

Polymery a plasty v praxi

SILIKONY

RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.

pospisil@gascontrolplast.cz

29716@mail.muni.cz

SILIKONY – stav v tuzemsku

- **Výzkum a vývoj** - již v 50. letech úspěšný
- **Výroba:** Lučební závody, a.s. Kolín (www.lucebni.cz)
- **Knižní literatura:** chudá a stará (Vladimír Bažant, ...):
 - Silikony (SNTL Praha **1954**)
 - Technické použití silikonů (SNTL Praha **1959**)
 - **Od té doby nic nevyšlo!**
 - **Minimální pozornost v učebnicích**

SILIKONY – výrobci

- **Lučební závody, a.s. Kolín** (www.lucebni.cz) – mají široký sortiment i pro restaurátory a konzervátory
- **Dow Corning** (www.dowcorning.com) – asi světová „jednička“
- **Wacker** (www.wacker.com) – „jednička“ v Evropě, má závod i v Plzni

SILIKONY – hlavní oblasti použití

- **Pryže**
- **Lepidla**
- **Tmely**
- **Odlévací formy**
- **ODPĚŇOVAČE > recyklace PETP**
- **Plastikářské zpracování (vstřikování, vytlačování, lisování atd.) na PRYŽE**
- **KAPALNÉ BARVY A LAKY, hlavně pro dráty a vysoké teploty**

SILIKONY – OLIGOMERNÍ OLEJE

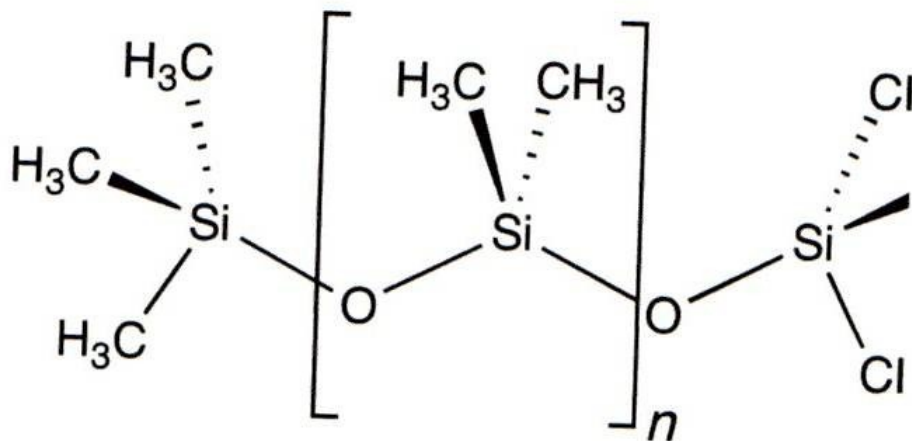
- **ODPĚŇOVAČE > recyklace PETP**
- **SEPARAČNÍ POVLAKY FOREM
ATD.**
- **Teplonosné médium do
termostatů**



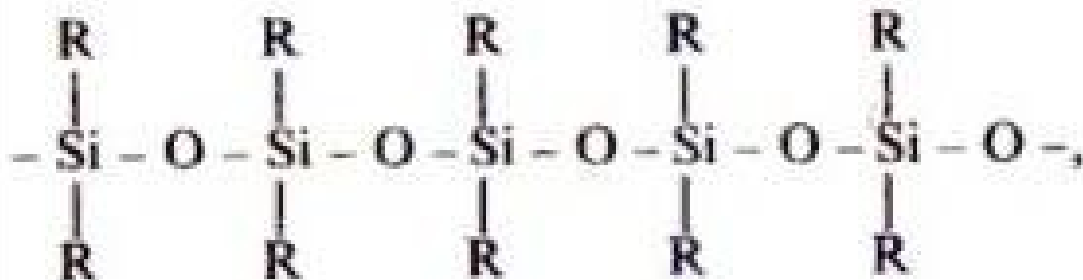
Knížka není nová, ale novější v češtině není

Řadu informací, včetně postupů práce, lze nalézt na stránkách výrobců, např. www.lucebni.cz

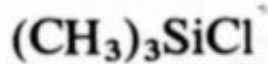
SILIKONY – MATERIÁL MNOHA PODOB



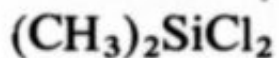
- silikonové oleje (poměr $\text{—R/Si—} > 2$),
- silikonové kaučuky ($\text{—R/Si—} = 2$),
- silikonové pryskyřice ($\text{—R/Si—} < 2$).



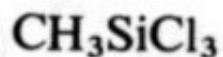
SILIKONY – trochu chemie 1



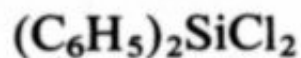
trimethylchlorsilan



dimethyldichlorsilan



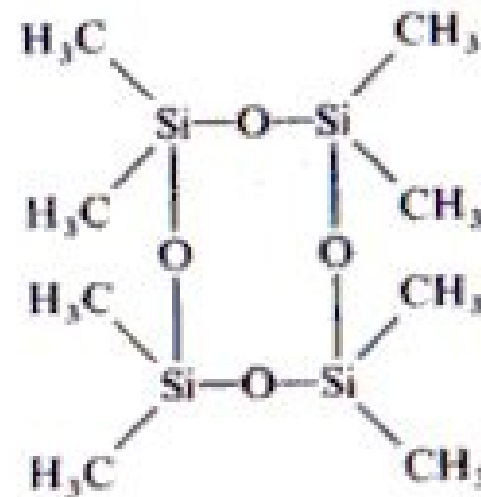
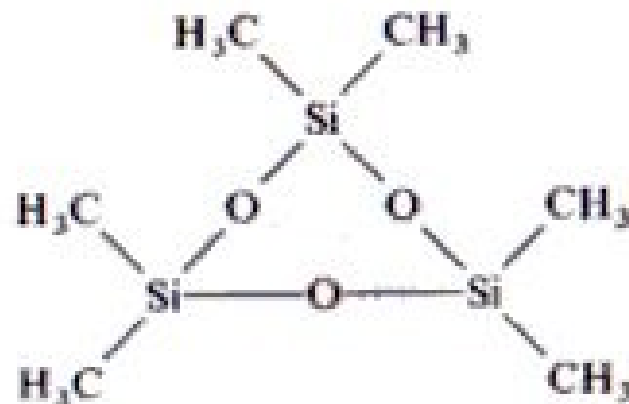
methyltrichlorsilan



difenyldichlorsilan



fenyltrichlorsilan

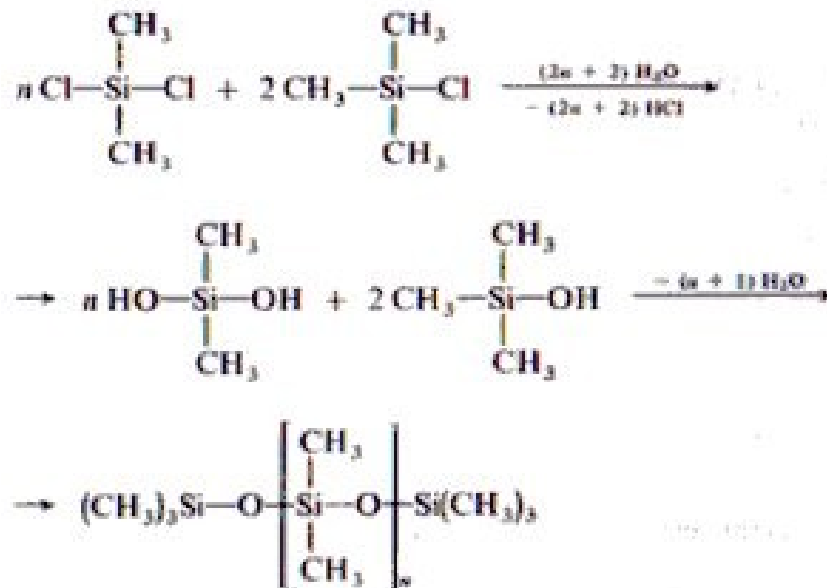


Výchozí suroviny

SILIKONY – trochu chemie 2

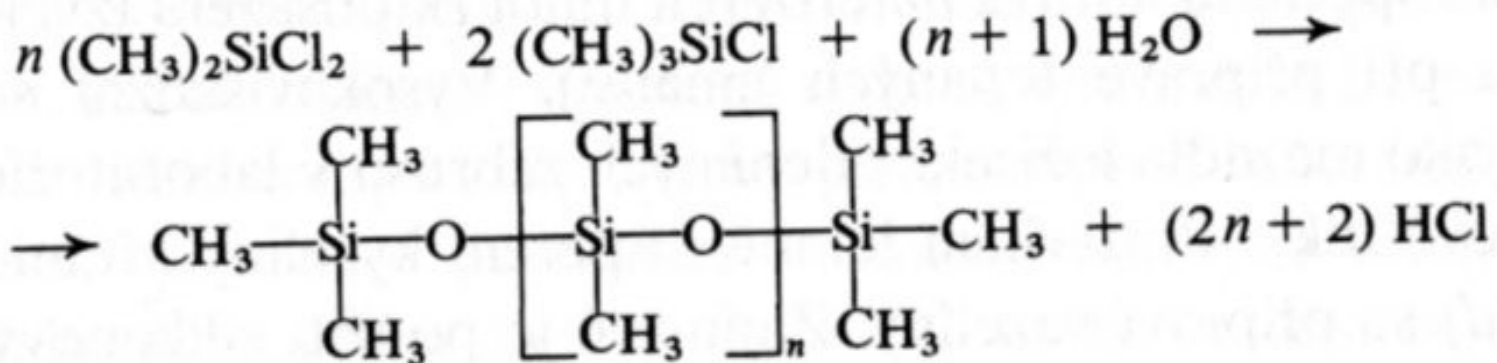
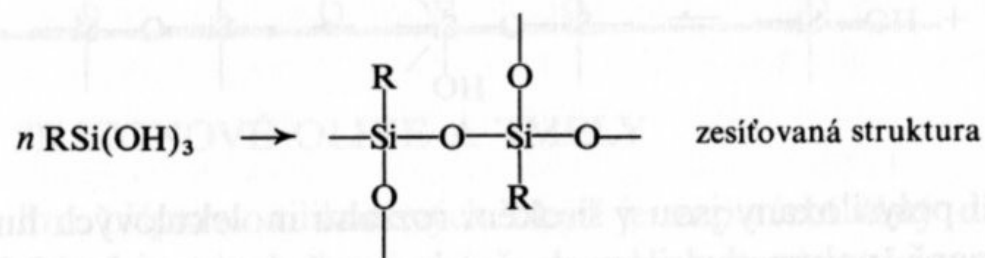
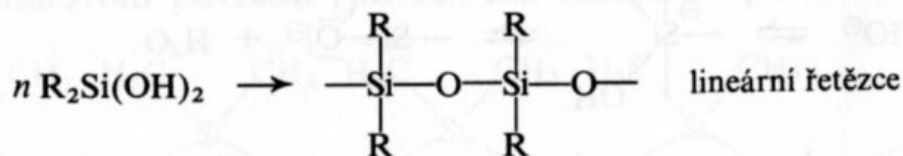


Hydrolýza na SILONOLY



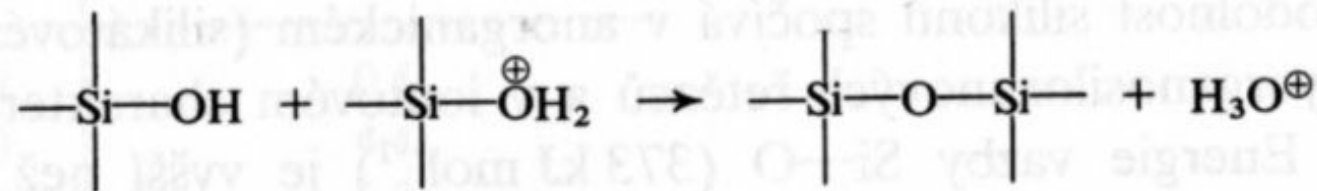
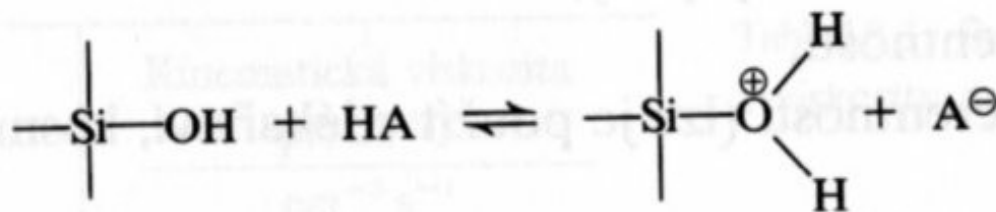
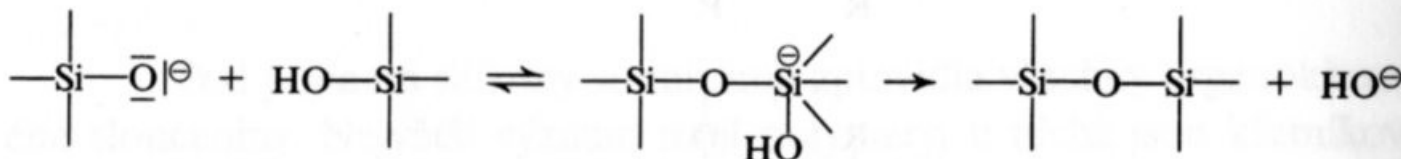
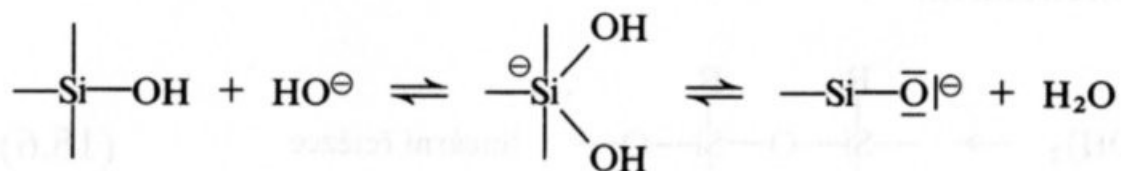
Polykondenzace na polysiloxany

SILIKONY – trochu chemie 3



SILIKONY – trochu chemie 4

Vznik siloxanových vazeb je katalyzován i alkáliemi:



**Kyselá katalýza
polykondenzace
silanolů**

SILIKONY – obecné charakteristiky

- Výborná tepelná odolnost
- Hydrofobní charakter a nesnášenlivost s většinou jiných polymerů
- **Výborné elektroizolační vlastnosti**
- Chemická netečnost
- Zdravotní nezávadnost po sesíťování (použití na implantáty)
- **Dodavatelské formy pro pryže, tmely, oleje ani vazelíny nejsou nebezpečné látky**

ODPĚŇOVAČE > recyklace PETP

Co to je?

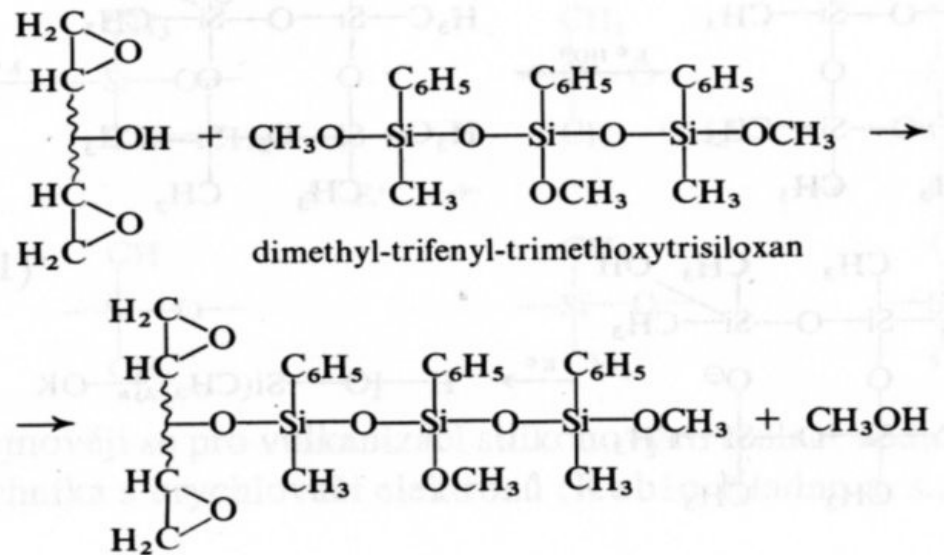
- Při použití smáčedel a detergentů při mytí drtě z lahví by vodný roztok silně pěnil a způsoboval problémy ve výrobě,
- ODPĚŇOVAČ „rozrazí“ pěnu aniž by snížil účinnost pracích přísad
- **Nutno přesně dávkovat jako zředěný roztok, jen 2 - 5 ppm**
- **Při vysoké dávce může být naopak zpěňovačem**

SILIKONOVÉ PRYSKYŘICE

- **SUROVINOVÁ BÁZE:**
 - METHYLSILOXAN
 - FENYLSILOXAN
- Pouze střední MW (150 – 3000)
- Dodávány jako roztoky v xylénu nebo jeho směsích s butanolem či cyklohexanonem
- **Výsledné síťování teplem, možnost katalýzy organickými sloučeninami Pb a Zn**

SILIKONOVÉ PRYSKYŘICE - použití

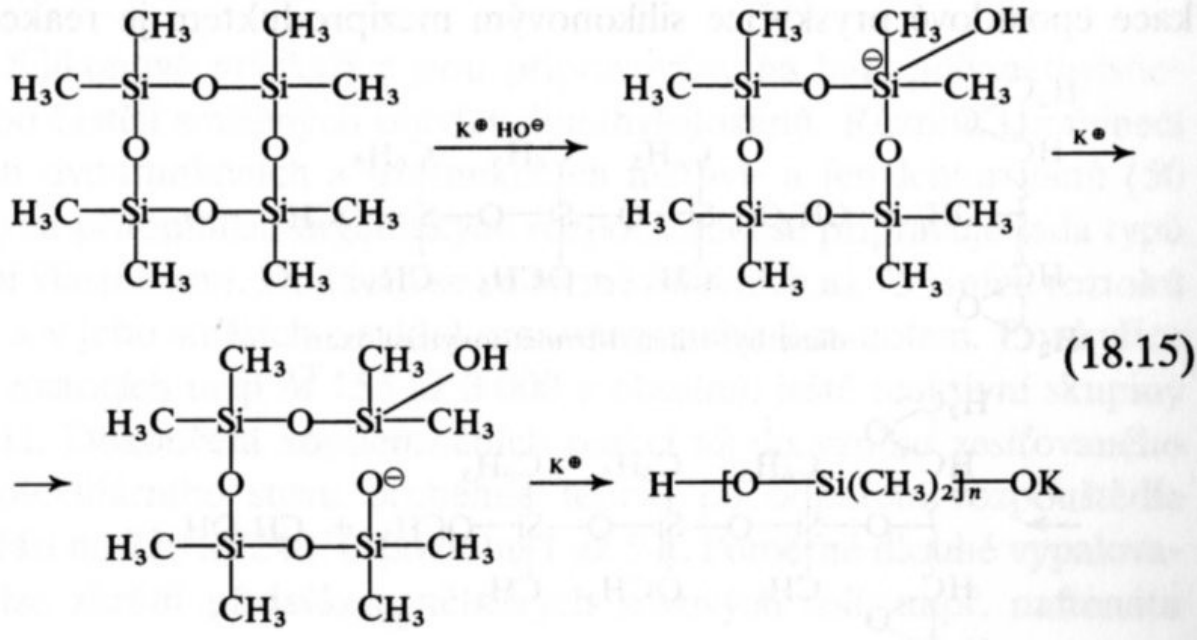
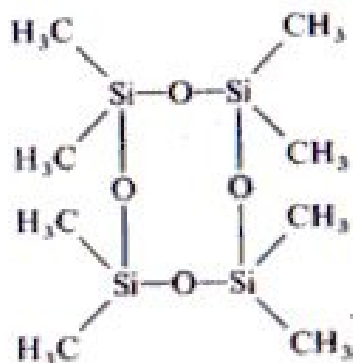
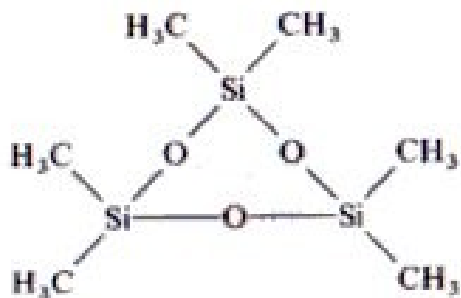
- Laky na dráty a vlákna
- Povrchové úpravy nádobí
- Teploty až 300 °C krátkodobě, dlouhodobě 180 – 200 °C
- Pigmentace Al práškem („stříbřenka“)
- Modifikace epoxidů atd.



SILIKONOVÉ PRYŽE

SUROVINY

PŘEDPOLYMERACE NA KAUČUK

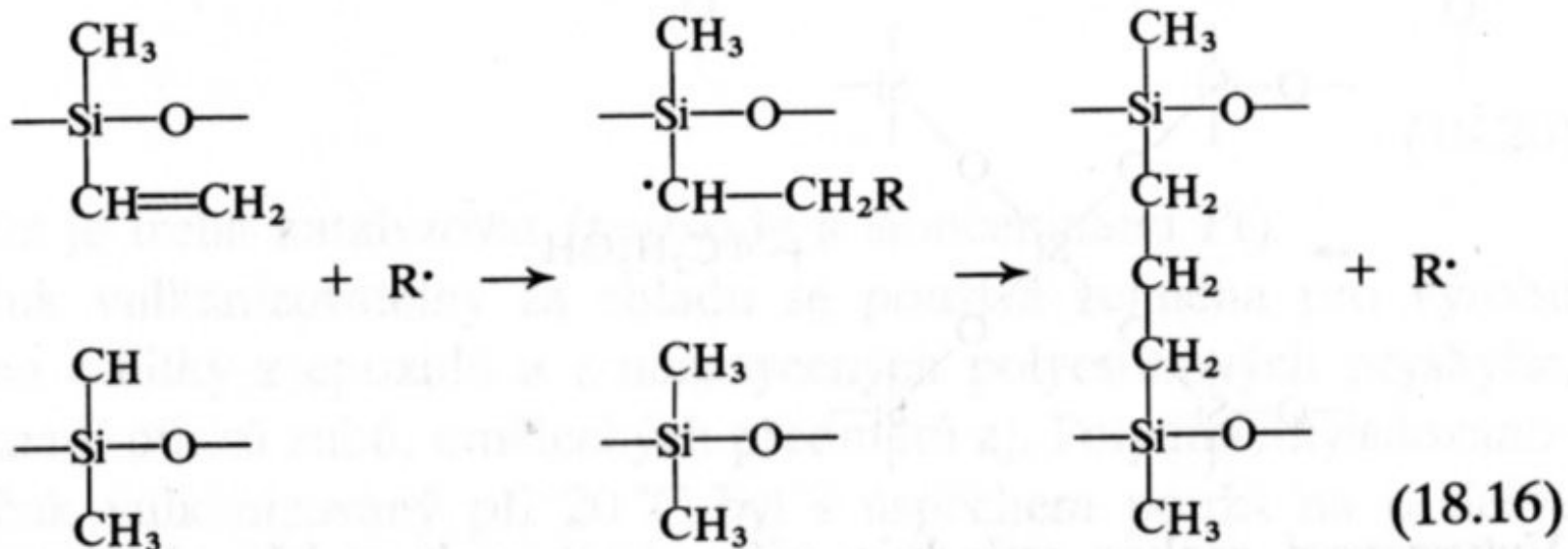


(18.15)



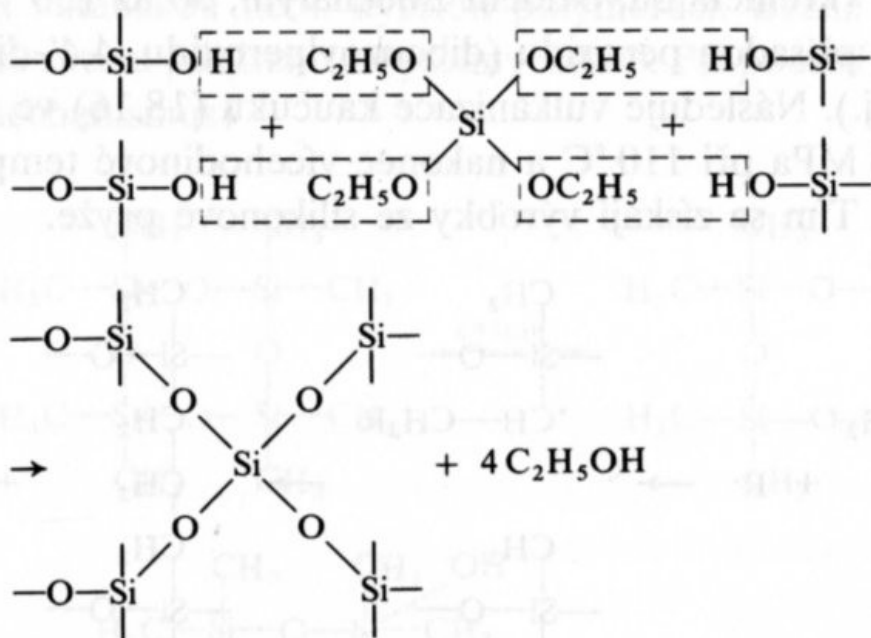
VULKANIZACE > PRYŽ

SILIKONOVÉ PRYŽE – VULKANIZACE RADIKÁLOVĚ INICIOVANÁ



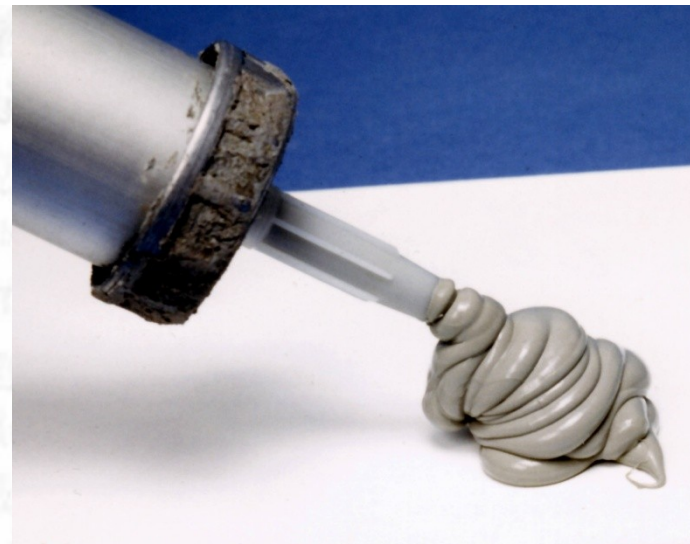
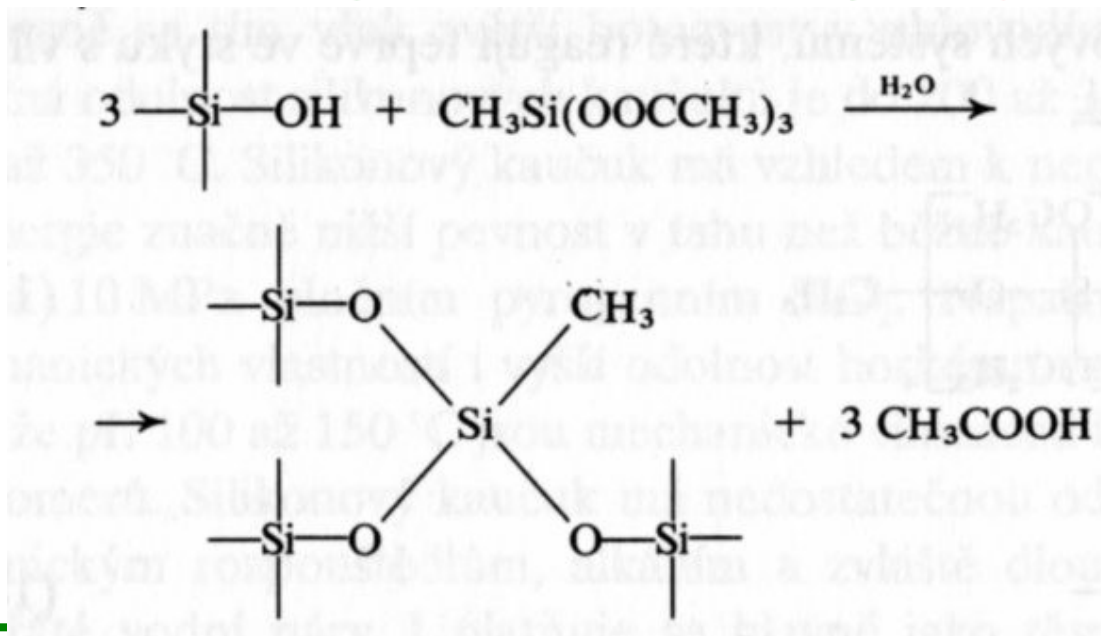
Směs kaučuku s plnivý & iniciátorem > promíchání > odlití > teplota (cca. 110 °C) a tlak > VULKANIZACE > temperace pro odstranění vnitřního pnutí (150 – 200 °C)

SILIKONOVÉ PRYŽE – VULKANIZACE chemická 1



Nutná přítomnost vody pro prvotní vytvoření KAUČUKU, pak při VULKANIZACI odštěpování etanolu. Probíhá oboje za normální teploty.

SILIKONOVÉ PRYŽE – VULKANIZACE chemická 2



Nutná přítomnost vody pro prvotní vytvoření KAUČUKU, pak při VULKANIZACI odštěpování kyseliny octové > NEBEZPEČÍ KOROZE. Probíhá VŠE za normální teploty. Toto jsou ony běžné silikonové kaučuky pro utěsňování spár v kuchyních či koupelnách!

SILIKONY – pár komerčních typů **(Lučební závody a.s. Kolín)**

- Lukooil – oleje
- Lukosan – mazací tuky a vazelíny
- Lukosil – laky
- Lukopren – kaučuky
- Lukofob – hydrofobizační prostředky

SILIKONOVÉ KAUČUKY – PLNIVA

- **Přidání mikro a nanočástic SiO_2**
 - **AEROSIL** – 25 – 50 % hmot. (výroba i v tuzemsku) **do PRYŽÍ**
 - **SYLOBLOC** – **VZOREK UKÁZAT**
 - **SYLOBLOC** – hlavně jako **ANTIBLOK** do LDPE a PP fólií
 - **Tixotropní přísada** do epoxidových a polyesterových pryskyřic,
 - **Matovací přísada** do barev a laků,
 - **Pneumatiky se silikou na zimu,**

–

SILIKONOVÉ KAUČUKY V CHEMICKÉ LABORATOŘI

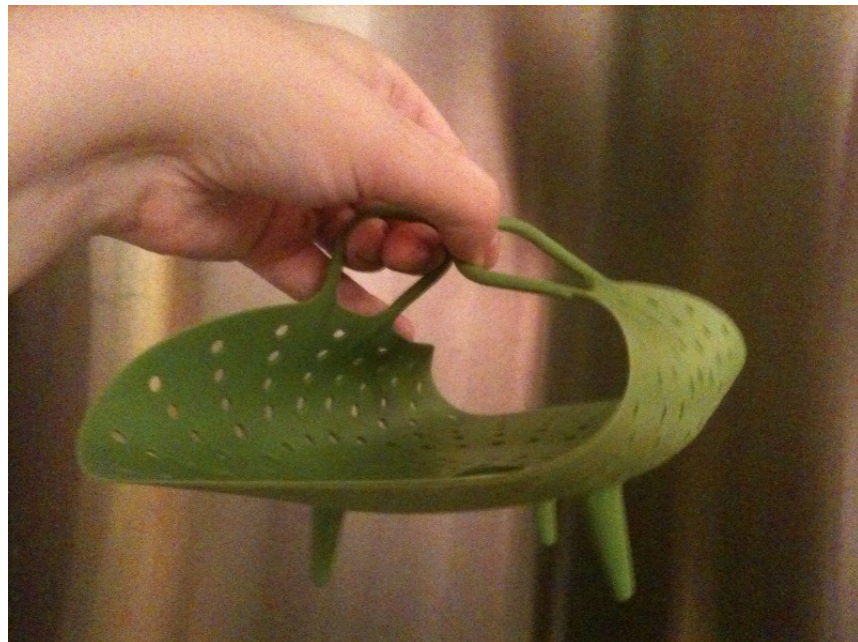
- **Hadice k termostatům,**
- **Těsnění,**
- **Ochrana termosek při nalévání $N_2(l)$,**
- **T_g může být až $-100^\circ C$**
- **Horní mez teploty použití běžně $180^\circ C$,**
- **Při aryl substituentu až $250^\circ C$**

SILIKONY – trochu aplikací pryží 1



Formy na led

**Vložka na vaření
zeleniny**



SILIKONY – trochu aplikací pryží 2



**Kuchyňské
náčiní**

9. 5. 2016

Forma na odlévání



POLYMERY A PLASTY V PRAXI
SILIKONY_11 - 2016

24

SILIKONY – trochu aplikací pryží nejen v kuchyni 3



**Na PIB jsme řešili
KOROZI
silikonových
izolátorů!**

**Ani silikony nejsou
ve vnější prostředí
netečné!**

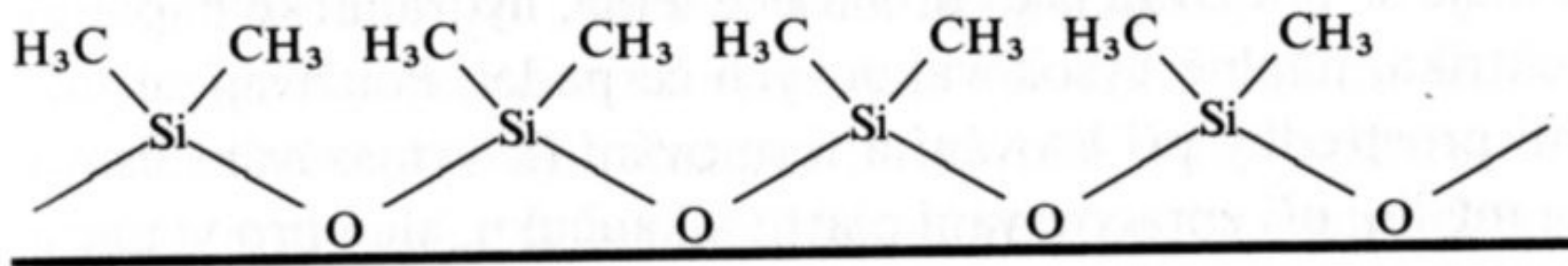
PROČ SILIKONY?

- **při opravě jich
montér více unese,**
- **lepší
„vandalovzdornost“**

KONZERVÁTOR & RESTAURÁTOR A SILIKONY 1

- **Pryže na odlévací formy**
- Tmely
- Hydrofobizační prostředky
- Lze plnit a barvit
- Možnost různých rychlostí vytvrzování
- **Tixotropní vlastnosti** použitím např. FUMED SILICA (Sylobloc 44, Sylobloc 45 – Grace Davidson)

KONZERVÁTOR & RESTAURÁTOR A SILIKONY 2



**Hydrofobní chování silikonových
pryskyřic, laků a pryží**

KONZERVÁTOR & RESTAURÁTOR A SILIKONY 3 – postupy a návody

- www.lucebni.cz
- **Bylo posláno jako separátní soubory**
- Neodolává dlouhodobému ataku horké páry
- Neodolává alkáliím
- V mnoha organických rozpouštědlech bobtná > lze ale využít k zvětšování forem
- Dobrá odolnost proti UV záření > izolátory rozvodů vysokého napětí