

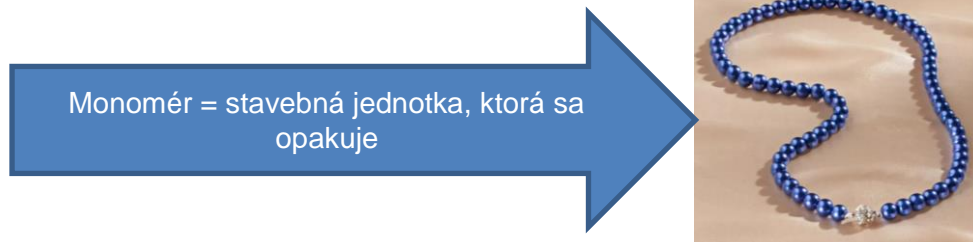
## **Makromolekulové látky**

Vysvetlite pojmy: monomér, polymér, makromolekula, polymerizačný stupeň. Zapište polymerizáciu eténu, propénu, styrénu, PVC, PTFE. Popíšte fyzikálne a chemické vlastnosti plastov, ich význam, použitie, vplyv na zdravie človeka a ŽP.

- sú to látky s vysokou molekulovou hmotnosťou, ktoré sú tvorené z makromolekúl.

**Makromolekula** = obrovská molekula, zložená z veľkého počtu **monomérov** do dlhých reťazcov.

**Monomér = základná stavebná jednotka, pravidelne** opakujúca sa časť makromolekuly (vieme ju prirovnať ku goralke v náhrdelníku), opakovaním monomérov vzniká polymér



**Polymerizačný stupeň** – označujeme **n** - udáva počet monomérov v makromolekule

### **Delenie makromolekul.látok:**

**a)Oligoméry** - zlúčeniny, ktoré obsahujú 2 až 10 monomérov v svojej molekule

**b)Biopolyméry** – sú prírodné makromolekulové látky – majú veľký počet monomérnych jednotiek, patria tu nukleové kyseliny, polysacharidy, bielkoviny!!!!

### **Rozdelenie makromolekulových látok**

#### Podľa pôvodu

- o prírodné (NK, polysacharidy – škrob, bielkoviny)
- o modifikované (lepidlá, tmely, celulozoid)
- o syntetické – pripravené umelo (silon., nylon.vlákno)

### **Rozdelenie syntetických polymérov**

#### Podľa typu reakcie vzniku polyméry pripravené

- o polymerizáciou
- o polykondenzáciou
- o polyadíciou

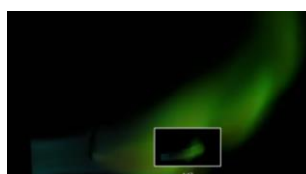
#### podľa tvaru makromolekuly

- o lineárne, rozvetvené, sieťované, priestorovo sieťované

#### podľa vplyvu teploty

- o termoplasty – pri zvýšenej teplote mäknú a dajú sa znova tvarovať (PVC, PE, PP, PS)
- o termosety – pri zvýšenej teplote sa netopia, ale rozkladajú sa (bakelit, živice)

Dôkaz PVC Beilsteinova skúška – PVC plasty horia zeleným plameňom



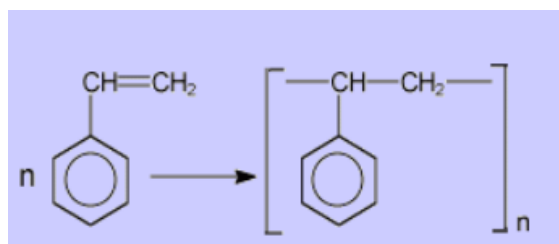
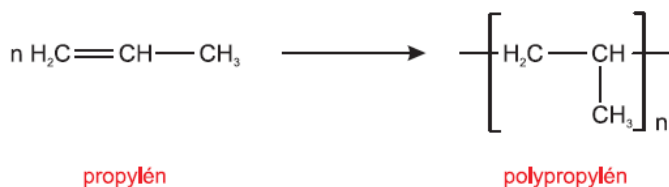
Porovnanie polymerizácie, polykondenzácie a polyadície :

Polymerizácia	Polykondenzácia	Polyadícia
- polyreakcia, pri ktorej reagujú 2 <u>rovnaké monoméry s násobnou väzbou</u>	reakcia, pri ktorej reagujú <u>2 rôzne monoméry s reaktívnymi skupinami</u>	-polyreakcia pri ktorej reagujú <u>2 rôzne</u> monoméry s reaktívnymi skupinami
prebieha <u>reťazovo</u> - po iniciácii veľmi rýchlo, má 3 fázy: iniciácia, propagácia, terminácia	<u>stupňovitá reakcia</u>	<u>stupňovitá reakcia</u>
<u>nevzniká vedľajší produkt</u>	pri reakcii v každom stupni <u>vzniká vedľajší produkt</u> – jednoduchá malá molekula, napr. voda, amoniak, CH <sub>3</sub> OH	<u>Nevzniká vedľajší produkt</u> -charakteristický je presun H atómu v reťazci!!!!
<u>katalyzátor je potrebný iba pri iniciácii</u>	<u>katalyzátor je potrebný počas celej reakcie</u>	
<u>exotermická reakcia</u> , je potrebné chladenie, aby nedošlo k mäknutiu vzniknutého polyméru	<u>endotermická</u>	
Reťazec narastá iba 1 smerom	<u>reťazec narastá do oboch smerov</u>	
reakcia sa nedá kedykoľvek zastaviť, musí sa ukončiť termináciou	reakciu je možné kedykoľvek zastaviť	
Pripravujú sa tak PVC, PE, PS, PP, PTFE	Pripravujú sa tak polyestery, polyamidy, fenoplasty, bakelit	polyuretány

Príprava polyetylénu:

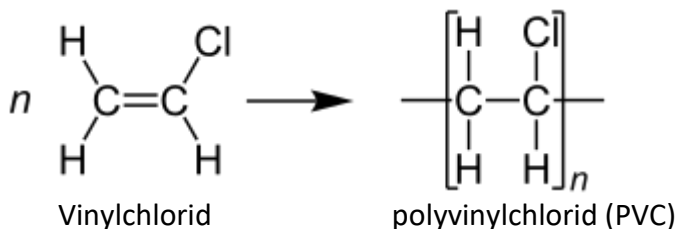


Príprava polypropylénu :



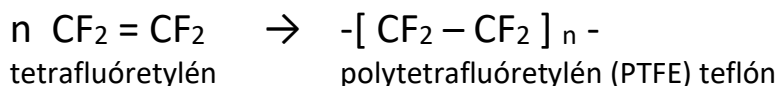
styren

polystyrén



Vinylchlorid

polyvinylchlorid (PVC)



tetrafluóretylén

polytetrafluóretylén (PTFE) teflón

### Významné plasty a ich vlastnosti:

#### **polyetylén PE**

je pevný, odolný voči vode, chemikáliám (K, Z) a mrazu, nevýhodou polyetylénu je, že ho možno použiť len do teploty 80 °C. Nefarbený je mliečne zakalený a matný, veľmi ľahko sa poškrabe, ťažko spája lepením či lisovaním. Polyetylén oproti PVC pozostáva len z atómov uhlíka a vodíka a v ideálnom prípade pri spaľovaní PE odpadov zhorí na CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O, čím nepredstavuje taký veľký ekologický problém (napr. pri spaľovaní PVC vzniká aj chlorovodík).

Výroba fliaš, fólií, obalovej techniky - obaly, ktoré prepúšťajú O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> ale nie H<sub>2</sub>O – dôležité pri potravinách, ktoré musia dýchať a nesmú vyschnúť

#### Polyetylén tereftalát – PET

je číry, pevný a ľahký plast, ktorý sa používa najmä na výrobu fliaš na nápoje, obalov na potraviny a na výrobu oblečenia, je to najviac recyklovaný druh plastu. V Európe má mieru recyklácie 52 %. Medzi výrobky, ktoré sa bežne vyrábajú z recyklovaného PET patria koberce, odevy, priemyselné popruhy, laná, automobilové diely, výplň vlákien pre zimné bundy a spacáky, stavebné materiály, nové PET fľaše a poháre.

#### **polypropylén – PP**

má podobné vlastnosti, je však odolný do teploty 160 °C

- je pevnejší ako PE – preto aj výroba lán a špagátov

#### - **polyvinylchlorid – PVC**

- veľmi odolný polymér, voči vyšším teplotám aj mrazu, našiel široké uplatnenie pri výrobe linolea, hračiek, záhradných hadíc a rôznych rúr.
- nemäkčený=NOVODUR
- mäkčený=NOVOPLAST – výroba podlahových krytín, hračiek, fólií – známy aj ako IGELIT

#### **polystyrén – PS**

- dobrý izolant, na výrobu jednorazových šálok a riadov, výroba misiek, obalov a elektroizolačných materiálov.
- ťažko sa recykluje, preto sa „zelená“ aktívne stavia proti jeho použitiu.

#### **Polytetrafluóretylén - PTFE**

vysoko odolný voči K, Z, aj vysokým teplotám, má hladký nepriľnavý povrch, použitie: výroba ložísk, panvíc, sklznice lyží

PMMA = POLYMETYLMETAKRYLÁT – KONTAKTNÉ ŠOŠOVKY, sklá lietadiel, kostná chirurgia

Fyzik. a chemické vl. plastov závisia od monomérov, aditív=prídavných látok

Výhody plastov: lacné, tvarovateľné, ľahké, na vzduchu stále, nekorodujú, opakovateľne recyklovateľné (hoci nie všetky)

Nevýhody plastov: ťažko rozložiteľné, znečisť. ŽP, uvoľňovanie karcinogénov pri vyššej teplote (hlavne PVC)

ŽP-súčasná doba sa zvykne označovať ako „doba plastová“, nakoľko tých rôznorodých plastov je už naozaj veľmi veľa, problém je s ich množstvom, nestláčajú ich ľudia.

Mikroplasty dokázané takmer všade, v podzemných vodách, v snehu na Mount Evereste,

Problémom je aj úhyn vtákov, živiacich sa planktónom – žalúdky mláďat sú plné plastov.

Súčasný trend nakladania s plastami smeruje k recyklácii= zhodnocovanie odpadu z plastov ich recykláciou (do žltých nádob). Napr. recykláciou 150 fliaš vyrobíme koberec, z 30 fliaš vznikne fleesová mikina, recykláciou plastov vylovených z mora sa vyrábajú botasky.