

Autokosmetika

Monika Pihrtová

Bakalářská práce
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Monika Pihrtová**
Osobní číslo: **T140132**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Autokosmetika**

Zásady pro vypracování:

1. Historie.
2. Obecný popis přípravků spotřební chemie a jejich rozdělení.
3. Výroba přípravků spotřební chemie se zaměřením na skupinu přípravků autokosmetiky.
4. Legislativní požadavky platné pro přípravky spotřební chemie a autokosmetiku.
5. Přípravky spadající do oblasti autokosmetiky.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry - Seventh Edition, John Wiley and Sons Inc., New York, 2009.

OTHMER, K.: Chemical Technology of Cosmetics, John Wiley and Sons Inc., New York, 2013.

GLOXHUBER, CH.: Anionic Surfactants: Biochemistry, Toxicology, Dermatology Surfactant Science Series Vol. 43, CRC Press, 1992.

SCHWUGER, M. J.: Detergents in the Environment Surfactant Science Series Vol. 65, CRC Press, 1997.

KOSARIC, N.: Biosurfactants: Production, Properties, Applications Surfactant Science Series Vol. 48, CRC Press, 1993.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavlína Egner, Ph.D.

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

3. února 2017

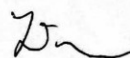
Termín odevzdání bakalářské práce:

19. května 2017

Ve Zlíně dne 3. února 2017



doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno:ŠHRTOVA' MONIKA.....

TECHNLOGIE VÝROBY
Obor: TUKU, KOSMETIKY AĎET.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně12.5.2017.....


.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce stručně popisuje historický vývoj povrchově aktivních látek a podává jejich stručnou charakteristiku se zřetelem na autokosmetiku. Dále pak uvádí přehled jednotlivých druhů přípravků spotřební chemie vč. autokosmetiky a základního popisu výroby a příslušných legislativních požadavků.

Klíčová slova: povrchově aktivní látky, autokosmetika, čisticí přípravek, výroba, legislativa

ABSTRACT

This bachelor's work deals with history and presence of surfactants, giving their brief characteristics with regard to car cosmetics. Further it gives an overview of particular consumer chemistry and car cosmetics incl. production description and corresponding legislative requirements.

Keywords: Surfactants, Car cosmetics, Cleaning agent, Production, Legislation.

Na tomto místě bych velice ráda poděkovala především vedoucí bakalářské práce Ing. Pavlíně Egner, Ph.D. za věnovaný čas, ochotu, trpělivost a odbornou pomoc při vypracování této práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
1 POVRCHOVĚ AKTIVNÍ LÁTKY	11
1.1 HISTORIE TENZIDŮ	11
1.2 CHARAKTERISTIKA STRUKTURY TENZIDŮ	12
1.3 KLASIFIKACE TENZIDŮ	12
1.3.1 Klasifikace dle iontového charakteru	13
1.3.1.1 Anionické tenzidy	13
1.3.1.2 Kationické tenzidy	14
1.3.1.3 Amfoterní tenzidy	15
1.3.1.4 Neionické tenzidy	15
1.3.2 Klasifikace dle číselné hodnoty HLB	16
1.4 VLASTNOSTI POVRCHOVĚ AKTIVNÍCH LÁTEK	17
1.4.1 Adsorpce na fázovém rozhraní.....	17
1.4.2 Tvorba micel	17
1.4.3 Solubilizace	18
1.4.4 Pěnivost	19
1.4.5 Detergence.....	20
2 VÝROBKY SPOTŘEBNÍ CHEMIE	21
2.1 PŘEHLED PŘÍPRAVKŮ DOMÁCÍ SPOTŘEBNÍ CHEMIE	21
2.1.1 Formy a rozdělení přípravků spotřební chemie	22
2.1.2 Složení detergentů	22
2.2 VÝROBA PŘÍPRAVKŮ SPOTŘEBNÍ CHEMIE	23
2.2.1 Mýdla	23
2.2.2 Čistící přípravky na mytí nádobí.....	24
2.2.3 Prací prášky	24
2.2.4 Autokosmetika	24
3 LEGISLATIVA PŘÍPRAVKŮ SPOTŘEBNÍ CHEMIE	25
3.1 ČESKÉ PŘEDPISY.....	25
3.2 PŘEDPISY EVROPSKÉHO SPOLEČENSTVÍ	26
3.2.1 Registrace, hodnocení a povolování chemických látek	26
3.2.2 Označování přípravků spotřební chemie.....	26
3.2.3 Klasifikace a balení přípravků	27
3.2.3.1 Výstražné prvky nebezpečnosti	28
3.2.4 Ekoznačení přípravků.....	29
4 AUTOKOSMETIKA	30
4.1 KLASIFIKACE AUTOKOSMETIKY PODLE ÚČELU POUŽITÍ.....	31
4.1.1 Přípravky pro mytí a ošetření vozidla	31
4.1.1.1 Přípravky šamponovací.....	32
4.1.1.2 Přípravky mycí se současně leštícím účinkem nebo voskem	33
4.1.2 Přípravky na čištění, leštění a konzervování karoserie	33
4.1.2.1 Voskové leštící přípravky	35
4.1.2.2 Tukové leštící přípravky	36

4.1.2.3	Lešticí přípravky s použitím nanotechnologie	36
4.1.3	Přípravky na čištění, leštění a konzervování chromových částí	37
4.1.4	Přípravky na čištění, údržbu a konzervaci motorového prostoru a podvozku vozidla	38
4.1.4.1	Přípravky zajišťující funkci hydraulického systému	40
4.1.4.2	Přípravky zajišťující funkci a ochranu chladicího systému	42
4.1.4.3	Přípravky zajišťující čistotu a průhlednost skel.....	43
4.1.5	Přípravky pro údržbu, případně opravy a zlepšení funkce jednotlivých částí	44
4.2	TESTY PRODUKTŮ NA OCHRANU KAROSERIE	44
ZÁVĚR		47
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		48
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		51
SEZNAM OBRÁZKŮ		52
SEZNAM TABULEK.....		53

ÚVOD

Autokosmetika je souhrnný název pro rozsáhlý sortiment přípravků pro čištění, ošetřování a ochranu automobilů. Z hlediska chemické charakteristiky patří autokosmetika do kategorie povrchově aktivních látek (PAL) nazývané také jako tenzidy. Nejdůležitější vlastností PAL je jejich schopnost snižovat povrchové napětí kapalin a tím zvyšovat jejich smáčivost.

Tato vlastnost výrazně zlepšuje schopnost rozpouštět nejrůznější nečistoty a byla využita již v 18. století při objevu technologie výroby mýdla, v té době výlučně k praní oděvů a čištění domácností [1, s. 20].

V běžném životě se setkáváme s tenzidy používanými pro osobní hygienu, čistícími přípravky pro domácnost a již zmíněnou autokosmetikou. Jako souhrnný název pro tyto přípravky se používá označení spotřební chemie.

V souvislosti s nárůstem počtu obyvatel a současně s růstem obecných požadavků na osobní hygienu i hygienu bydlení, vzrostla celosvětová spotřeba PAL, včetně spotřební chemie, enormně. Navíc prudký rozvoj výroby automobilů vedl k potřebě vyrábět specializované PAL, přizpůsobené specifickým požadavkům očisty jednotlivých částí automobilů.

S růstem výroby a spotřeby PAL se projevily některé nepříznivé vlivy těchto látek na zdraví populace (např. různé alergické reakce pokožky) a na životní prostředí (zhoršení kvality odpadních i podzemních vod). Proto bylo nezbytné vytvořit legislativní rámec pro výrobu PAL s cílem tyto nepříznivé vlivy odstranit, nebo alespoň co nejvíce omezit.

V rámci této bakalářské práce jsem sestavila stručný popis historického vývoje PAL, stručnou charakteristiku PAL se zřetelem na autokosmetiku a také současnou legislativu této oblasti.

1 POVRCHOVĚ AKTIVNÍ LÁTKY

Povrchově aktivní látka (PAL) neboli tenzid je organická látka, která je schopna hromadit se již při nízkých koncentracích na fázovém rozhraní a tím snižovat mezifázovou energii. Tenzidy obsažené v komerčních přípravcích působí bezprostředně na každého jedince druhu *Homo sapiens*, zejména na tu část populace, která pravidelně myje sebe a pokud možno všechno ve svém okolí [2, s. 421].

1.1 Historie tenzidů

Už od pradávna byla osobní hygiena a praní prádla jedním z kritérií stupně kultury obyvatelstva. Například už starý egyptský zákon vydaný 3000 roků před n.l. předpisoval, že každý obyvatel hlavního města si musí denně oblékat čisté prádlo. Aby se čistící efekt vody zvýšil, začaly se používat různé přísady (hlína, písek, dřevěný popel a soda). Za vůbec první tenzid lze považovat mýdlo, které se začalo vyrábět v 18. století, když Leblanc objevil výrobu sody. Použití mýdla při praní zjednodušilo prací proces, ale mělo i určité nedostatky. Je totiž citlivé na tvrdou vodu a omezeně rozpustné v kyselém prostředí. Deficit rostlinných a živočišných tuků v 1. světové válce urychlil vývoj nových přípravků, které tyto nedostatky nevykazovaly [1, s. 20].

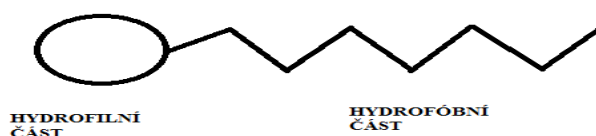
První PAL vyráběná synteticky, byla vyvinuta v Německu v průběhu 1. světové války. Alkylnaftalensulfonát s krátkými řetězci měl dobré smáčecí vlastnosti, ale pouze mírně dobré čistící. Po 2. světové válce byly nahrazeny za tetrapropylen benzensulfonát (TPBS) a ten byl obsažen ve více než polovině detergentů až do roku 1965 [3, s. 6]. Přípravek si získal velmi široké uplatnění jako prací přípravek, zvláště proto, že se dal vyrobit jako práškový produkt. Postupně se ale projevil i jeho nedostatky, jako těžká biologická odbouratelnost a vytváření stabilní pěny v odpadních vodách [1, s. 20].

Z tohoto důvodu se hledal nový alkyl, který by byl lépe biologicky odbouratelný, než to bylo v případě alkylbenzensulfonátu (ABS). Zjistilo se, že bakterie jsou schopné metabolizovat sloučeniny s lineárním řetězcem snadněji než izomery s rozvětveným řetězcem. Výsledný lineární alkylbenzensulfonát (LAS) byl zaveden brzy po roce 1960 [3, s. 6].

V roce 1960 navrhl Götter pro povrchově aktivní látku označení tenzid, které se velmi rozšířilo a v odborných kruzích bylo akceptováno nejvšeobecnější označení PAL [1, s. 27].

1.2 Charakteristika struktury tenzidů

Tenzidy v důsledku specifické interakce s molekulami disperzního prostředí výrazně ovlivňují energetické poměry na rozhraní, což se především projeví snížením povrchového napětí. Stabilizují disperzní systémy, snižují tření, urychlují technologické procesy a aktivně se zúčastní biochemických procesů v živých organismech. Tyto vlastnosti jsou dány chemickou a fyzikální strukturou jejich molekul. Obsahují vždy dvě protichůdné části, jednu hydrofobní a jednu hydrofilní (Obr. 1). Látky s takovou strukturou se označují jako amfipatické [1, s. 15].



Obr. 1. Strukturní schéma tenzidu

Pojmem hydrofobní skupina se označuje nepolární část molekuly, která odpuzuje vodu [1, s. 15] a je tvořena převážně uhlovodíkovými zbytky – nasycené, nenasycené, lineární, rozvětvené, cyklické, aromatické. Dále může být tvořena polymerovaným propylenglykolem nebo silikonovými řetězci [4].

Naproti tomu hydrofilní skupina je reprezentována polární částí molekuly, která má velkou afinitu k vodě. Tato rozdílnost způsobuje, že v roztoku tenzidů se uplatňují vzájemné interakce Van der Waalsového charakteru nejen mezi jednotlivými molekulami tenzidu, ale i mezi jednotlivými částmi molekul tenzidu a molekulami rozpouštědla [1, s. 15]. Hydrofilní část je nejčastěji tvořena skupinou (dle klesající polarity) alkylsíranovou, alkylsulfonátovou, amoniovou, karboxylátovou, hydroxylovou, aminovou, éterovou, esterovou, amidovou nebo oxyethylénovou [4].

1.3 Klasifikace tenzidů

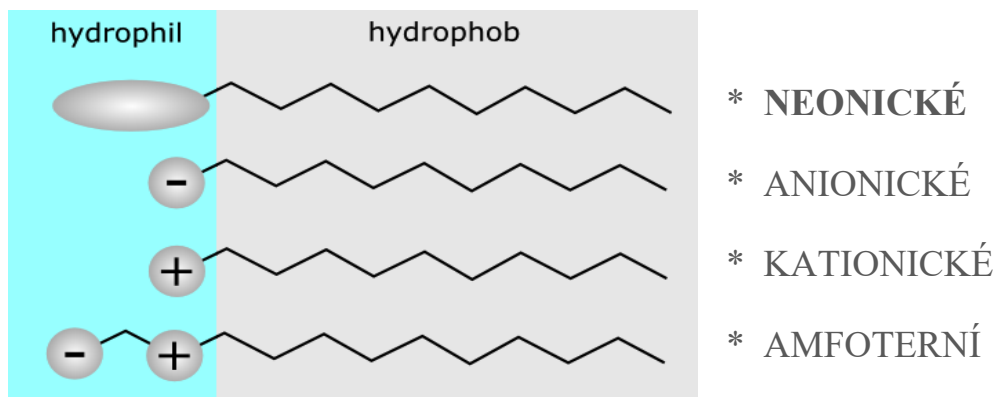
Povrchově aktivní látky lze klasifikovat podle těchto kritérií:

- iontového charakteru;
- číselné hodnoty hydrofilně-lipofilní rovnováhy (HLB);
- hydrofobní složky;
- aplikačního použití;
- biologické rozložitelnosti [1, s. 28].

1.3.1 Klasifikace dle iontového charakteru

Podle iontového charakteru se PAL rozděluje na dvě základní skupiny:

- ionické (anionické, kationické, amfoterní), které ve vodě disociují, přičemž vznikají kladné a záporné ionty;
- neionické, které obsahují polární nedisociovanou skupinu (Obr. 2) [1, s. 30].

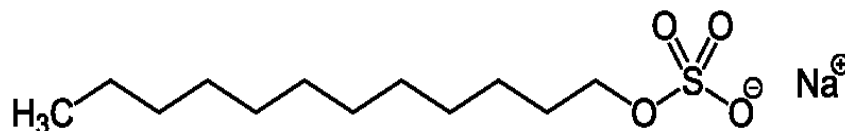


Obr. 2. Zobrazení tenzidů dle iontů [5]

1.3.1.1 Anionické tenzidy

Anionické tenzidy jsou největší skupinou tenzidů, tvoří více jak 50 % světové produkce. Funkčními skupinami jsou karboxyláty, sulfonáty, sulfáty, fosfáty. Nejčastějšími protiionty jsou sodík, draslík, vápník, amoniový ion či různě protonované alkylové aminy [6].

Mezi anionické tenzidy se řadí např. stearan sodný, dodecylsulfát sodný (SDS) (Obr. 3). Sloučeniny jsou citlivé na tvrdou vodu, nejcitlivější jsou karboxyláty a nejméně citlivé sulfáty a sulfonáty [6].



Obr. 3. Dodecylsulfát sodný (SDS) [33]

Anionické surfaktanty nejsou ve většině případů kompatibilní s kationickými. V roztoku, kde se objeví oba typy tenzidů se z velkého kationtu a velkého aniontu začne tvořit slabě disociující sůl o velké molární hmotnosti, která je ve vodném roztoku prakticky nerozpustná [6].

Pokud se i přesto kombinují, pak jen ty typy, které mají v molekule kromě ionické části i neionickou část. Tato neionická část pak zajistí rozpustnost vzniklého aglomerátu ve vodě [2, s. 423].

Nejdéle používaným anionickým tenzidem jsou mýdla. Tvoří majoritní část receptury toaletních mýdel i ostatních kusových mýdel a jsou obsažena jako vedlejší tenzid v práškových přípravcích, kde kromě toho působí i jako odpěňovač [2, s. 422].

Z chemického hlediska jsou mýdla směsí solí vyšších mastných kyselin a alkalickými kovy. Disociují ve vodném roztoku na povrchu aktivní anionty mastných kyselin a povrchově neaktivní kationty [7, s. 450].

V závislosti na kationtu se rozlišují sodná, draselná mýdla a mýdla organických zásad. Převážně se používají mýdla sodná. Draselná mýdla se upřednostňují například při praní, protože mají maximální prací účinnost již při nízkých teplotách a většinou víc pění [1, s. 119].

1.3.1.2 Kationické tenzidy

Kationickými tenzidy se nazývají sloučeniny s jednou anebo vícefunkčními skupinami. Tyto skupiny ve vodném roztoku disociují, přičemž vznikají kladně nabitě ionty. Nejběžněji se lze setkat s kvartérními amoniovými solemi (KAS) s hydrofobním řetězcem o délce 12 až 18 uhlíků a s alkylaminy [1, s. 35].

Téměř u všech kationických tenzidů je kationtem kvartérní dusíkatý atom – jedná se o chloridy nebo methosulfáty. Soli alkylaminů při středních hodnotách pH ztrácejí kationický charakter (sůl aminu přechází na amin, který se vyloučí do roztoku). Kvartérní amoniové soli mají většinou jeden až tři delší alkyly. Bylo zjištěno, že optimální avivážní efekt mají kationické tenzidy se dvěma uhlíky C_{18} a dvěma krátkými alkyly [2, s. 423].

Kationické tenzidy se vyrábějí v menším rozsahu a jejich význam spočívá především v dezinfekčních a antiseptických účincích. Tyto přípravky nepoškozují pokožku a jejich toxicita je zanedbatelná. Uplatňují se jako antiseptika a desinfekční přísady [7, s. 452].

1.3.1.3 Amfoterní tenzidy

Amfoterní (amfolytické) tenzidy obsahují v nedisociovatelné části své molekuly jak anion, tak kation, čímž je dána jejich unikátní vlastnost, a sice možnost kombinovat je v recepturách s kationickými i anionickými tenzidy. Kombinace alkylnípolyglykolsulfátu s betainem tvoří tenzidový základ téměř veškerých kosmetických mycích přípravků, tj. vlasových i tělových šamponů, tekutých mýdel a koupelových pěn. Kromě toho se tato kombinace tenzidů používá jako hlavní nebo vedlejší tenzidový systém v mycích přípravcích na nádobí. Betain nejen snižuje dermální dráždivost a snižuje pěnovost, ale působí i jako regulátor viskozity. Tato vlastnost, v kombinaci se zahušťováním chloridem sodným umožňuje vyrábět přípravky o poměrně nízkém obsahu tenzidů [2, s. 423].

1.3.1.4 Neionické tenzidy

Neionické tenzidy jsou sloučeniny, které ve vodném roztoku nedisociují. Vodorozpustnost takovýchto sloučenin umožňuje přítomnost funkčních skupin v molekule, které mají silnou afinitu k vodě [1, s. 38].

Neionické tenzidy obsahují jako polární skupiny aminoskupinu, etherické a hydroxylové skupiny spojeny s polyglykoethery, které tvoří s molekulami vody vodíkové můstky, což umožňuje rozpustnost těchto látek ve vodě. Základní surovinou pro jejich výrobu jsou vyšší mastné kyseliny, vyšší alkoholy a alkylfenoly, které reakcí s ethylenoxidem poskytují acylpolyglykoethery, alkylnípolyglykoethery nebo ještě složitější látky alkylnípolyglykoethery [7, s. 452].

Oxyethylenáty (AE) mastných alkoholů se používají vedle sodium dodecylbenzensulfonátu (SDBS) a sodného mýdla jako třetí základní tenzid v práškových pracích přípravcích. V textilním průmyslu se používá oxyethylenát alkoholu $C_{16} - C_{18}$ s 20 až 40 mol ethylenoxidu jako lubrikant a antistatický přípravek [2, s. 423].

V posledních letech se aplikují v nepěnivých mycích a pracích přípravcích oxyethylenáty, které mají na konci oxyethylenového řetězce oxybutylenové skupiny. Právě toto hydrofobnější ukončení hydrofilní části molekuly zajišťuje sníženou pěnovost uvedených neionických tenzidů (tzv. end capped surfaktant). Další skupinou jsou tenzidy obsahující v molekule dusíkové atomy. Nejrozšířenější jsou deriváty alkanolaminů a aminoroxidy, které se používají jako stabilizátory pěny v šamponech a koupelových pěnách [2, s. 423].

1.3.2 Klasifikace dle číselné hodnoty HLB

Přesně definovat polaritu molekuly neboli její hydrofilitu nebo lipofilitu se pokusil v roce 1949 William C. Griffin pomocí zavedení empirického kvantitativního parametru tzv. hydrofilně-lipofilní rovnováhy (HLB). Jedná se o bezrozměrné číslo [4].

Vzájemný poměr polární a nepolární skupiny podmiňuje afinitu molekuly tenzidu k vodě a ke slabě polárním organickým rozpouštědlům. Poměr těchto afinit představuje hydrofilně – lipofilní rovnováhu sloučeniny [1, s. 39].

Hodnota HLB je významnou charakteristikou povrchově aktivních látek. Jde o určitou míru vyváženosti obou složek, která vypovídá o využití PAL v praxi. Pokud je známá hodnota HLB, je možno předpovídat chování PAL v roztoku, a tedy volit jejich správné použití v praxi. Je zřejmé, že pokud mají být povrchově aktivní látky využity pro detergenti, musí být jejich HLB hodnota vyšší, tj. okolo 14 (Tab. 1) [4].

Způsob výpočtu HLB dle Griffina přisuzoval všem hydrofilním skupinám stejnou aktivitu a nebyl vhodný pro některé sloučeniny (například pro ty kterým se ve vodním roztoku hydrofilní skupina hodně hydratuje) a vypočtené hodnoty nesouhlasily s hodnotami zjištěnými experimentálně. Proto v roce 1957 J.T. Davies určil hydrofilitu jednotlivých skupin takzvaným skupinovým číslem [4]

Tab. 1. Hodnoty HLB podle Griffina od 0 do 20, upraveno [4]

HLB	Použití
4 - 6	emulgátor v/o
7 - 9	smáčedlo
8 - 18	emulgátor o/v
13 - 15	detergent
10 - 18	solubilizátor

1.4 Vlastnosti povrchově aktivních látek

Mezi základní vlastnosti tenzidů patří adsorpce na fázovém rozhraní, schopnost vytvářet micely, solubilizace, tvorba pěn a detergence.

1.4.1 Adsorpce na fázovém rozhraní

Charakteristickou vlastností tenzidů je jejich adsorpce z roztoku na fázovém rozhraní. V případě rozhraní kapalina-plyn a kapalina-kapalina lze mezipovrchové napětí stanovit přímým měřením a adsorpce se dá vyjádřit z termodynamického vztahu. Adsorbované množství látky lze určit i metodami přímé analýzy [2, s. 200].

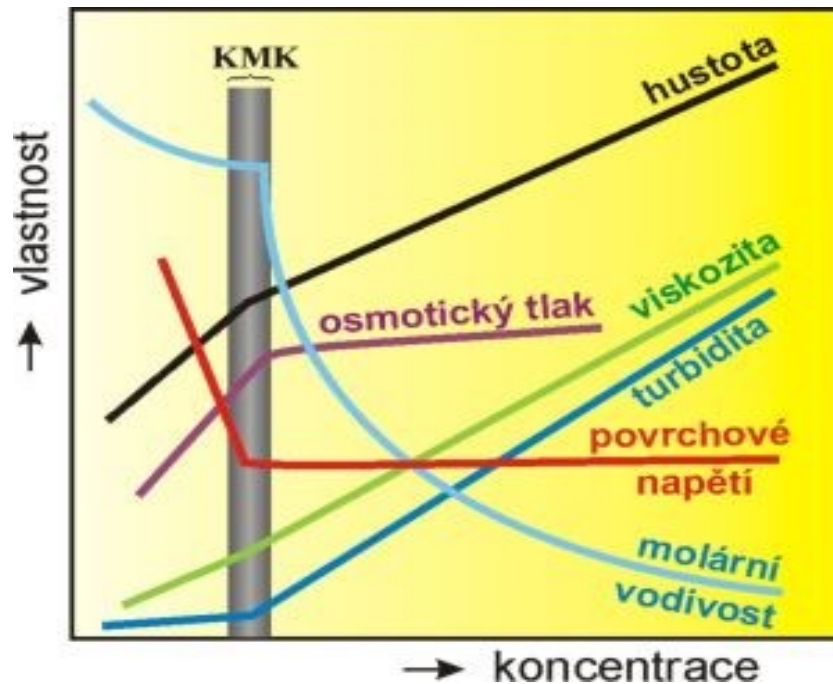
Rozhraní mezi kapalinou a plynem nebo mezi dvěma kapalnými fázemi, tzv. mobilní rozhraní, mají homogenní charakter. Rozhraní mezi kapalnou a plynnou fází jsou obvykle označována jako povrchy a rozhraní mezi dvěma kapalinami jako mezifází [8, s. 51].

1.4.2 Tvorba micel

Schopnost vytvářet micely je podmíněna zvláštní strukturou molekul. Ta vyžaduje, aby molekula obsahovala skupiny, které svou velkou afinitou k rozpouštědлу zaručí značnou rozpustnost, ale současně aby druhá část molekuly byla sama o sobě v daném prostředí nerozpustná. Aby docházelo k asociaci za vzniku koloidní disperze, musí mít povrchově aktivní látky dostatečně dlouhý uhlovodíkový řetězec. Pro PAL schopné přecházet v roztocích z molekulární disperze do koloidní se dnes používá označení koloidní povrchově aktivní látky [8, s. 187].

K nejznámějším micelárním koloidům rozpustným ve vodě patří mýdla, detergenty a tenzidy. Ve velkých zředěních tvoří asociativní PAL pravé roztoky. Při určité koncentraci, označované jako kritická micelární koncentrace (CMC) v systému dojde k agregaci molekul rozpuštěné látky do útvaru koloidní velikosti, nazývaných micely. Pod touto koncentrací je PAL v systému pouze formě molekul, nad ní všechny přidávané molekuly PAL asociují do micel. Kritická micelární koncentrace je tedy nejvyšší možná koncentrace, při níž je PAL v roztoku v molekulové (iontové) formě [8, s. 187].

Při kritické micelární koncentraci se v důsledku vzniku micel mění směrnice koncentračních závislostí mnohých fyzikálně-chemických vlastností roztoků PAL. Na Obr. 4 je schematicky znázorněn průběh některých fyzikálně-chemických vlastností v závislosti na koncentraci pro vodné roztoky dodecylsulfátu sodného [8, s. 187].

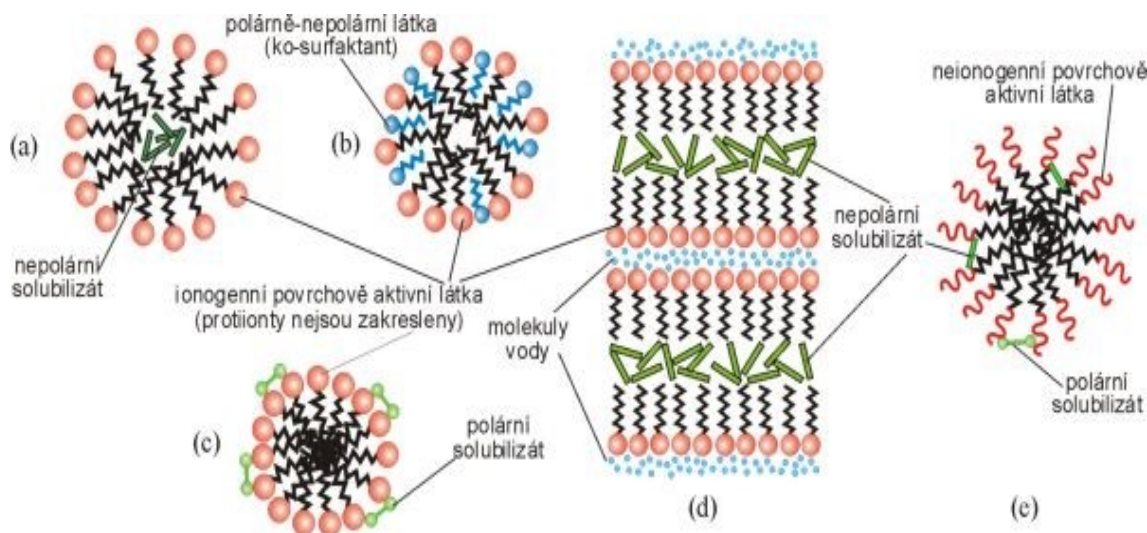


Obr. 4. Fyzikální vlastnosti roztoků koloidních PAL [9]

1.4.3 Solubilizace

Významnou vlastností micelárních koloidů je solubilizace, tj. schopnost rozpouštět i látky v čistém disperzním prostředí nerozpustné [8, s. 190].

Přímá solubilizace je proces, kdy nepolární látky, které jsou v čistém vodném disperzním prostředí nerozpustné nebo slabě rozpustné vstupují do jádra micely (Obr. 5a). Polárně-nepolární organické látky (alkoholy, aminy, tzv. ko-surfaktanty) se rozmísťují v micelách tak, že jejich uhlovodíkové řetězce směřují dovnitř micel a polární skupiny do vodné fáze (Obr. 5b). Polární látky jsou solubilizovány na povrchu micely nebo v těsné blízkosti povrchu (Obr. 5c). V laminárních micelách vstupují molekuly nepolární látky mezi uhlovodíkové řetězce molekul, a tím se vrstvy molekul surfaktantu od sebe oddalují (Obr. 5d). U micel neionických tenzidů, které obsahují polyoxyethylenové skupiny se molekuly solubilizátu rozmísťují v okrajových částech micel mezi zohýbanými oxyethylenovými řetězci (solubilizace v rovině hydrofilních řetězců) a molekuly nepolární povahy blíže k jádru micely (Obr. 5e) [9].



Obr. 5. Přímá solubilizace různých látek [9]

Obrácená solubilizace nastává v systémech s nepolárním prostředím, kde vznikají obrácené micely s hydrofilním jádrem a hydrofobním povrchem [9].

Při solubilizaci roste hmotnost micel surfaktantu nejen v důsledku zabudování molekul solubilizátu do micely, ale také proto, že solubilizací se zvětší objem hydrofobního jádra a musí se tedy zvětšit i počet molekul surfaktantu tvořících micelu [8].

Solubilizace má velký praktický význam i při detergentci. Vhodný detergent tedy musí být schopen difundovat do čištěné hmoty (např. do textilních vláken), dobře smáčet její povrch, převést nečistoty do objemové fáze a solubilizovat je [8, s. 190].

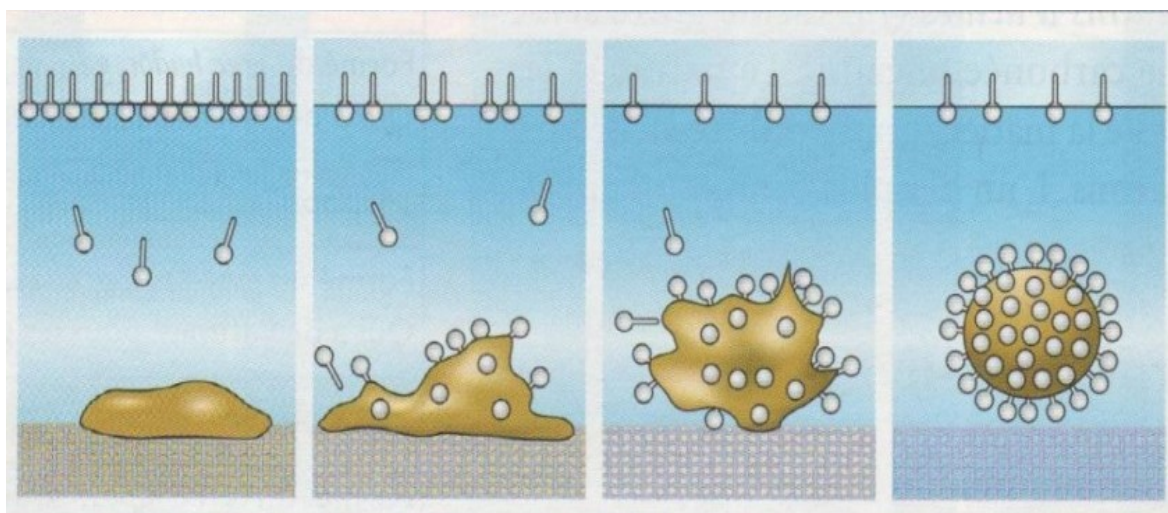
1.4.4 Pěnovost

Od pěnicího přípravku se vyžaduje, aby dobře čistil a vytvářel dostatečně stabilní pěnu, která po zaschnutí nesmí zanechat lepkavé usazeniny. Těmto vlastnostem velmi vyhovují alkylsulfáty, které vynikají velmi stabilní pěnou. Naopak neionické tenzidy vhodné nejsou, protože jako celek jsou málo pěnové [1, s. 285].

Nemalý význam mají pěny v pracích a čisticích přípravcích. Při mnoha technologických procesech je však tvorba pěny nežádoucí – při destilaci, při míchání roztoků nebo v čističkách odpadních vod, kde se někdy vytvářejí vydatné pěny, které znesnadňují průběh procesu a je třeba je uměle odstraňovat [8, s. 177].

1.4.5 Detergence

Detergence je proces odstraňování nečistoty ze substrátu ponořeného do vhodného roztoku, který snižuje adhezi nečistoty k substrátu. Jde o komplexní proces, který se skládá z rozpouštění, adsorpce, dispergace a stabilizace. Přičemž vlastní efekt ovlivňuje složení roztoku (tenzidy a další přísady), teplota, čas a mechanický účinek. Jakmile se namočí znečištěný předmět do detergenčního roztoku, především se na něm adsorbují tenzidy. Adsorpce se zvýší s koncentrací tenzidů a dojde až ke CMC a tvorbě micel. Micely svým solubilizačním účinkem umožní odstranit některé nečistoty (Obr. 6) [1, s. 277].



Obr. 6. Odstraňování nečistoty ze substrátu [10]

Molekuly se adsorbují na povrchu pevné látky a na vrstvě nečistot, čímž se změní velikost úhlu smáčení. Nečistoty se postupně sbalují a uvolňují z povrchu. Při přechodu do roztoku dochází ke stabilizaci uvolněných částic nečistot jejich solubilizací do micel, které mají hydrofilní povrch a nemohou se připoutat zpět k čistému povrchu pevné látky [9].

Pro detergenci jsou vhodné tenzidy, které mají terminální hydrofilní skupinu. Pro mastné nečistoty jsou nejvhodnější neionické tenzidy, protože mají nízké hodnoty CMC, vysoký solubilizační účinek a hydratační schopnost [1, s. 279].

2 VÝROBKY SPOTŘEBNÍ CHEMIE

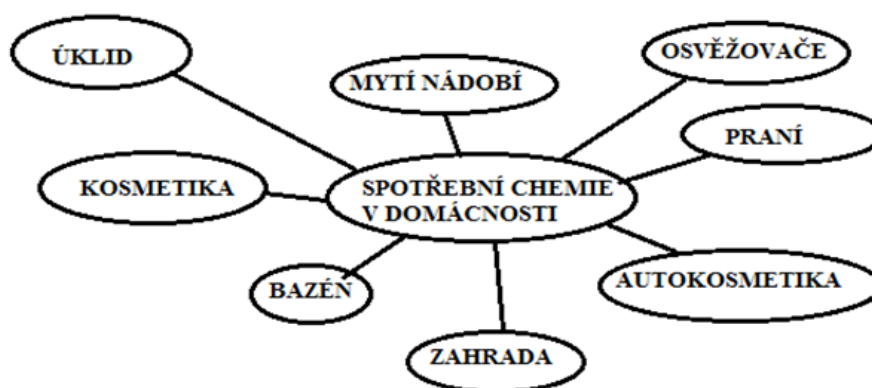
Drogerie a přípravky pro hygienu jsou lidem známé od antiky. Mýdlo jako nejjednodušší z nich se připravovalo zmýdelňováním tuků (hydrolyzou lipidů) pomocí pálených mořských řas, jejichž popel je bohatý na silné zásady, především hydroxid sodný. I dnes je mýdlo vyráběno stejným způsobem, jen hydroxid sodný se připravuje elektrolyticky [11].

Pod pojem domácí chemie se zde zahrnují různé chemické látky nebo směsi, které si spotřebitelé obvykle kupují v běžných obchodech a mají je ve svých domácnostech. Patří sem i spousta dalších chemikálií, jako jsou přípravky na ošetření a provoz auta (kapaliny do ostřikovačů, na ochranu laku a ochranu karoserie), pohonné hmoty, motorové oleje (do aut, motorových pil) apod. [12, s. 4].

Složení všech přípravků určených pro domácnost musí být uvedeno na obalu výrobku. Pro méně časté nebo velmi komplikované složky se používá číselných identifikátorů nebo Evropský seznam existujících obchodovaných chemických látek (EINECS), dle kterých je možno látku jednoznačně určit [11].

2.1 Přehled přípravků domácí spotřební chemie

Přípravky domácí spotřební chemie lze dělit dle mnoha kritérií (Obr.7).



Obr. 7. Rozdělení spotřební domácí chemie

Nejčastěji se jedná o přípravky na čištění, mytí, leštění, desinfikování, voskování a osvěžování. Lze je rozdělit podle mnoha hledisek. Některé z nich nám předkládá nařízení EU o detergentech [13].

2.1.1 Formy a rozdělení přípravků spotřební chemie

Pojem detergent představuje každou látku nebo přípravek obsahující mýdlo nebo jiné povrchově aktivní látky určené pro prací a čisticí procesy. Detergenty mohou být v jakékoliv formě (kapalina, prášek, pasta, tyčinka, hrudka, tvarovaný kus, kostka atd.) a mohou být uváděny na trh nebo používány pro potřeby domácností, institucí nebo průmyslu [14, s. 6].

Mezi výrobky považované za detergenty patří:

- pomocné prací přípravky určené pro namáčení (předpírání), máchání nebo bělení oděvů, prádla atd.;
- avivážní prací přípravky určené ke zjemnění tkanin v procesech, které mají sloužit jako doplněk k praní tkanin;
- čisticí přípravky určené pro domácí použití jako univerzální čisticí přípravky nebo pro ostatní čištění povrchů (například materiálů, výrobků, strojů, mechanických zařízení, dopravních prostředků a souvisejícího vybavení, nástrojů, přístrojů atd.);
- ostatní čisticí a prací přípravky určené pro všechny ostatní prací a čisticí procesy [14, s. 7].

2.1.2 Složení detergentů

Existuje několik faktorů, které určují, jaké složení by se mělo pro čisticí přípravek použít. Je to zejména druh čištěného materiálů, použitý nástroj, odolnost proti nečistotě a typ této nečistoty [15].

Mezi látky, které mohou čisticí a mycí přípravky obsahovat lze zařadit:

- tenzidy, které odlučují (rozpouštějí) mastnotu a jiné nečistoty a zajišťují smáčivost povrchu;
- abraziva, která mechanicky odstraňují nečistoty;
- látky měnící pH nebo ovlivňují účinek či stabilitu jiných složek;
- kyseliny pro odstraňování vodního kamene nebo obecně žíraviny pro štěpení organických sloučenin;
- změkčovače vody pro snížení účinku iontů způsobujících tvrdost vody na jiné složky;
- oxidační činidla (oxidanty) pro bělení, dezinfekci a štěpení organických látek;
- enzymy ke štěpení bílkovin, tuků nebo sacharidů v nečistotách nebo ke změně senzorních vlastností látek;

- složky měnící pěnovost tenzidů, buď ke stabilizaci pěny nebo naopak proti pění;
- složky zvyšující nebo snižující viskozitu roztoku nebo udržující jiné složky v roztoku, v případě přípravků dodávaných jako roztok nebo gel;
- složky ovlivňující estetické vlastnosti čistěného předmětu nebo čistícího přípravku samotného před nebo při použití, například optické rozjasňovače, změkčovače látky, barviva, parfémy apod.;
- inhibitory koroze mající za cíl zabránit poškození čistěného předmětu;
- složky snižující poškození kůže nebo pro přinášející kůži užitek, je-li čistící přípravek používán holýma rukama nebo je použit k čištění kůže;
- konzervanty chránící před kontaminací [15].

2.2 Výroba přípravků spotřební chemie

V dnešní době je výroba přípravků spotřební chemie velmi rozmanitá. Většinou ale vždy vychází ze základních výrob jako jsou např. výroba mýdla, čistících přípravků na nádobí, pracích prášků či přípravků na mytí auta.

2.2.1 Mýdla

Na výrobu mýdla se používají nasycené mastné kyseliny s nerozvětveným uhlíkatým řetězcem do počtu 18 atomů uhlíků. Kyseliny, které jich mají více jsou již nevhodné, protože jejich alkalické soli jsou ve vodě málo rozpustné. Mýdlo se získává alkalickou hydrolyzou tuků za varu v kotli s cca 20% roztokem NaOH. Při výrobě mýdla se zpracovávají jen rafinované mastné kyseliny. Uvařené mýdlo se vysoluje v 10% roztoku NaCl, případně se bělí v 0,5% roztoku NaHSO₃ [10].

Vodný roztok obsahující glycerol se z kotle vypustí a z horní části varného kotle se odčerpá mýdlo do rozprašovací vakuové sušárny, kde se sníží obsah vody. K vysušenému mýdlu se dávkuje přísady a směs se prohněte a vylisuje do tvarů. Běžnou surovinou pro výrobu mýdel je živočišný lůj. Rostlinné oleje se používají jen jako přísady, nejvýše však do množství 20 % [7, s. 450].

Mýdlo se ještě i dnes používá na praní. Příkladem je výrobek firmy Henkel známý jako Ozonil, kde je použita směs práškového mýdla, sody a perboritanu sodného, dnes zlepšený na výrobek ozn. Persil. Jako přísady se používají různé enzymy pro zvýšení jejich odmašťovací účinnosti a peroxysloučeniny pro bělicí účinek [7, s. 451].

2.2.2 Čistící přípravky na mytí nádobí

Hlavními výchozími surovinami pro výrobu syntetických anioaktivních tenzidů jsou jednosytné alkoholy s delším uhlíkatým řetězcem, mastné kyseliny, nenasycené uhlovodíky C_8 až C_{18} , toluen, naftalen a fenol. Jako činidla se používají koncentrovaná kyselina sírová, oleum, kyselina chlorsulfonová a oxid sírový. Při sulfatační reakci se rychleji sulfatují hydroxylové skupiny než dvojnásobné vazby uhlovodíků [7, s. 451].

Tenzid, který vzniká při sulfataci dodecylalkoholu, ethylenoxidu a SO_3 , tvoří spolu s přísadami podstatnou část odmašťovacích a čistících přípravků na mytí nádobí, známých pod obchodním názvem jako Jar, Pur aj. [7, s. 451].

2.2.3 Prací prášky

Kontinuálním technologickým postupem, obvykle s použitím dodecylbenzensulfonanu se vyrábějí práškové detergenty známé pod obchodním názvem Azur a Tix. Dodecylalkohol a plynný oxid sírový se přivádí do spodní části věžového reaktoru, kde probíhají sulfatační reakce až do úplné sulfatace veškerého alkoholu. Dále se připouští 20% roztoky NaOH. Vytvořená pasta se čerpá vysokotlakým čerpadlem přes filtr do trysek vysoušecí kolony. Usušená látka padá v podobě prášku na přepravní pás, kde se přidávají další přísady, například enzymy [7, s. 452].

2.2.4 Autokosmetika

Z hlediska použité technologie se výroba autokosmetiky neliší od výroby čistících a mycích přípravků. Rozdílné je pouze chemické složení, které reflektuje některé specifické požadavky ochrany částí automobilů.

3 LEGISLATIVA PŘÍPRAVKŮ SPOTŘEBNÍ CHEMIE

Legislativa v oblasti spotřební chemie stanovuje požadavky na výrobu a vlastnosti přípravků spotřební chemie, které zaručí minimalizaci nepříznivých účinků jak výroby, tak vlastních přípravků a jejich používání na zdraví obyvatelstva a životní prostředí. Vzhledem k tomu, že Česká republika je součástí Evropské unie (EU), je tuzemská legislativa podřízena legislativě EU, tzn., že české zákony a technické normy přejímají ustanovení příslušných evropských předpisů. To usnadňuje mj. mezinárodní obchod s produkty spotřební chemie [14, s. 815].

Vytváření legislativy započalo v Evropské unii v 70. letech 20. století a v České republice asi o 20 let později. Jako první právní norma upravující nakládání s tenzidy v EU byla směrnice Rady č. 73/404/EHS, ve které byl stanoven pojem detergent a jeho primární biodegradabilita obsažených tenzidů. Požadovaný limit primárního biologického rozkladu tenzidů byl časem z původních 90 % snížen na 80 % a v praxi byl uplatňován jen na anionické a neionické tenzidy [13, s. 445].

3.1 České předpisy

Chemické látky a práce s nimi řeší velké množství legislativních předpisů. Základní právní předpis v této oblasti je zákon o chemických látkách a chemických směsích č. 350/2011 Sb. Chemický zákon upravuje práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při:

- výrobě, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek nebo látek obsažených ve směsích nebo předmětech;
- klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování a uvádění na trh chemických směsí na území ČR;
- správné laboratorní praxi;
- působnosti správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí [16, s. 814].

K chemickému zákonu jsou v platnosti prováděcí vyhlášky, např. vyhláška č. 402/2011 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností chemických látek a chemických směsí a balení a označování nebezpečných chemických směsí [16, s. 814].

3.2 Předpisy Evropského společenství

Právní předpisy EU, které upravují nakládání s tenzidy a detergenty, regulují jejich pohyb na trhu a zajišťují ochranu životního prostředí a lidského zdraví v souvislosti s jejich používáním, jsou ode dne vstupu České republiky do Evropské unie (1. 5. 2004) závazné též pro ČR. V Evropské unii disponuje rozhodovacími pravomocemi v legislativní oblasti Rada EU a výkonným orgánem je Komise EU, která má výlučné oprávnění předkládat návrhy právních aktů. S Radou spolurozhoduje též Evropský parlament, který zastupuje zájmy občanů členských států. Právně závazné akty přijímané Radou, Komisí a Evropským parlamentem mohou mít formu nařízení, směrnice nebo rozhodnutí [13, s. 445].

3.2.1 Registrace, hodnocení a povolování chemických látek

Problematiky tenzidů se také dotýká nařízení č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, které je známo pod zkratkou REACH. Toto nařízení je založeno na zásadě, že výrobci, dovozci i uživatelé musí zajistit, že nevyrábějí, neuvádějí na trh či nepoužívají látky, které působí nepříznivě na lidské zdraví a životní prostředí [13, s. 448].

3.2.2 Označování přípravků spotřební chemie

Do podoby jediné právní normy byly přepracovány všechny stávající předpisy o detergencích a tenzidech a od 8. října 2005 vstoupilo v platnost nařízení Evropského parlamentu č. 648/2004 [13, s. 446]. Klíčovou změnou, kterou toto nařízení přináší, je úplné posuzování biodegradability tenzidů obsažených v detergentu a dále pravidla týkající se omezení a zákazů tenzidů na základě rozložitelnosti, doplňkového označování detergentů a informací, které musí výrobci uchovávat [13, s. 446], [16, s. 815]. Jako detergent je v nařízení definována látka nebo přípravek obsahující mýdla nebo jiné PAL určené pro práci a čisticí procesy. Čištění povrchu těla zde jmenováno není, tudíž přípravky pro osobní hygienu nejsou ve smyslu nařízení EU č. 648/2004 klasifikovány jako detergenty [13, s. 448].

Podle nařízení EU č. 648/2004 o detergencích musí být na etiketě čisticího přípravku prodávaného ve spotřebitelském balení uvedeny všechny typy přítomných povrchově aktivních látek. Zejména detergentů, emulgátorů, fosfátů, uhlovodíků, ale i dalších definovaných složek v sestupném pořadí dle kategorií >30, 15–30, 5–15 a < 5 hm.% [17].

Biocidní přípravek (konzervant v pravém slova smyslu), pokud je přítomen, se musí uvádět vždy, a parfém, včetně jeho nebezpečných složek tehdy, když obsahuje alergenní vonné látky v koncentraci nad 0,01 hm.%. Vosk sice ve vyjmenovaných látkách není, ale s touto legislativou souvisí i příloha nařízení, podle níž všichni výrobci produktů obsahujících povrchově aktivní látky musí na svých webových stránkách zveřejnit tzv. datové listy pro jednotlivé přípravky. V těchto dokumentech má být uveden obsah všech složek přípravku v sestupném pořadí koncentrace. Tyto informace mají sloužit pro poskytnutí rychlé první pomoci, aniž by se lékařská obec musela dožadovat na nedostupných telefonních číslech důležitých dat a vytvářelo se tak prodlení v poskytnutí první pomoci podle toho, o jakou nebezpečnou látku v přípravku jde [17].

Informace na obalech detergentů musí být uvedeny čitelně, viditelně a nesmazatelně. V praxi je v hojné míře zneužíváno relativity těchto pojmů (Obr. 8). V tomto případě ale lze kladně hodnotit výrazné označení výstražných symbolů [13, s. 447].



Obr. 8. Příklad označování detergentů [18]

3.2.3 Klasifikace a balení přípravků

Nařízení č. 1272/2008 informuje o klasifikaci, označování, balení látek a směsí tzv. CLP (Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures), které přejalo základní pravidla ze směrnice GHS (Globálně harmonizovaný systém) a doplnilo o některé již používané prvky z již zavedených směrnic DPD (Dangerous Preparation Directive) pro nebezpečné chemické přípravky a DSD (Dangerous Substance Directive) pro nebezpečné látky [19, s. 616].

Vyjmuty jsou látky a směsi v konečném stavu určené pro spotřebitele z oblasti léčivých, humánních a veterinárních přípravků, zdravotnických přípravků, kosmetických přípravků, potravin a krmiv (včetně přídatných látek, aromatizujících látek, doplňkových látek [19, s. 616]. Výrobce a dovozce má povinnost klasifikovat i látky, které nejsou uváděny na trh, ale které podléhají registraci dle REACH a oznámení dle CLP [19, s. 617].

V nově zavedeném systému jsou H-věty (hazard statement) prostředkem značení rizika spojeného s danou látkou. Věta přiřazená k dané třídě a kategorii nebezpečnosti, která popisuje povahu nebezpečnosti dané nebezpečné látky nebo směsi, případně i včetně stupně nebezpečnosti. H-věta na štítku je povinná, P-věty si vybere ten, kdo klasifikuje v závislosti na celkové nebezpečnosti látky. P-věty jsou pokyny, jak bezpečně zacházet s chemickými látkami či směsmi [19, s. 619].

3.2.3.1 Výstražné prvky nebezpečnosti

Označování látky nebo směsi vychází z jejich klasifikace. Pomocí prvků označování na etiketě je uživatel informovaný o nejzávažnějších nebezpečných vlastnostech chemikálií a způsobech bezpečného používání. Piktogramy jsou názorné obrázky (Obr. 9) charakterizující nebezpečí. Na obale se rovněž uvádějí další údaje požadované z jiných předpisů. Od 1. 6. 2015 musí být chemické látky uváděné na trh klasifikovány a značeny pouze podle dokumentu CLP a musí mít bezpečnostní list, kde je klasifikace pouze podle dokumentu CLP [19, s. 620, 621].



Obr. 9. Výstražné piktogramy – nové značení [20]

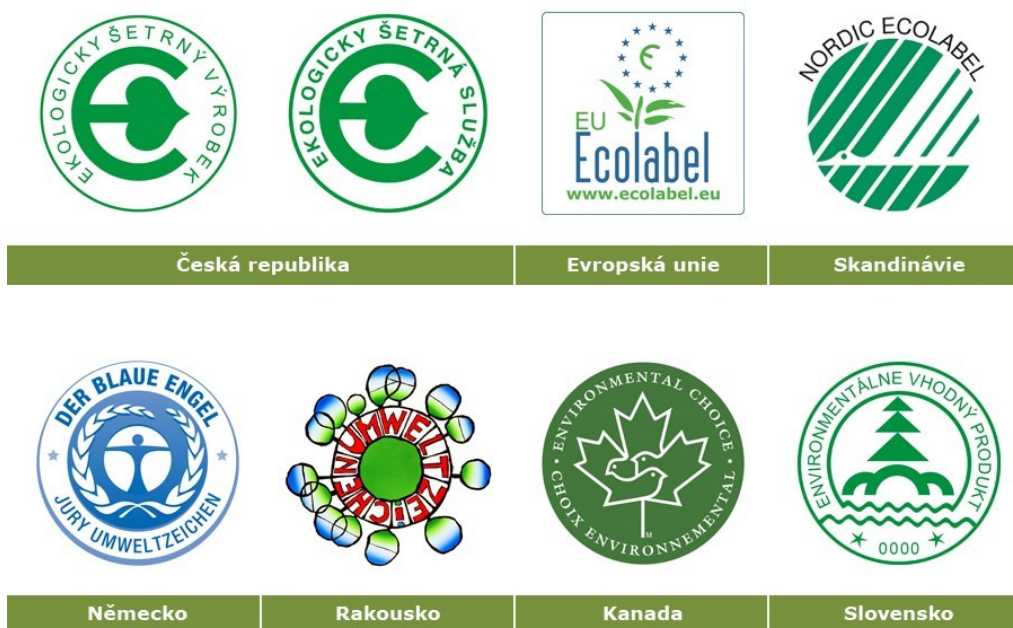
3.2.4 Ekoznačení přípravků

Detergentům, stejně jako jiným výrobkům, může být udělena tzv. ekoznačka. Pravidla pro udělování jsou předmětem nařízení Evropského parlamentu a rady č. 1980/2000. Výrobky obsahující tenzidy jsou v tomto nařízení rozděleny do 5 skupin na:

- univerzální čisticí přípravky a čisticí přípravky pro hygienická zařízení;
- přípravky pro ruční mytí nádobí;
- prací přípravky;
- mycí přípravky do myček nádobí;
- mýdla, šampony a vlasové kondicionéry [13].

Jedním z kritérií je úplná biologická rozložitelnost všech povrchově aktivních složek detergentu za aerobních i anaerobních podmínek a u některých výrobků je limitován také obsah povrchově neaktivních látek, které nesplňují kritéria biologické rozložitelnosti [13, s. 448].

Různých ekoznaček je na celém světě několik set (Obr. 10), ale v České republice je možné se setkat především se dvěma – značkou Ekologicky šetrný výrobek nebo Ekologicky šetrná služba. Jejich udělení zprostředkovává a správné používání u firem hlídá CENIA (česká informační agentura životního prostředí). Jejich důvěryhodnost potom garantuje přímo Ministerstvo životního prostředí [21].



Obr. 10. Grafické podoby ekoznaček [21]

4 AUTOKOSMETIKA

Celosvětová produkce motorových vozidel rok od roku stoupá. Také u nás se motorové vozidlo stává součástí programu našeho volna i užitečným prostředkem při výkonu povolání. Dokladem toho je stoupající počet najetých kilometrů u jednotlivých vozidel ročně. Přestože se výrobci snaží každoročně zlepšovat technický stav vozidel, neexistuje zatím vozidlo, se kterým by motorista jen jezdil a nevyžadovalo údržbu [22, s. 5].

Složení nečistoty na motorovém vozidle je závislé na podmínkách, kterým je vozidlo vystaveno. Jiné je složení nečistot v průmyslových oblastech, jiné na prašných silnicích, jiné na bezprašných vozovkách a s velkým automobilovým provozem. Nečistota na povrchu nezabláceného vozidla se skládá z několika vrstev, které se navzájem prolínají [22, s. 74].

Mikroskopickým zkoumáním a chemickým rozbohem bylo zjištěno, že vrchní vrstva se skládá z volně přichycených částic křemičitanů, promísených organickými látkami. Tato vrstva se musí před vlastním čištěním odstranit proudem vody nebo opatrně umýt, aby se nepoškrábal lak. Druhá vrstva je většinou organického původu, jako například asfalt, těr, míza, polétavá rez nebo průmyslový spad (Obr. 11) [23].

Tato vrstva se vodou neodstraní, je nutno použít tenzidy. Třetí vrstva jsou zoxidované leštící a konzervační přípravky silně promísené s rozrušeným lakem. Čtvrtou vrstvu tvoří rozrušený lak [22, s. 74].



Obr. 11. Kontaminace laku nečistotou [23]

4.1 Klasifikace autokosmetiky podle účelu použití

Autokosmetika se dle účelu použití dělí na:

- přípravky pro mytí a ošetření vozidel;
- přípravky na čištění, leštění a konzervování povrchu karoserie, vnitřního a zavazadlového prostoru;
- přípravky na čištění, leštění a konzervování chromovaných a ozdobných částí motorového vozidla;
- přípravky na čištění, údržbu a konzervaci motorového prostoru a spodku vozidla;
- přípravky pro zajištění provozu a bezpečnosti motorového vozidla a jeho částí;
- přípravky pro údržbu, případně opravy a zlepšení funkce jednotlivých částí [22, s. 12].

4.1.1 Přípravky pro mytí a ošetření vozidla

Přípravky pro mytí vozidla jsou na bázi tenzidů a nazývány jako autošampony. Musí být dobře rozpustné i ve studené vodě, nesmí zanechávat na povrchu karoserie soli a neobsahovat žádné škodlivé látky pro lidský organismus [1, s. 449].

Roztok šamponu musí být neutrální, nesmí reagovat na tvrdost vody tak, že se nesmí s tvrdou vodou srážet. Musí také při použití karoserii ihned smočit, tj. okamžitě snížit povrchové napětí vody a nesmí zapříčinit korozi ani poškodit lak [22, s. 13].

Velmi rozšířeným omylem je, že se může vůz umývat přípravky na mytí nádobí a ostatními detergentními čističi určenými do domácnosti. Detergenty, které tyto přípravky obsahují jsou uzpůsobeny tak, že odstraní z povrchu vše a zanechají jej naprosto čistý. Naprosto čistý povrch nemá žádnou ochrannou vrstvu. Opakované použití detergentních přípravků odstraní z povrchu laku zcela vše, včetně vosků, silikonů a polymerů. Tento postup také odstraňuje z vrchní vrstvy laku oleje, které zaručují dlouhou životnost laku, a způsobuje tak vysychání laku a výrazně urychluje jeho stárnutí a oxidaci [23].

Další požadavek na autošampon je dobrá biologická odbouratelnost. Z toho vyplývá, že tento detergent musí být vícesložkový. Nejdůležitější složkou jsou tenzidy s dobrými čistícími, smáčecími a odmašťovacími schopnostmi. Neionické tenzidy jsou výhodné tím, že je lze použít i ve tvrdé vodě. Používají se oxyetylované mastné alkoholy a alkylyfenoly s 10 až 15 mol ethylenoxidu. Dále mohou obsahovat rozpouštědla, dispergátory a látky zabráňující zpětnému usazování nečistoty na karoserii [1, s. 449].

4.1.1.1 Přípravky šamponovací

Šamponovacími přípravky je možno též odstranit staré vrstvy leštících a konzervačních přípravků. Odmašťující a čistící schopnost autošamponu je dána několikfázovým působením. Především rozruší soudržnost mechanických součástí špíny, hlavně prachu a bláta. Tenzidy smočí ihned uvolněné nečistoty, rozpustí je a dispergátor zabrání jejich zpětnému usazování. Neobsahují mýdlo, zásady, ani jiné škodlivé látky. Jejich výpary jsou nejedovaté [19, s. 14].

Komerční výrobek patřící do této kategorie je SHERON Autošampón 500 ml (Obr. 12), který vyrábí DF Partner s r.o.. Čistící přípravek je pro všechny typy automobilů, určený zejména k ručnímu mytí. Ukázku z bezpečnostního listu znázorňuje Tab. 2. Bezpečnostní list poskytuje mechanismus pro předávání příslušných bezpečnostních informací o látkách a směsích [24].



Obr. 12. SHERON Autošampón 500 ml [24]

Tab. 2. Složení dle bezpečnostního listu Autošamponu Sheron [24]

3.2.4	3.1.	3.2.4.	3.2.1.,3.2.2	3.2.3		3.2.1, 3.2.3
Chemická identita (název) Registrační číslo REACH	Index. číslo	CAS EINECS	Konc. %	Klasifikace		Poznámka
Polyetoxyethyl dodecylsulfát sodný (polymer) není		9004-82-4	5 - <7,5	Xi; R38-41	Eye Dam. 1 Skin Irrit. 2 Aquatic Chronic 3	H318 H315 H412 VYR+**
Kyselina citronová není		77-92-9 201-069-1	1 - ≤2,5	Xi; R36	Eye Irrit.2	H319 PEL+VYR

4.1.1.2 Přípravky mycí se současně leštícím účinkem nebo voskem

Mycí a konzervační šampon na karoserie obsahuje voskovou emulzi v roztoku tenzidů a rozpouštědel. Roztok umožňuje dokonale odstranit nečistoty z karoserie. V autošamponu jsou obsažené vosky, které vytváří po umytí na karoserii ochranný film. Přípravek je vhodný pro krátkodobou konzervaci. Obsahuje dobře biologicky rozložitelné tenzidy. Příkladem je komerčně známý přípravek TEMPO Autošampon s voskem od firmy Druchema, družstvo pro chemickou výrobu a služby (Obr. 13) [25].



Obr. 13. Autošampon s voskem [25]

4.1.2 Přípravky na čištění, leštění a konzervování karoserie

Přípravky na leštění a konzervování obsahují převážně disperze rostlinných nebo silikonových olejů, vosků, organických rozpouštědel, vodu odpuzujících látek a velmi jemných brusných látek. Tenzidy je možné přidávat jako emulgační složky. Tvoří nemastný, nesmáčivý, hladký film, který brání zachytávání prachu a ulehčuje čištění povrchu a chrání lak před povětrnostními vlivy [1, s. 449] [7, s. 370].

Pod pojmem leštění se rozumí postup, kterým se třením leštícího přípravku vyvolá lesk. Lesk je schopnost odrážet od plochy určité množství světla nebo obraz určité ostrosti. Kvalita leštících přípravků je laicky hodnocena hlavně podle dosaženého lesku. Ochranný film je vrstva leštícího přípravku na ploše laku po vyleštění. Je to vlastně tuhá část přípravku, zbylá po odpaření rozpouštědla a vody. Konzervační účinek souvisí s tloušťkou ochranného filmu leštícího přípravku. Je to schopnost rozleštěné vrstvy odolávat různým vlivům [22, s. 16].

Vlastnosti ochranného filmu:

- musí odolávat vodě, tj. dešti, mlze, sněhu a námraze;
- musí odolávat mechanickému oděru poletujících částic prachu nebo písku;
- musí být odolný proti chemickým vlivům;
- má chránit proti přímému působení slunečních paprsků a světla, tj. prostupu UV paprsků;
- musí zaplňovat póry a trhliny laku tak, aby zabránil přístupu vlhkosti a nečistot k samotné karoserii, tj. dostatečná přilnavost a soudržnost filmu;
- po vyleštění musí poskytovat hladkou a nelepivou plochu;
- má být tak silný, aby mohl zpomalovat změny teplot na rozhraní lak-vzduch;
- musí mít dostatečný lesk, aby nepohlcoval, ale naopak odrážel světlo o [22, s. 16].

Vozidlo je vystaveno mnoha faktorům jako jsou déšť, sníh, mráz, průmyslový spad, oxidace, UV záření (největší příčina degradace laku), teplota a mnoho dalších. Proto je žádoucí laku věnovat velkou pozornost (Obr. 14) [20].



Obr. 14. Ukázka defektu laků [23]

Voskování vytváří laku ochranu díky vysoce účinné směsi vosků, polymerů, pryskyřic a silikonů. Kromě ochrany dokáže vosk tzv. uzamknout lesk, čímž vytvoří zářivé odlesky, prohloubí a obohatí tmavé odstíny laku. V neposlední řadě nabízí vosky odvod vody i odstranění jemných škrábanců v horní vrstvě laku. Vosky jsou zcela šetrné k vrchní, krycí vrstvě laku. Vybírat lze mezi vosky tuhými, tekutými, či vosky v rozprašovači. Všechny tyto aspekty ovlivňují trvanlivost ochranné voskové vrstvy [23].

Leštící a konzervační přípravky se dělí do dvou základních skupin, které není vhodné navzájem po sobě aplikovat. Je to skupina vyrobených na voskové bázi a skupina přípravků vyrobená na bázi tukové. V obou skupinách jsou zastoupeny přípravky bez silikonů i s nimi [22, s. 16].

Ještě před používáním laků s metalízou se pro vozy starší výroby vyráběly, a v omezeném množství se prodávají dodnes, leštěnky s obsahem abraziva. Možností je několik, nejčastěji se používal oxid hlinitý určité velikosti částic. Při jeho použití se obrousila zoxidovaná a matná vrstva staršího laku karoserie. Na světlo se pak dostala dříve skrytá část povrchu, která dala zánovnímu vozu znovu úžasný vzhled a výrazný lesk. Tyto typy leštěnek nelze pro moderní laky automobilů používat, protože by je mechanicky poškodily. Nová doba nám ale přináší spoustu dalších, účinnějších přípravků a technik leštění. Jsou nabízeny leštěnky s obsahem polyethyltereftalátu, jednoho z nejodolnějších plastů. Do nových produktů s obsahem vosku se také přidávají UV filtry, některé mívají podobné chemické složení jako ty, co lze nalézt v přípravcích na opalování [26].

4.1.2.1 Voskové leštící přípravky

Pro konzervaci laku automobilu lze použít několik různých vosků. Jedním z nejlepších je karnaubský vosk. Velmi dobrý je také vosk montánní, ale lze použít i polyethylenem, tedy syntetický vosk z ropy. Podle toho, jak dlouho vosk nabízí ochranu karoserie, resp. podle snadnosti jeho rozleštění, se dají tyto vosky rozdělit na měkké a tvrdé. Platí zde logická úměra, že vosk, který jde snadněji rozlešit, neposkytuje tak dobrou ochranu jako vosky, na jejichž vyleštění je potřeba mnohem více síly. Samozřejmě v tomto ohledu hraje jistou roli i receptura. Vosk je za normální teploty pevná látka. K tomu, aby se dostal v tekuté podobě na karoserii, je nutné jej nejprve emulgovat. To znamená uvést vosk za zvýšené teploty a míchání do roztoku rozpouštědla. Tím může být voda, uhlovodík nebo pomocí emulgátorů a jejich směsi. I zde se dá říci, že to jednodušší je méně účinné. Z tohoto důvodu, čistě vodné leštěnky nemohou nést tak kvalitní vosk jako jejich ekvivalenty na bázi rozpouštědla [26].

Neabrazivní komerční přípravek k čištění, leštění a konzervaci nových nebo dobře udržovaných autolaků, včetně metalíz je např. Carwax Fluid 500 ml od firmy Druchema. Je vyroben z tvrdých syntetických vosků, které zaručují trvanlivý vysoký lesk a odolnost proti vlivům počasí [27].

4.1.2.2 *Tukové leštící přípravky*

Kvalitní leštěnka v sobě obsahuje také silikonové oleje. Přesněji řečeno, že průměrná leštěnka má v receptuře silikon, kvalitní pak silikonové oleje několika odlišných viskozit. Nadprůměrný přípravek je pak takový, který kromě běžného polydimethylsiloxanu obsahuje současně modifikovaný silikon. V tomto případě se jedná o látku s neobyčejným leskem a perfektní přilnavostí k povrchu. I když jsou silikony látky, které působí zejména na estetické smysly člověka (zvýšeným leskem) a se skutečnou ochranou nemají mnoho společného, je jejich používání v leštěnkách nezbytné. Ideální je kombinace obyčejných silikonových olejů s velmi odlišnou viskozitou. Obvykle se používá jeden typ s hodnotou okolo 200–350 cSt (centistokes, $1\text{cSt} = 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$) a druhý přibližně s viskozitou 12 500 cSt, tedy viskóznější. Při aplikaci na porušený povrch karoserie oba typy silikonů nejprve zaplní narušení povrchu, ale jen ten s vyšší viskozitou při důkladném rozlešťování hadříkem zůstane a vyplní ji. Dodavatelé silikonů dokonce definují i správný poměr obou typů silikonů v receptuře, který bývá přibližně 3:1 [26].

4.1.2.3 *Leštící přípravky s použitím nanotechnologie*

Jedná se o autokosmetiku druhé generace tzn. produkty hydrofobizačních impregnačních kapalin s nanoaditivou pro zlepšení hydrofobních a dalších užitečných vlastností povrchů. Nanosením této kosmetiky se vytvoří speciální tenká vrstva o tloušťce několika mikrometrů. Díky oxidickým nanočásticím má tato vrstva speciální vlastnosti a vytváří dostatečnou bariéru mezi vnějšími vlivy a vlastním povrchem. Vysokou odpudivost vody určuje úhel smáčení. Nešetřené sklo má úhel smáčení 43° , konvenčně používané autolaky asi 63° . Nanosením speciální (hydrofobní) vrstvy se zvýší úhel smáčení u skla a autolaků až na hodnotu kolem 90° . Tak vysokých hodnot nová látka dosahuje proto, že nanočástice v ní obsažené perfektně zacelí mikroskopické póry ošetřovaného povrchu a ten je pak celistvý a odolný vůči vstřebávání kapaliny. Hydrofobní materiály jsou ty, které mají úhel smáčení od 70° výše. Speciální vrstva zvyšuje tvrdost povrchu, chrání povrch i před mechanickým poškozením (poškrábáním) a zlepšuje odolnost barev povrchových laků proti UV záření. Tento typ kosmetiky má tepelnou odolnost přes 700°C , což zaručuje stálost na povrchu i při extrémním tepelném zatížení, např. trvalých slunečních expozicích. Novou povrchovou úpravou se dají ošetřit i jiné materiály, kromě skla a kovu také například plasty. Takto ošetřené materiály výrazně méně vstřebávají vodu, jsou odolnější i vůči nečistotám, které s sebou přináší např. dešťová voda, a vykazují vyšší odolnost barev povrchových laků [28].

4.1.3 Přípravky na čištění, leštění a konzervování chromových částí

Rozrušování kovů je děj značně složitý a účinky jsou velmi rozdílné. Zatímco při rozrušování laků převládají děje mechanické, při rozrušování chromových povlaků a ostatních kovů děje elektrochemické, a to za spolupůsobení vody, vzdušného kyslíku a různých nečistot. Přípravky na čištění mají být neutrální, neboť alkalické či kyselé přípravky kovy rozrušují. Přípravky mohou být v tekuté, práškové či pastovité formě. Čistící, lešticí a konzervační přípravky na kovy poskytují ochranu hlavně proti povětrnostním vlivům jako je déšť, mlha, exhalační plyny v ovzduší, prach, saze a mastnoty. Proti agresivnímu prostředí solí, kterými se v zimním období rozpouští sníh a námraza, nemohou poskytnout dlouhodobou ochranu. Soli způsobují na nechráněných chromových částech silnou a rychlou korozi. Tomu můžeme předejít ošetřením speciálními přípravky na kov s čistícím a lešticím efektem a se současně konzervačním účinkem. Takovým zástupcem je například komerční přípravek Tempo Silichrom (Obr. 15). Je to pasta obsahující směs tukové emulze, silikonového oleje a abrazivních přípravků. Jelikož je vrstva chromu velmi slabá, bylo přihlíženo k tomu, aby abrazivní přípravky nebyly příliš hrubé. Tukové látky a silikonové oleje vytvářejí na povrchu hydrofobní film. Silikonový olej zabraňuje vzniku elektrochemických pochodů, které korozi způsobují. Pasta se nanáší se v malém množství, a to tak dlouho až nanesená vrstva ztmavne. Poté se odstraní a vyleští [22, s. 25].



Obr. 15. Silichrom Tempo [27]

4.1.4 Přípravky na čištění, údržbu a konzervaci motorového prostoru a podvozku vozidla

S ohledem na složitou konstrukci motorových vozidel, různorodostí materiálů a jejich nepřístupností, není mytí a čištění motorového prostoru a podvozku vozidla jednoduché. V motorovém prostoru a v podvozku vozidla nejsou tak jako na povrchu slabé vrstvy špíny, nýbrž velmi silné nánosy mastných nečistot a bláta [22, s. 27].

Chemické a elektrochemické působení nečistot je mnohem intenzivnější, materiály zde trpí mnohem více a rychleji se rozrušují. Důvodem k odstranění nečistot není jen čistota, ale i zajištění bezpečného provozu. K tomu je zapotřebí použít přípravků, které rozpouštějí mastnotu, uvolňují nečistoty za studena, po ošetření hadrem nezanechávají lepkavý film a jejichž výpary nejsou jedovaté [22, s. 27].

Agregáty nečistot vznikají postupným ukládáním částic prachu na podklad a jejich spojováním mezimolekulárními přitažlivými silami. Mezery mezi částicemi jsou vyplněny molekulami nečistot. Přitažlivé síly jsou tak velké, že nestačí pouze mechanický účinek, ale je zapotřebí použití PAL, které mají řadu důležitých vlastností. Mezi tyto vlastnosti patří smáčecí, emulgační a suspenzační schopnost [22, s. 27].

Smáčecí schopnost je podmíněna působením mezipovrchových sil mezi částicemi nečistoty, čištěným podkladem a molekulami PAL. Smáčení se uplatňuje zejména při odstraňování olejových nečistot, kdy je nutné pokrytí čistého povrchu kapalinou, případně její proniknutí do mikroskopických prostorů [22, s. 28].

Emulgační schopnost pomáhá rozptylovat odloučené olejové nečistoty a suspenzační zase rozptylovat tuhé částičky a adsorpcí na jejich povrchu zamezit zpětnému shlukování [22, s. 28].

Pro silnější vrstvy nečistot se v těchto místech využívají odmašťování organická rozpouštědla. Ideálním způsobem je tzv. emulzní odmašťování, které je založeno na kombinaci rozpouštědel, PAL a vody. Z povrchově aktivních látek je vhodné použít neionické emulgátory, které jsou kondenzáty MK s glykoly a formaldehydem nebo kondenzáty MK etylenoxidem. Povrchově aktivní látka musí být rozpustná v nepolárním organickém rozpouštědle, čímž se sníží povrchové napětí a zvýší smáčecí a penetrační vlastnosti [22, s. 28].

Na principu emulzního odmašťování byl vyvinut čistící přípravek, který je znám jako Arva [22, s. 29].

Komerčně se prodávají dva typy Arva oplachová a bezoplachová (Obr. 16) [29].

Arva oplachová je aktivní čisticí přípravek k čištění a odmašťování různých kovových předmětů. Čisticí oplachový přípravek odstraňuje mastné nečistoty z povrchu motoru, motorového prostoru a podvozku vozidla. Čistí i plastové části motoru. Arva oplachová vytváří silnou aktivní emulzi, která na sebe váže nečistoty a odplavuje je. Arva oplachová se oplachuje vodou [29]. Je to tekutá směs PAL a rozpouštědel s emulgační přísadou. Arva proniká do agregátu minerální nečistoty a způsobí její peptizaci (opak koagulace) na malé částice, které se mechanickým vlivem oddělí. Pokud působí po určitou dobu, převedou se uvolněné tukové částice do emulze, kterou lze snadno smýt vodou. Přípravek Arva se používá nezředěný [22, s. 29]

Arva bezoplachová je velmi účinný přípravek pro studené bezoplachové odmašťování a čištění kovových materiálů a lakovaných povrchů. Arva bezoplachová odstraňuje nečistoty a ošetřený povrch chrání před korozi. Neobsahuje chlorované uhlovodíky ani aromáty. Arva bezoplachová je bezbarvá až nažloutlá kapalina, směs uhlovodíkových rozpouštědel s různými přísadami jako antioxidanty nebo inhibitory koroze. Čisticí přípravek velmi dobře usychá. Čisticí práce s bezoplachovou Arvou lze provádět ponorem nebo nátěrem ošetřovaného předmětu. Doba působení je závislá na stupni a druhu znečištění. Po odmaštění se provede otření ošetřovaného povrchu čistou tkaninou. Přípravek se používá v původním stavu, neředěný. Neoplachuje se. Má inhibitor koroze a antioxidant [29].



Obr. 16. Arva oplachová a bezoplachová [29]

4.1.4.1 Přípravky zajišťující funkci hydraulického systému

Název hydraulický pochází z řeckých slov *hydros* čili voda a *auros* znamená roura, trouba [22, s. 35]. První kapaliny brzdových systémů vozidel byly vyrobeny z látek na bázi rostlinného oleje a alkoholů. V padesátých letech dvacátého století byly brzdové kapaliny postupně nahrazovány látkami jako jsou glykolethery a polyglykoly. Roku 1966 Citroën jako první výrobce automobilů začal používat minerální brzdové kapaliny a začátkem 80. let byl následován Rolls-Roycem. Za slepou uličkou vývoje se pravděpodobně budou moci označit také kapaliny na bázi silikonů, které se v současnosti používají jen u speciálních vozidel Armády USA [30].

V bývalém Československu se pro první plnění používala brzdová kapalina na bázi butanolu a ricinového oleje. Požadavky automobilového průmyslu ale byly mnohem větší na teplotní odolnost, menší agresivitu vůči pryžovým těsněním a zejména na co nejmenší nebezpečnost pro zdraví člověka a životní prostředí. Ty nejmodernější z nich se nyní skládají až z 15 i více složek (včetně inhibitorů koroze). Jedná se o brzdové kapaliny, jejichž základem je polyglykolether a estery kyseliny borité a používají se dodnes [30]. Původně se totiž používala jako kapalina pro přenos síly voda, ale možnost zmrznutí, špatné mazací vlastnosti i korozní vliv prokázaly její nevhodnost. [22, s. 35].

Brzdová kapalina přenáší při stlačení brzdového pedálu řidičem sílu na brzdové ústrojí jednotlivých kol a zajistí zastavení nebo zpomalení vozidla. Kapalina není oproti plynu stlačitelná. Pokud se však brzdová kapalina vlivem častého brzdění a následným ohřevem brzdového systému dostane nad svou teplotu varu, začnou se v ní tvořit bublinky. V tu chvíli se tak při stlačení brzdového pedálu tlačí bublinky plynu a ty povel k brzdovým kotoučům či destičkám nepředají [30].

Brzdové kapaliny jsou svým složením silně hygroskopické. Pohlují vodu z okolí a tím snižují svůj bod varu. U kapaliny v brzdovém okruhu vozidla i vyrovnávací nádržce může během dvou let dojít k poklesu bodu varu z původních např. 250 °C až na cca 130 °C, a to pouhým pohlcením 4–6 % vody. Podobný děj nastává i v prodejním plastovém obalu, proto nemají brzdové kapaliny nikdy záruční dobu delší než 36 měsíců. Hodnota bodu varu určuje rozdělení kapalin podle jednotlivých norem. Nejpoužívanější, ale také nejméně náročnou, je norma FMVSS CRF 571.116. Kapaliny rozděluje podle požadavku na DOT 3, DOT 4 a DOT 5.1 [30].

Moderní brzdové systémy si kromě vysokého bodu varu vyžádaly u brzdové kapaliny zejména menší náchylnost k pohlcování vody (jež vede ke snižování bodu varu) a menší závislost viskozity na teplotě, zejména pak pod bodem mrazu, což je důležité pro automobily vybavené systémy ABS, ASR nebo ESP [30].

Mezi komerčně prodávané patří brzdová kapalina Syntol HD 265 plus (Obr. 17) a používá se pro všechny druhy kotoučových a bubnových brzd. Má výborné mazací schopnosti, stabilní fyzikální a chemické vlastnosti. V náročných provozních podmínkách zabraňuje vzniku plynových bublin, které způsobují selhání brzd [29].

Syntol je určený pro provoz v teplotním rozmezí od -50°C až do 265°C . Od běžných brzdových kapalin specifikace DOT 4 se odlišuje výrazně lepší viskozitou, a to zejména za nízkých teplot. Například při -40°C je jeho kinematická viskozita menší než 700 cSt (norma DOT 4 vyžaduje jen méně než 1800 cSt). Díky těmto vynikajícím vlastnostem je doporučen i pro brzdové systémy kombinované s ABS, ASC a ESP. Suchý bod varu kapaliny je 265°C (norma DOT 4 požaduje 230°C), mokrá bod varu je větší než 175°C (norma DOT 4 požaduje 155°C) [29].



Obr. 17. Brzdová kapalina Syntol HD 265 plus [29]

4.1.4.2 Přípravky zajišťující funkci a ochranu chladicího systému

Rozvojem glykolových kapalin, který nastal zvláště po druhé světové válce, se ukázalo, že glykoly jsou jako chladicí a mrazuvzdorné kapaliny nejvýhodnější. Český trh nabízí několik typů nemrznoucích kapalin, z nichž je jedna komerční značka neznámější, a to je Fridex (Obr. 18) [22, s. 43].

Fridex Stabil, výrobcem je Velvana a.s., je koncentrovaná mrazuvzdorná chladicí kapalina klasického složení určená zejména pro všechny typy starších vozidel. Chrání systém před korozi a zabraňuje přehřátí v letních měsících. V automobilech má výměnnou lhůtu 2 až 3 roky. Fridex Stabil se používá ředěný destilovanou vodou nebo kvalitní pitnou vodou na požadovaný bod tuhnutí. Bezbarvá až mírně nažloutlá kapalina, mísitelná s vodou v každém poměru. Jedná se o směs 1,2-ethandiolu (etylenglykol) s tradičními inhibitory koroze na bázi anorganických solí, stabilizátorem a obsahuje hořkou přísadu, která je ochranou proti náhodnému požití [29].

Další komerční výrobek firmy Velvana s názvem Fridex G 48 ready -30°C je chladicí kapalina na bázi etylenglykolu určená především pro chladicí systémy celohliníkových spalovacích motorů. Obsahuje vysoce účinné inhibitory koroze na ochranu chladicího systému. Celoročně chrání chladicí systém motorového vozidla před působením mrazu a před korozi. Bod tuhnutí kapaliny je -30°C . Zaručuje velmi dobrý převod tepla a je určena pro všechny typy motorů. Obsahuje přísady zabraňující požití. Neobsahuje fosfáty, aminy ani dusitany. Nevhodný je styk s pozinkovanými materiály [29].



Obr. 18. Chladicí kapaliny Fridex [29]

4.1.4.3 Přípravky zajišťující čistotu a průhlednost skel

Průhlednost skel je jednou z podmínek bezpečnosti provozu motorového vozidla. Znečištěné čelní sklo brání dobrému výhledu, unavuje řidiče a ohrožuje bezpečnost provozu. V létě nalepený hmyz a v zimě špinavá námraza může být velký problém, pokud motorista nemá k dispozici čistou vodu. Vozidla jsou vybavena ostříkovači skel, které mají rezervní nádobku v motorovém prostoru, ve které je kapalina, která mrazem netuhne. Druh kapaliny se volí dle ročního období, nesmí poškozovat sklo, pryž, lak, chrom a ani jiné kovové části. Dále by měla mít dobré detergentní vlastnosti a dokonalé mycí vlastnosti i za studena. Hlavně nesmí být její výpary jedovaté [22, s. 59,60,62].

Jako příklad komerčně prodávaných přípravků je Glacidet. Glacidet letní je velmi účinná čisticí kapalina určená do ostříkovačů skel a světlometů všech druhů vozidel pro letní provoz. Jedná se o dlouhodobě prověřovanou a osvědčenou kombinaci povrchově aktivních látek, emulgátorů, glykolů, parfému, barvy a jiných pomocných látek, která dokonale odstraní všechny běžné nečistoty, zbytky hmyzu a zanechá křišťálově čisté sklo. Nenarušuje lak automobilu, pryže ani plasty (polykarbonáty), chrání zařízení ostříkovačů před korozi. Zabraňuje usazování vodního kamene v ostříkovačích. Je to čirá kapalina žlutého zbarvení a svěží vůně [29].

Naopak zimní směs Glacidet Ice Free je čisticí nemrznoucí kapalina do všech typů ostříkovačů motorových vozidel v mrazuvzdornosti do -80°C . Chrání zařízení ostříkovačů před korozi. Zabraňuje světelnému, tepelnému a mechanickému opotřebení pryžových částí. Nenarušuje laky automobilů. Brání tvorbě šmouh a usazování vodního kamene. Je to čirá kapalina modrého zbarvení, příjemné vůně, obsahující ethanol. Glacidet Ice Free -80°C se ředí na požadovanou mrazuvzdornost vodou, nejlépe destilovanou [29].

Mezi další patří přípravky proti mlžení skel a přípravky k zamezení námrazy na oknech a zámcích. Přípravky proti zamlžení jsou roztoky detergentů a vícemocných alkoholů, absorbující kondenzované vodní páry. Zabraňuje srážení vodních par na skleněných plochách, ale nezamezuje zamrzání oken. Přípravky k zamezení námrazy odstraňují led a sníh skel automobilů [22, s. 63]. Dokonale odstraní všechny nečistoty, zbaví sklo mastnoty a zanechá jej čisté. Jedná se o čirou bezbarvou kapalinu, směs alkoholů, glykolů, inhibitorů koroze, povrchově aktivních látek a smáčedel. Nenarušuje polykarbonáty skel [29].

4.1.5 Přípravky pro údržbu, případně opravy a zlepšení funkce jednotlivých částí

Mezi chemické přípravky patřící do této kategorie patří hlavně těsnící tmely a dekarbonizační přípravky. Těsnící tmely slouží k těsnému spojování různých částí motoru, výfukového a sacího potrubí, převodové a rozvodové skříně, částí vodního chlazení apod. Dekarbonizace jako chemické narušení vnitřní vazby karbonu, který změkne a dá se odstranit vodou. Dekarbonizační přípravek je směs fenolových derivátů v trichloretylenu s přídavkem emulgátorů, dispergátorů a inhibitorů koroze. Používá se k odstranění zbytků nebo usazenin vzniklých nedokonalým spalováním paliva [22, s. 66,68,69].

4.2 Testy produktů na ochranu karoserie

V roce 2014 byla na Katedře Materiálu Technické univerzity v Liberci provedena nezávislá zkouška autokosmetiky. Byly vybrány dva zástupci typů autokosmetiky, a to vosky a přípravek s použitím nanotechnologie. Od každého z nich byl namátkou vybrán zástupce nejlevnějšího provedení, standardního provedení a luxusního provedení. Celkově tedy 6 značek autokosmetiky. Jeden, tedy sedmý vzorek nebyl nijak ošetřen a byl předmětem zkoumání kvůli porovnání s ostatními přípravky – OP (povrch bez ošetření) [31].

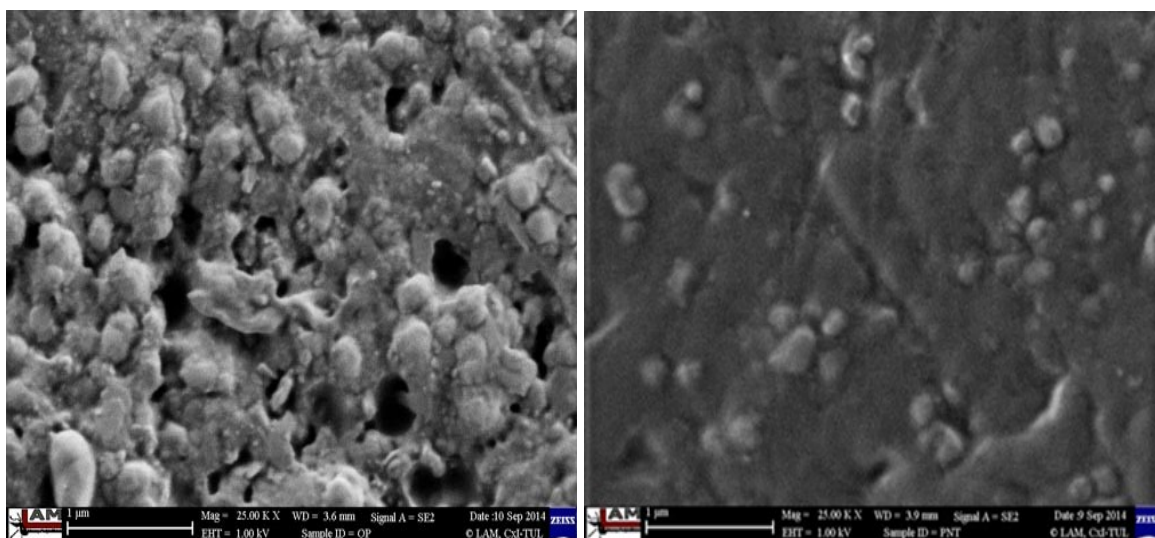
Přípravkům autokosmetiky byly přiděleny zkratky:

- NV – nástřikový vosk určený pro myčky;
- LV – vosk se složkou karnaubského vosku;
- KV – karnaubský vosk;
- LNS – levnější nano vosk ve spreji;
- PN – standardní nano politura;
- PNT – Pikatec Nano Technology [31].

Technická univerzita provedla následující testy na základě těchto vlastností autokosmetiky. Tvrdost jako vlastnost kosmetického produktu, který chrání lak karoserie proti poškození (poškrábání např. odlétávající částice nečistot, prachu, písku apod.). Oděruschopnost je vlastnost určující, jak dlouho přípravek na karoserii vydrží. Hladkost jako vlastnost určující schopnost zachycení nečistot ve struktuře ochrany laku (hladkost povrchu, čím hladší povrch, tím menší schopnost zachycení nečistot) a odpudivost určující nepřilnavost kapalin k povrchu [31].

Zkouška odpudivosti se provádí tak, že na zkušební vzorek se pipetou kápne kapka kapaliny a na speciálním přístroji se tato kapka přenesse do speciálního softwaru, který ji změří úhel odpudivosti (kontaktní úhel) ve stupních. Čím větší je úhel, tím větší je odpudivost. Na každém vzorku bylo provedeno 5 měření (dle nafocených kapek) a celkový výsledek byl jejich aritmetickým průměrem úhlů [31].

Zkouška drsnosti se provádí na mikroskopu elektronických částic s obrovskou rozlišovací schopností. Na povrchu jednotlivých vzorků bylo vidět, jak jemnou strukturu měly testované přípravky a jakou měly schopnost zacelit nerovnosti a díry v povrchu (Obr. 19). Díky tomu do těchto nerovností nemohly vniknout částice nečistot či vody a např. v mrazech poškodit lak [31].

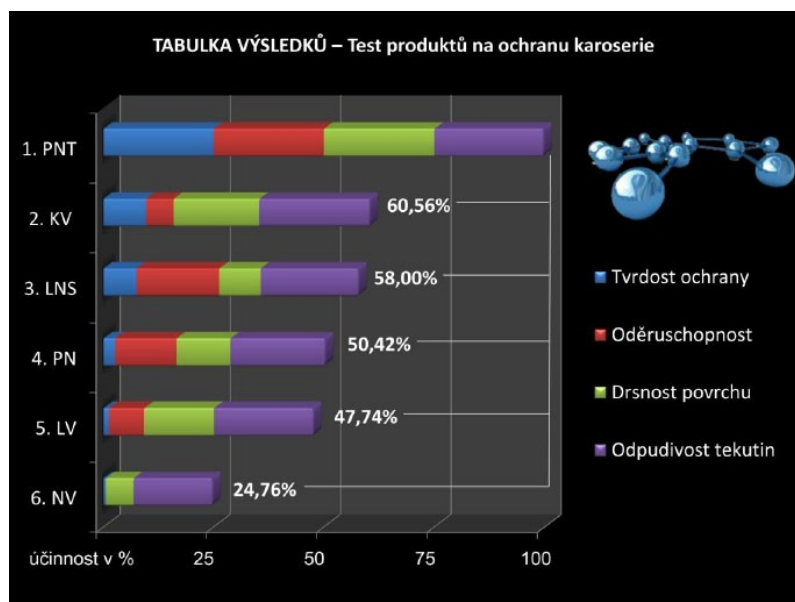


Obr. 19. Lak neošetřené karoserie a ošetřený PNT zvětšený 25.000x [31]

Oděruschopnost je zkouška, kdy kulička tlačena určitou silou na daný povrch, objíždí stále dokola stejnou trasu. Měří se, jak dlouho je ošetřený povrch schopen odolávat tomuto tření. Jinými slovy, pakliže v provozu na lak, na kterém je nanesena vrstva příslušného přípravku, působí neustálé odírání v podobě letících částic prachu, písku, hmyzu apod., je tato vrstva schopna lak chránit a jak dlouho než se sama vnějšími vlivy vydře. Neošetřený povrch měřit nelze, poněvadž se zde neměří žádná odolnost politory, ale vlastní tvrdost laku, která pochopitelně tvrdá je [31].

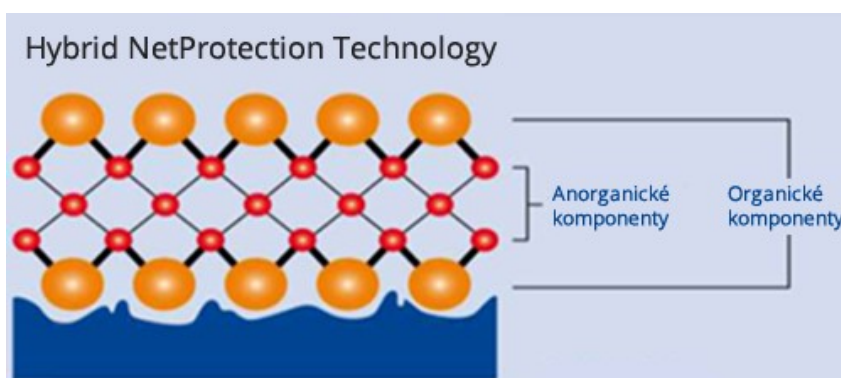
Profilový test je zkouška, kdy jehla přístroje, určitou silou přejede po ošetřeném povrchu (provede škrábanec) a pod mikroskopem se hodnotí, jak se vůči ošetřovanému povrchu zachovala ochranná vrstva. Čím méně se ochranná vrstva zdeformuje, tím je tvrdší [31].

Na Obr. 20 je celkové vyhodnocení produktů a jejich účinnost vůči sobě vyjádřená v %. Z tohoto jasně vyplývá, že vítězem testu byla nanokosmetika PNT. Druhé místo obsadil KV, který dosáhl cca 60 % účinnosti PNT, třetí byla nanokosmetika LNS s účinností 58 % vůči PNT, čtvrté místo nanokosmetika PN s účinností cca 50 %, páté místo LV s účinností necelých 48 % vůči PNT a poslední NV s účinností necelých 25 % [31].



Obr. 20. Výsledná tabulka testu produktů na ochranu karoserie [31]

Výrobky pro péči o lak vycházející z receptur na revoluční bázi tzv. hybridní technologie což je spojení organických a anorganických substancí s cílem dlouhodobé ochrany a vysokého lesku laku. Organické komponenty zaručují hladký povrch, hluboký brilantový lesk a odperlovací efekt. Pronikají hluboko k existujícím nerovnostem, čímž dochází k dlouhodobému propojení s lakem. Anorganické komponenty tvoří odolnou a dlouhodobou síť mezi organickými vrstvami a zajišťují tak stabilitu vrchní ochranné vrstvy (Obr. 21) [32].



Obr. 21. Schéma Hybrid NetProtection Technology [32]

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zaměřuje na výrobky spotřební chemie a především na autokosmetiku, která do této velké skupiny přípravků patří.

Na začátku se zabývá klasifikací povrchově aktivních látek, dle různých kritérií a popisuje některé jejich důležité vlastnosti. Tyto vlastnosti jsou velmi podstatné, jelikož PAL jsou nedílnou součástí složení přípravků autokosmetiky.

V další části je popsán stručný přehled přípravků spotřební chemie a základní postupy výroby různých detergentů. Jelikož se při výrobě autokosmetiky vychází z obdobných složení detergentů jako u spotřební chemie, lze tyto základní výroby pokládat i za výroby autokosmetiky. Je však potřeba dodržovat určité právní předpisy a nařízení, kterým se věnuje legislativa pro tenzidy a detergenty a které se tato práce věnuje v jedné z kapitol. Velmi důležité je označování nebezpečných přípravků a případné pokyny k jejich používání.

Práce představuje dále stručný přehled přípravků autokosmetiky, které rozděluje na přípravky na čištění, leštění a údržbu jednotlivých částí automobilů. Tyto přípravky jsou důležité nejenom pro bezpečnost, ale i pro správnou funkci jednotlivých částí motorového vozidla. V poslední kapitole je nejenom přehled přípravků, ale i příklady konkrétních komerčních výrobků tuzemských výrobců a jejich vyobrazení.

Vzhledem k velkému nárůstu počtu automobilů v celém světě roste i spotřeba autokosmetiky, a proto je velmi důležité sledovat účinky těchto přípravků na člověka i životní prostředí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BLAŽEJ, Anton. *Tenzidy*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1977.
- [2] ŠMIDRKAL, J. *Tenzdidy a detergenty dnes* [online]. Chemické listy, 1999 [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/1999_07_421-427.pdf
- [3] OUDE, N. *Detergents*. 3. Berlin: Springer, 1992. The Handbook of Environmental Chemistry. ISBN 354053797X.
- [4] KOREC, Anton. Technologie/tenzidy. *Pharminfo.cz* [online]. 2016 [cit. 2017-03-28].
- [5] Tenside Hyrophil Hydrophob. In: *Wikipedie* [online]. Wikimedia, 2006 [cit. 2017-03-27]. TensideHyrophilHydrophob. Dostupné z: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/TensideHyrophilHydrophob.png>
- [6] LINFIELD, Warner. *Anionic surfactants*. New York: M. Dekker, 1976. ISBN 0824761588.
- [7] KIZLINK, Juraj. *Technologie chemických látek a jejich použití*. 4., přeprac. a dopl. vyd. V Brně: Vutium, 2011. ISBN 9788021440463.
- [8] BARTOVSKÁ, Lidmila a Marie ŠÍŠKOVÁ. *Fyzikální chemie povrchů a koloidních soustav* [online]. Version 1.0. Praha: VŠCHT Praha, 2005 [cit. 2017-04-04]. ISBN 80-7080-579-X. Dostupné z: http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-80-7080-579-X/pages-pdf/186.html
- [9] *Co je co v povrchové a koloidní chemii* [online]. Praha: VŠCHT, 2005 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: http://147.33.74.135/knihy/uid_es-001/motor/index.CS.html
- [10] *Savontpe* [online]. In: . b.r. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: http://savontpe.free.fr/?page_id=13
- [11] *Látky v domácnosti* [online]. b.r. [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: <http://e-chembook.eu/latky-v-domacnosti>

- [12] TRÁVNÍČKOVÁ, Zdeňka. *Domácí chemie - rady pro spotřebitele*. 1. vydání. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú., 2016. Průvodce pro spotřebitele. ISBN 9788087719459.
- [13] KUJALOVÁ, H., M. HEJNICOVÁ a V. SÝKORA. *Právní předpisy o tenzidech a detrgentech* [online]. Chem.listy, 2011 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_06_445-451.pdf
- [14] *Pravni předpisy chemické látky* [online]. MZP, 2012 [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pravni_predpisy_chemicke_latky_2012/\\$FILE/oer-narizeni_648-20051008.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pravni_predpisy_chemicke_latky_2012/$FILE/oer-narizeni_648-20051008.pdf)
- [15] *Čistící prostředek* [online]. Wikipedie, 2016 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cistic%C3%AD_prost%C5%99edek
- [16] TONDLOVÁ, M. *Přehled základní legislativy v chemickém průmyslu* [online]. In: . Chem.listy, 2013 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2013_10_814-815.pdf
- [17] DUŠEK, B. *Chemikálie ve škole* [online]. In: . Praha: VŠCHT, 2015 [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://kuhv.vscht.cz/files/uzel/0017037/Chemik%C3%A1lie%20ve%20%C5%A1kole%20-%20final.pdf?redirected>
- [18] *Car insectido* [online]. In: . Dedra, b.r. [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <https://www.dedra.cz/cs/ci0161-car-insectido-odstran-hmyzu-z-aut-500-ml>
- [19] NOVÁK, L. a K. VENTURA. *Globální harmonizovaný systém klasifikace a označování chemických výrobků a povinnosti výrobců, dovozců a distributorů, které z něj plynou* [online]. In: . Chem.listy, 2011 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_08_616-621.pdf
- [20] *Časté chyby ve značení chemických látek a přípravků* [online]. In: . Techmagazín, 2012 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://www.techmagazin.cz/495>
- [21] *Ekoznačení – ecolabelling* [online]. In: . 2015 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=ekoznaceni_ecolabelling&site=spotreba

- [22] BURDA, Lubor. *Autokosmetika: chemické autopřípravky a povrchová údržba motorových vozidel*. 1. vyd. Praha: Merkur, 1968. Obchod a spotřebitel (Merkur).
- [23] *Meguiars brilliant solutions* [online]. 2014 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: http://www.meguiars-czech.cz/attach/downloads/meguiars_brilliant_solutions_2013-2014.pdf
- [24] *Sheron Autošampon* [online]. In: . b.r. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <https://www.sheron.eu/Products/ProductList.aspx?PtreeCBActive=1&PtreeBrand=SHERON&PtreeCategory=AUTOKOSMETIKA&PtreeSubcategory=PECEEXTERIER>
- [25] *Autošampon s voskem* [online]. In: . b.r. [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <https://www.druchema.cz/z167-autosampon-s-voskem>
- [26] Autokosmetika-leštěnky. In: *Petrol.cz* [online]. 2012 [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://www.petrol.cz/aktuality/archiv/2012/46/autokosmetika-lestenky-neviditelný-krunyr-1930.aspx?nom=2830&vote=1>
- [27] *Tempo - leštící přípravky* [online]. Druchema, b.r. [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://www.druchema.cz/k74-autokosmetika-tempo-cistici-a-lestici-pripravky>
- [28] *Další úspěch našich vědců – unikátní autokosmetika* [online]. In: . T-UNI, 2015 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <http://tuni.tul.cz/rubriky/univerzita/id:76259>
- [29] *Velvana* [online]. b.r. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://www.velvana.cz/>
- [30] SKOLIL, Jan. *Brzdové kapaliny – důležitý prvek bezpečnosti* [online]. In: . PETROLmedia, 2013 [cit. 2017-04-17].
- [31] Nanokosmetika vs. vosky. *Pikatec* [online]. 2014 [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <https://www.pikatec.cz/car-poradna/nanokosmetika-vs-vosky/>
- [32] Nanokosmetika. *Sonax* [online]. b.r. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://www.sonax.cz/nanokosmetika.html>
- [33] *Sodium lauryl sulfate* [online]. In: . Wikimedia, 2010 [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium_laurylsulfonate_V.1.svg

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PAL	povrchově aktivní látka
TPBS	tetrapropylen benzensulfonát
ABS	alkylbenzensulfonát
LAS	lineární alkylbenzensulfonát
HLB	hydrofilně-lipofilní rovnováha
SDS	dodecylsulfát sodný
AE	oxyethylenát
SDBS	dodecylbenzensulfonát
KAS	kvartérní amoniové soli
CMC	kritická micelární koncentrace
CLP	Classification, Labelling and Packaging
GHS	Globálně harmonizovaný systém
DPD	Dangerous Preparation Directive
DSD	Dangerous Substance Directive
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
cSt	centistokes (jednotka viskozity)
EINECS	Evropský seznamu existujících obchodovaných chemických látek
REACH	Rada o registraci, vyhodnocování a schvalování chemických látek
EU	Evropská unie
UV	ultrafialové (záření, filtry)
ABS	Anti-lock Brake System (protiblokovací systém)
ASR	Anti-slip Regulation (systém regulace prokluzu kol)
ESP	Electronic Stability Program (elektronický stabilizační program)
MK	mastná kyselina

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Strukturní schéma tenzidu</i>	<i>12</i>
<i>Obr. 2. Zobrazení tenzidů dle iontů [5]</i>	<i>13</i>
<i>Obr. 3. Dodecylsulfát sodný (SDS) [33]</i>	<i>13</i>
<i>Obr. 4. Fyzikální vlastnosti roztoků koloidních PAL [9]</i>	<i>18</i>
<i>Obr. 5. Přímá solubilizace různých látek [9]</i>	<i>19</i>
<i>Obr. 6. Odstraňování nečistoty ze substrátu [10]</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 7. Rozdělení spotřební domácí chemie</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 8. Příklad označování detergentů [18]</i>	<i>27</i>
<i>Obr. 9. Výstražné piktogramy – nové značení [20]</i>	<i>28</i>
<i>Obr. 10. Grafické podoby ekoznaček [21]</i>	<i>29</i>
<i>Obr. 11. Kontaminace laku nečistotou [23]</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 12. SHERON Autošampón 500 ml [24]</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 13. Autošampon s voskem [25]</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 14. Ukázka defektu laků [23]</i>	<i>34</i>
<i>Obr. 15. Silichrom Tempo [27]</i>	<i>37</i>
<i>Obr. 16. Arva oplachová a bezoplachová [29]</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 17. Brzdová kapalina Syntol HD 265 plus [29]</i>	<i>41</i>
<i>Obr. 18. Chladicí kapaliny Fridex [29]</i>	<i>42</i>
<i>Obr. 19. Lak neošetřené karoserie a ošetřený PNT zvětšený 25.000x [31]</i>	<i>45</i>
<i>Obr. 20. Výsledná tabulka testu produktů na ochranu karoserie [31]</i>	<i>46</i>
<i>Obr. 21. Schéma Hybrid NetProtection Technology [32]</i>	<i>46</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Hodnoty HLB podle Griffina od 0 do 20.....</i>	<i>16</i>
<i>Tab. 2. Složení dle bezpečnostního listu Autošamponu Sheron [24].....</i>	<i>32</i>