



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

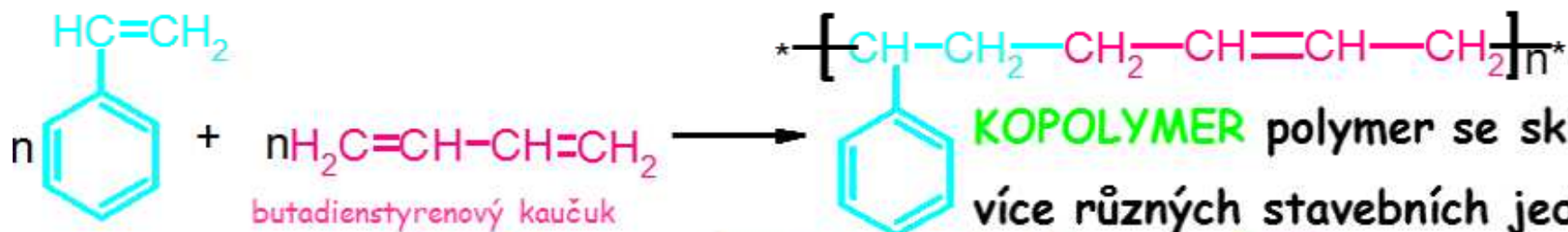
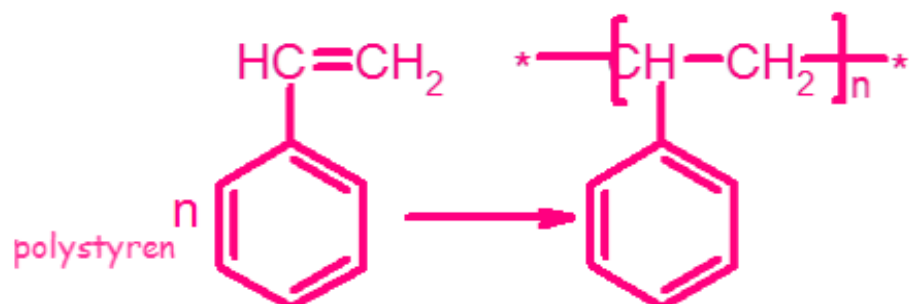
Název školy	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim, Olbrachtova 291
Název a číslo OP	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, CZ. 1.5, Název projektu: Inovace ve vzdělávání na Gymnáziu Chrudim, reg.č.:CZ.1.07/1.5.00/34.0249
Název šablony klíčové aktivity	III/2 Zvyšování kvality výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast (předmět)	Chemie
Název sady vzdělávacích materiálů	Biochemie
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Mgr. Bc. Zuzana Leksová
Číslo sady	III/2-5-3-11
Anotace	Výuková prezentace na téma syntetické makromolekulární látky - plasty, vyrobené polymerací, polykondenzací případně polyadící (zástupci).
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	3. ročník vyššího gymnázia, 7.E, 26.3.2013, Chemie

PLASTY

SYNTETICKÉ MAKROMOLEKULÁRNÍ LÁTKY

- makromolekulární látky (polymery) s hmotností $M_R = 10^4 - 10^5$
- základní **strukturní jednotka** je tzv. **MER** (monomer), který se stále v makromolekulách **opakuje**, sám se může skládat z **několika stavebních podjednotek**

HOMOPOLYMER polymer se skládá ze stavebních jednotek stejného typu



KOPOLYMER polymer se skládá z více různých stavebních jednotek



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



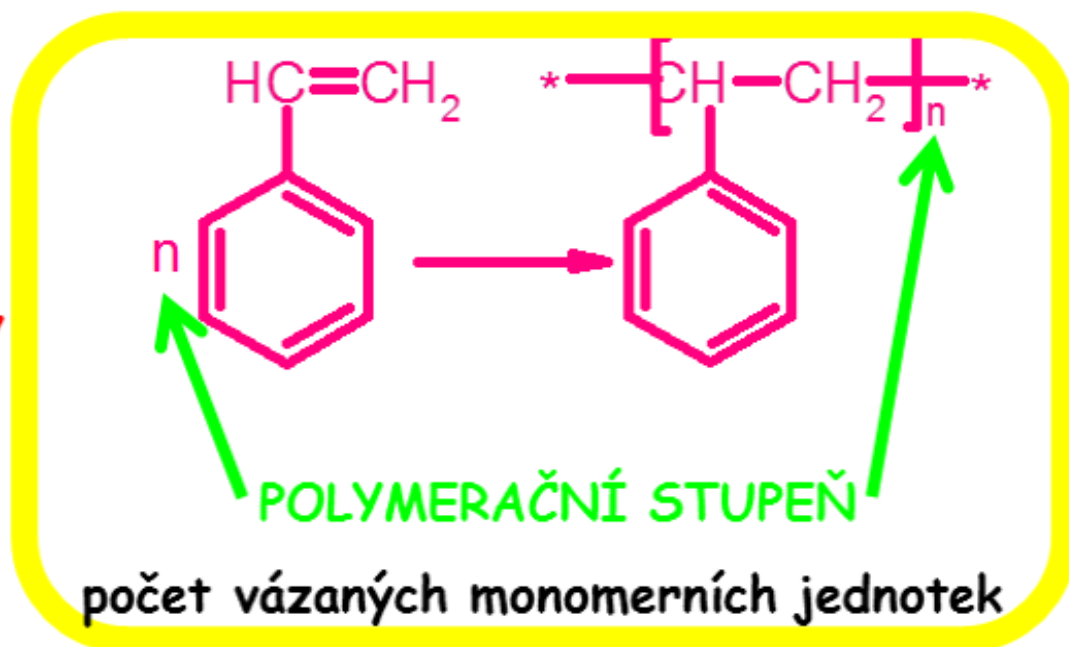
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

PLASTY

VLASTNOSTI PLASTŮ

- **pevné** a zároveň **lehké**
- dobře **tvarovatelné**
- elektrické i tepelné **izolátory**
- **nepodléhají korozi**
- snadno se **obrábějí**
- velice **trvanlivé**



NEVÝHODY

odpad z plastů se **špatně rozkládá**, syntetické oblečení **nesaje pot**, při **hoření** se uvolňují toxické látky, výskyt **statické elektřiny**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rozdělení plastů

TERMOPLASTY – polymery mají **lineární** strukturu, zahříváním **měknou** (plastické) a ochlazením tuhnou (**opakovaně**), velmi **dobře tvarovatelné**, lze je zpracovat na **vlákno**, rozpustné v organických rozpouštědlech

TERMOREAKTIVNÍ PRYSKYŘICE (TERMOSETY) – polymery jsou **prostorově** uspořádané, při prvním zahřátí jsou **přechodně plastické**, po ztuhnutí se ale dalším zahříváním nemění (teplem se **vytvrzují**)

REAKTOPLASTY – polymery tvoří **zesíťované řetězce** (spojené kratšími řetězci), zahříváním se **rozkládají** (neměknou)

ELASTOMERY – lze je **natáhnout** na několikanásobek původní délky, po pomnutí tažné síly se **smrští** (vrátí do původního stavu) např. kaučuky



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výroba plastů

POLYREAKCE

POLYMERACE (radikálová, elektrofilní, nukleofilní) je opakovaná adice, **velký počet monomerů** (n) **vytvoří polymer**

POLYKONDENZACE se podobá polymeraci, ale při reakci navíc dochází k **odštěpení odpadního produktu** (např. H_2O)

POLYADICE

další možnost klasifikace polyreakcí je dle mechanismu průběhu na **řetězové** (sled po sobě jdoucích reakcí) a **stupňovité** (nejdříve vznikají menší celky, ty pak vytváří makromolekulu)

Výroba plastů

FÁZE POLYMERACE RADIKÁLOVÉ

Iniciace – homolytickým štěpením vznikají **volné radikály** (pomocí nestálých sloučenin – **iniciátorů**, které se vlivem světla nebo tepla štěpí) a poté **napadají molekuly monomeru**



Propagace – fáze postupného **růstu** řetězce



Terminace – dochází k **ukončení** růstu řetězce např. srážkou s volným radikálem



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Plasty vyrobené polymerací

Polyetylen (PE, PET) - vyrábí se z **ethenu** s využitím Zieglerových katalyzátorů (trialkylhliníky a chloridy titanu) tlakovou polymerací, je **odolný vůči kyselinám i zásadám**, použitelný do teploty kolem 80°C, vyrábí se z něj **lahve, folie, roury, ozubená kola, ložiska, textilní vlákna, hračky, sáčky, izolace**

PE-LD (s nízkou hustotou)

PE-HD (s vysokou hustotou) „náhrada dřeva“



Polypropylen (PP) - podobná výroba a vlastnosti jako má polyetylen, vyrábí se z něj **vlákna, lana, provazy**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

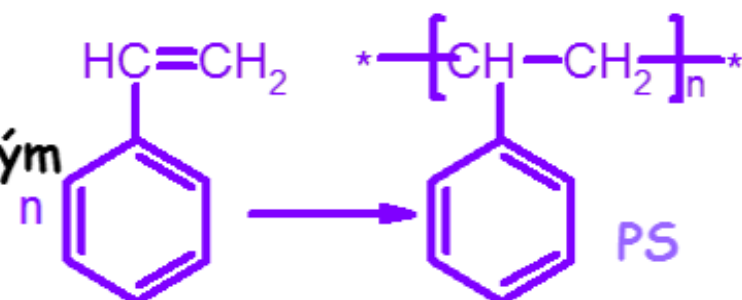


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Plasty vyrobené polymerací

Polystyren (PS) – **tvrdý**, ale **křehký** termoplast, odolává kyselinám i zásadám, **neodolává** organickým rozpouštědlům (**benzín**), výroba spotřebních předmětů – **hračky**, **misky**, **lžičky**, **pěnový lehčený** – **izolační materiál**, **obalová technika**



Polyvinylchlorid (PVC) – je třetí

nejpoužívanější plast na Zemi (PE, PP), za tepla je **tvarovatelný**, ekologické nebezpečí – **spalování** (HCl, dioxiny, PCB, ..., karcinogenní)

Novodur – (neměkčený) výroba **trubek**, **tyčí**, **instalačního materiálu**

Novoplast – (měkčený) **folie**, **filmy**, **hračky**, **umělé kožešiny**, **podlahové**

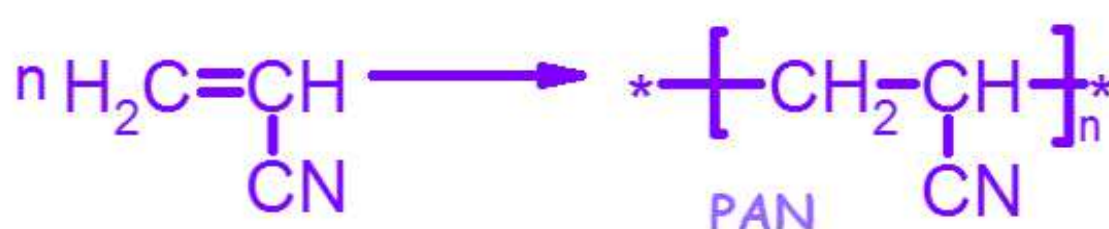
krytiny, **koženky**, **zdravotnický materiál** (změkčovadla – ftaláty – karcinogenní)

Plasty vyrobené polymerací

Polytetrafluoretylen (PTFE, Teflon) jeden z nejvíce chemicky a tepelně odolných plastů, není mechanicky odolný, používá



se na výrobu těsnění, potrubí, teflonového nádobí, kloubních protéz, textilních vláken (vodoodpudivá)



Polyakrilonitril (PAN) vyrábí se z amoniaku a propylenu nebo adicí HCN na ethyn, využívá se na

výrobu syntetických vláken - pružná, měkká, menší pevnost a tím i menší žmolkování, odolná proti světlu, větru, ..., deriváty vláken (kopolymer s vinylchloridem)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

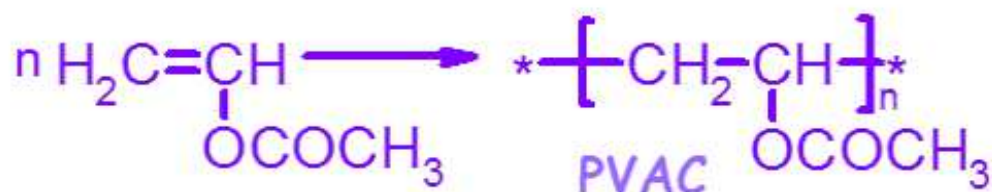
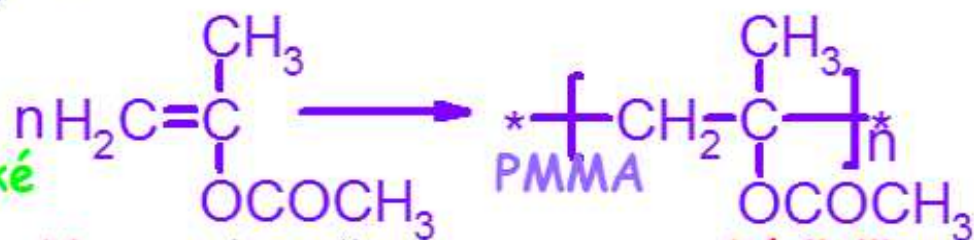
Plasty vyrobené polymerací

Polymetylmetakrylát (PMMA)

„plexisklo“, „akrylátové sklo“, „organické

sklo“, obchodní název **Umaplex**, výroba **skla** pro letadla a auta, **optické čočky**,

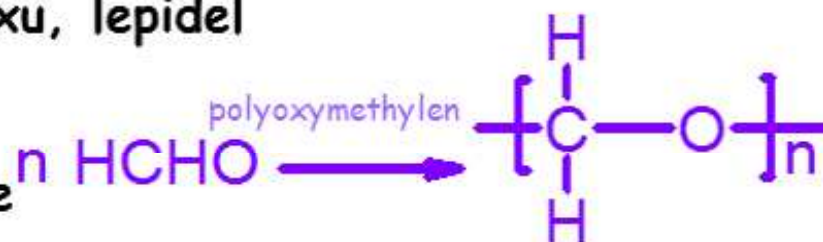
snadno se ohýbá, má nižší hmotnost, odolnost proti nárazu, nikoliv proti chemikáliím a poškrábání, výroba **zubních protéz**, dobrá **tvarová paměť**



Polyvinylacetát (PVAC) - výroba latexu, lepidel

Polyoxymetylen (paraformaldehyd) - vyrábí se

polymerací formaldehydu, dobré mechanické vlastnosti, používá se k výrobě ozubených kol



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

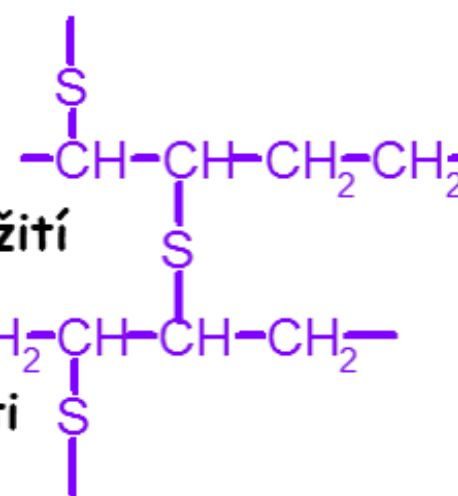
Plasty vyrobené polymerací

SYNTETICKÉ KAUČUKY

náhrada přírodního kaučuku x **specializované** – specifické použití

VULKANIZACE – prostorové zesíťování lineární struktury

– adice síry na dvojné vazby – zlepšuje mechanické vlastnosti

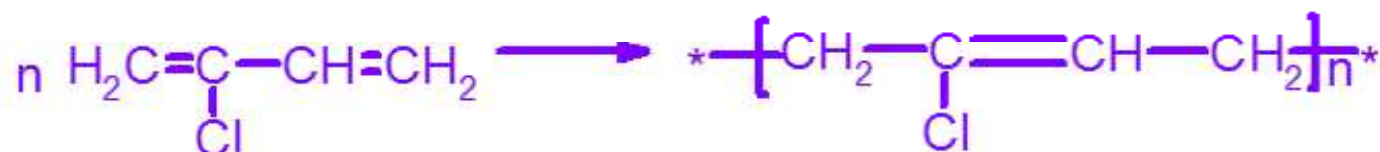


kaučuky speciální

Butadien-styrenový – kopolymer **butadienu a styrenu**, výroba **pneumatik** a **podrážek**

Butadien-akrylonitrilový – vnitřní **povrchová úprava** potrubí a cisteren, **odolný** vůči olejům a ropě

Chloroprenový kaučuk



odolný vůči olejům a ropě, nepolárním rozpouštědlům, elastický



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

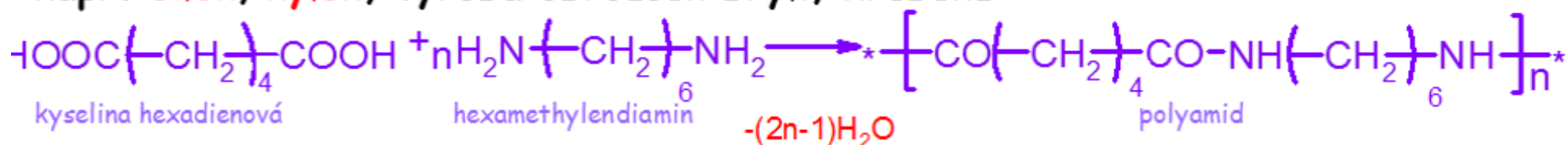


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Plasty vyrobené polykondenzací

POLYAMIDY (PA, PAD) – vyrábí se z **dikarboxylových kyselin a diaminů**, syntetická obdoba **proteinů**, výroba **textilních vláken** (vysoká pružnost, pevnost, nízká váha, snadná barvitelnost, snadná údržba, odolnost proti oděru) např. **silon, nylon**, výroba obrouček brýlí, hřebenů



POLYESTERY (PES) – vyrábí se z **dikarboxylových kyselin** (př. jejich diesterů) a **diolů**, dělí se na **lineární (tesil)** – výroba směsných **vláken** (odolnost vůči světlu, větru, mikroorganismům, malá navlhavost), **lan, filmů**,... a **zesítěné** (esterifikací glycerolu a ftalanhydridu) – výroba nátěrových hmot



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

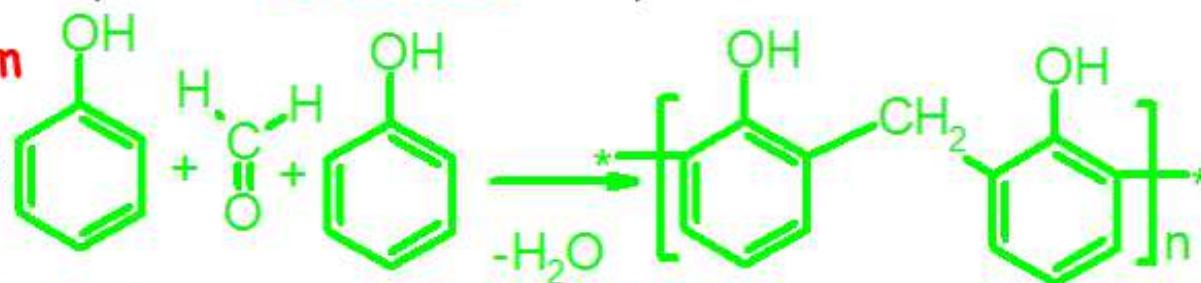
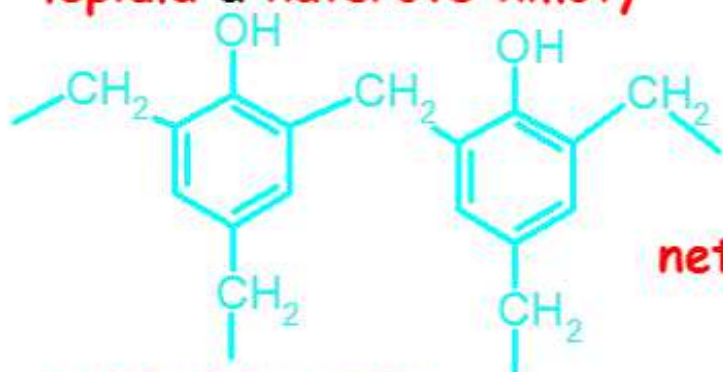
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Plasty vyrobené polykondenzací

FENOPLASTY - vyrábí se z **formaldehydu a fenolu** (př. jeho derivátů - kresoly, xyleny), nejdéle známé plasty (**Baekeland**), zapáchají

Novolaky - vznikají v **kyselém** prostředí, **lineární** struktura,

lepidla a nátěrové hmoty



Resoly - vznikají v **zásaditém** prostředí, zahříváním vzniká **resit** - **prostorová** struktura, **netavitelná a nerozpustná, elektroinstalační materiál**

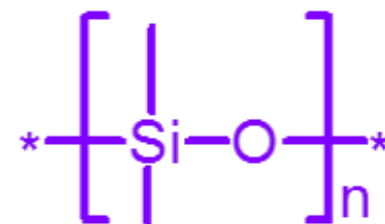
AMINOPLASTY - vyrábí se z **formaldehydu a močoviny** (př. melaminu), v první fázi bezbarvé **lineární** látky, **bez zápachu**, zahříváním přechází v **trojrozměrnou** strukturu, nanáší se na vrstevnaté materiály, výroba **obkladů**

- **umakart**

Plasty vyrobené polykondenzací

EPOXIDOVÉ PRYSKYŘICE - vyráběny z

2,2-bis(p-hydroxyfenyl)propanu (dianu), výroba **lepidel** a **tmelů**



SILIKONY (**polysiloxany**) - makromolekulární **organokřemičité** látky (**siloxanové vazby**), chemicky inertní (netečné), tepelně stálé, hydrofobní, málo nasákavé

Silikonové oleje

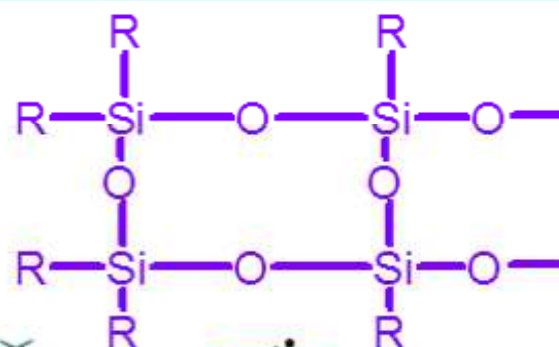
lineární, nižší polymerační stupeň
chovají se jako viskózní kapaliny

Silikonové kaučuky

lineární, ohebné, odolné vůči stárnutí i chemicky
výroba těsnění a hadic pro rozvod horké vody

Silikonové pryskyřice

trojrozměrná síť, nátěrové hmoty



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

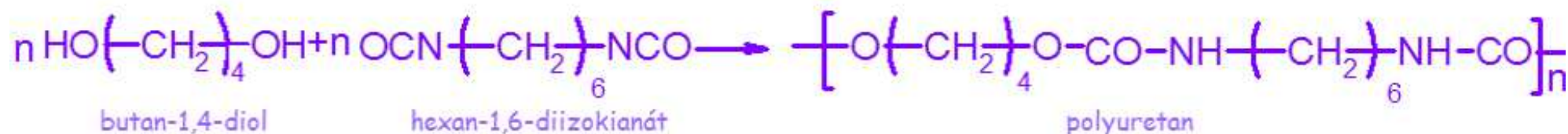


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Plasty vyrobené polyadící

POLYURETANY (PUR) - vyrábějí se z **diolů a diizokyanátů**, pěnový polyuretan - **MOLITAN** (výplně matrací, křesel), výroba lepidel, nábytek z **umělé kůže** (**ekokůže**) - nižší cena, odolná, pevná, prodyšná, kratší životnost, snadná údržba



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Použité zdroje

- obrázky použity vlastní, nakreslené v programu Malování
- vzorce chemických sloučenin byly vytvořené v programech ChemSketch a ISIS Draw
- BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj z chemie*. 1.vydání. Brno: Didaktis, 2002. ISBN 80-86285-56-1.
- KLOUDA, Pavel. *Základy biochemie*. 2.vydání. Ostrava: nakladatelství Pavel Klouda, 2005. ISBN 80-86369-11-0.
- KOTLÍK, Bohumír a Květoslava RŮŽIČKOVÁ. *Chemie II v kostce pro střední školy: Organická chemie a biochemie*. 1.vydání. Havlíčkův Brod: Fragment, 1997. ISBN 80-7200-057-8.
- MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia 3.díl*. 1.vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000. ISBN 80-7182-057-1.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ