen er ikke av ny dato. Allerede før siste krig var der i Europa markedsført spesielle bløtemidler tilsatt enzymer. Dengang, som nå, var hensikten med enzymtilsetningen å ta hånd om flekker av eggehvitestoffholdig materiale, såkalte problemflekker som vanskelig lot seg fjerne med vanlig vaske-middel.

Enzymene fikk imidlertid i mellomkrigs-tiden ikke riktig «vind i seilene», i første rekke fordi stabiliteten var svært dårlig. I de senere år har man kommet frem til proteolytisk virkende enzymer (eggehvite-spaltende enzymer) med meget god hold-barhet, et forhold som danner grunnlaget for utviklingen av de moderne enzymhol-dige bløte- og storvaskemidler.

Enzymenes virkning under vaskepro-sessen består i at de bryter ned egge-hvitestoffene i blod, melk, egg etc., slik at flekkene av denne type lettere kan fjer-nes. Deres atkivitet når et maksimum ved ca. 40°C i vaskeløsningen, mens tempera-turer over 60°C virker inaktiverende.

Enzymene inkorporeres i vaskepulverne i form av ikkestøvende granulater, en pro-dukform hvor enzymkonsentratet er limt på og innkapslet på en «bærer», et gra-nulat.

Avslutning.

Den oversikt som her er gitt, gir i det vesentlige et bilde at vaskepulvere bereg-net for tøyvask, den produkttype som *tonnasjemessig* utgjør den største mengde. Det produseres imidlertid også en lang rekke produkter for industri og storin-stitusjoner, beregnet for spesielle rense- og vaskeoperasjoner. Sammensetningen av disse spesialprodukter kan sies å være «skreddersydd», slik at de best mulig tje-ner sine formål. Felles for alle produkt-typer, både innen den vanlige forbruker-sektor og innen industri/institusjonssek-toren er at de er utviklet med optimal ef-fekt og best mulig økonomi for øye. Som en tredje og betydningsfull faktor for ut-viklingsarbeidet er, i de senere år, også kravet om minst mulig miljøskadelige pro-dukter kommet inn i bildet.