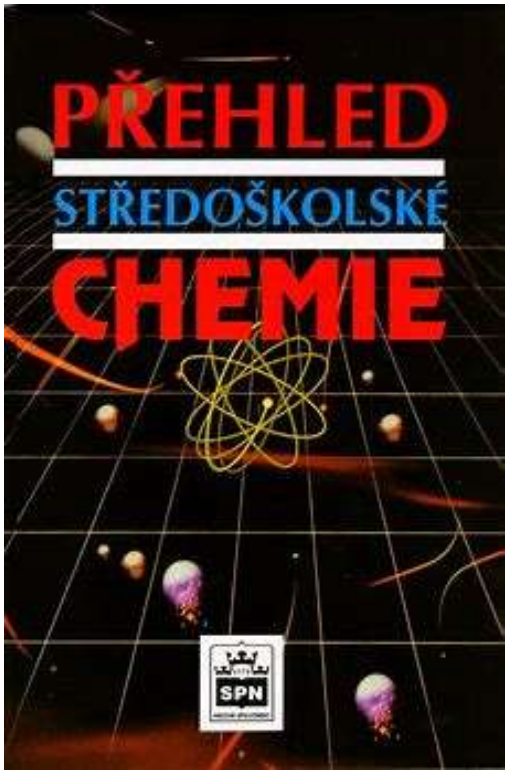
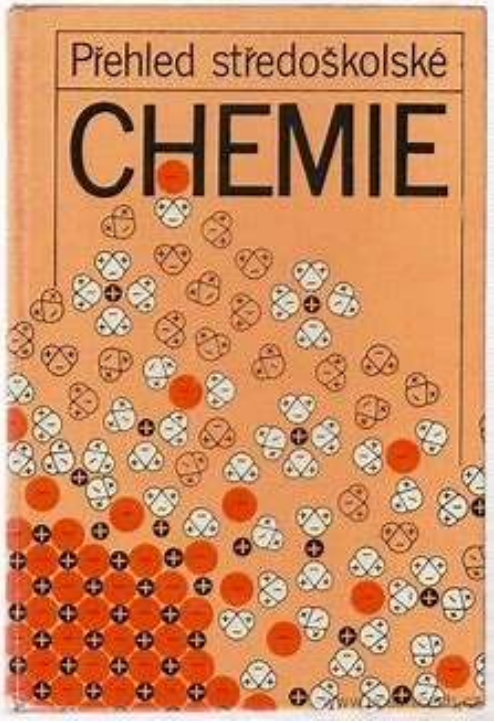
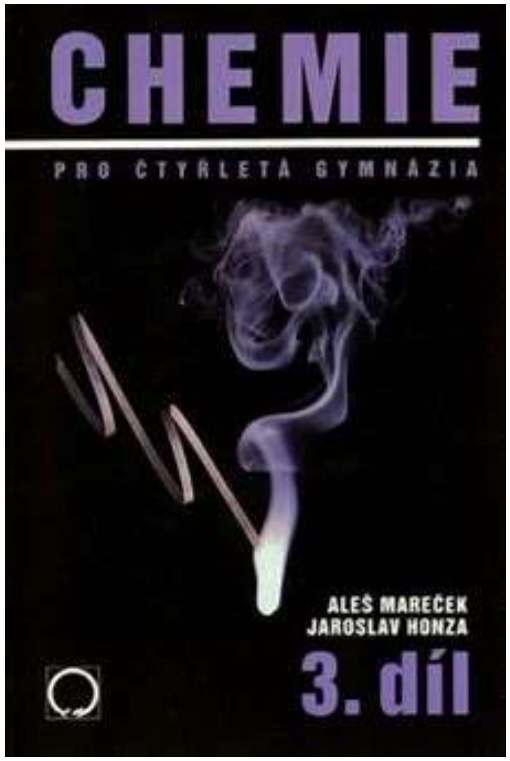
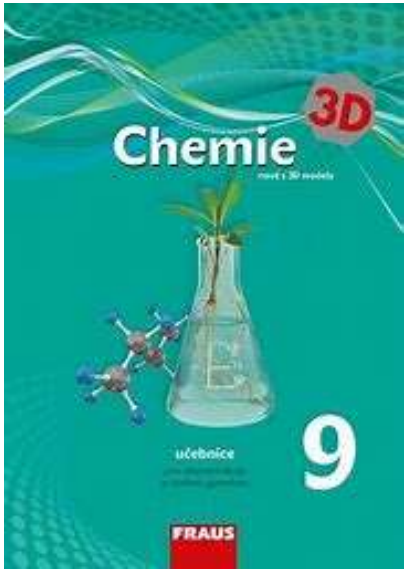
SYNTETICKÉ MAKROMOLEKULÁRNÍ LÁTKY, ROPA A JEJÍ ZPRACOVÁNÍ

UČEBNICE


PŘEHLED
STŘEDOŠKOLSKÉ
CHEMIE
SPN


Přehled středoškolské
CHEMIE


CHEMIE
PRO ČTYŘLETÁ GYMNÁZIA
ALEŠ MAREČEK
JAROSLAV HONZA
3. díl


3D
Chemie
učebnice
9
FRAUS

UČEBNICE CHEMIE PRO GYMNÁZIA (MAREČEK, HONZA, DÍL 3)

-celkem 6 stránek

OBSAH:

-Syntetické makromol látky

-Radikálová polymerace

-Iontové polymerace

-Polyadice

-Polykondenzace

…PŘÍKLAD VÝSTUPY ŠVP ZŠ

- vysvětlí rozdíl mezi plastem a přírodním materiálem
- rozdělí plasty podle vlastností
- rozpozná běžně užívané zkratky plastů (PE, PP, PET, PAD, PES, PAN, PVC, PS), uvede jejich vlastnosti a užití
- posoudí vliv používání plastů na životní prostředí
- vysvětlí význam recyklace plastů
- rozliší přírodní a syntetická vlákna, uvede výhody a nevýhody jejich používání
- doloží na příkladech význam chemických výrob pro národní hospodářství a pro člověka

…PŘÍKLAD VÝSTUPY SŠ

- vysvětlí a správně užívá pojmy makromolekula, stavební jednotka, strukturní jednotka, polymerační stupeň, monomer, polymer
- využije poznatky o složení, struktuře a vlastnostech syntetických makromolekulárních látek
- vysvětlí a správně uížvá pojmy termoplast, termoset
- vysvětlí základní princip polymerace, polykondenzace a polyadice
- charakterizuje příklady uvedených syntetických makromolekulárních látek a výrobků z nich
- vysvětlí vliv praktického používání MML na člověka a jeho okolí
- popíše zdroje a významné lokality těžby uhlí, ropy a zemního plynu
- vysvětlí metody jejich zpracování
- prezentuje výrobky z ropy a zemního plynu včetně jejich využití

PO PŘEČTENÍ UČEBNICE…DOKÁŽU SI ODPOVĚDĚT?

-jaký je rozdíl mezi kovem a plastem?

-jsou všechny molekuly stejně dlouhé?

-mohu zatopit PE nebo PET lahví?

-jak slepit rozbitý plast?

-mohu nalít horkou kávu do PS kelímku?

-mohu použít PET lahev na teplé nápoje?

-mohu tepelně tvarovat sklolaminát?

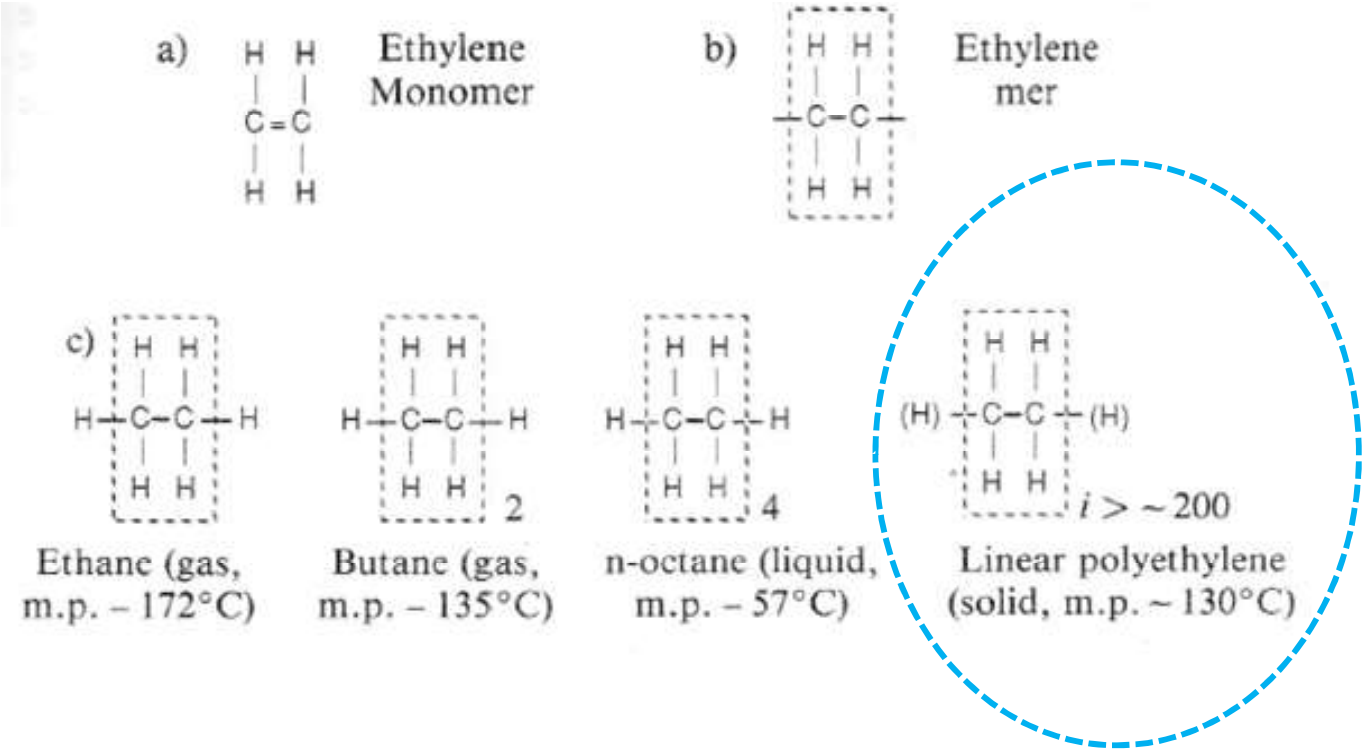
-……..?

CO CHYBÍ... A POMOHLO BY

POLYMER – TROCHU JINÁ DEFINICE

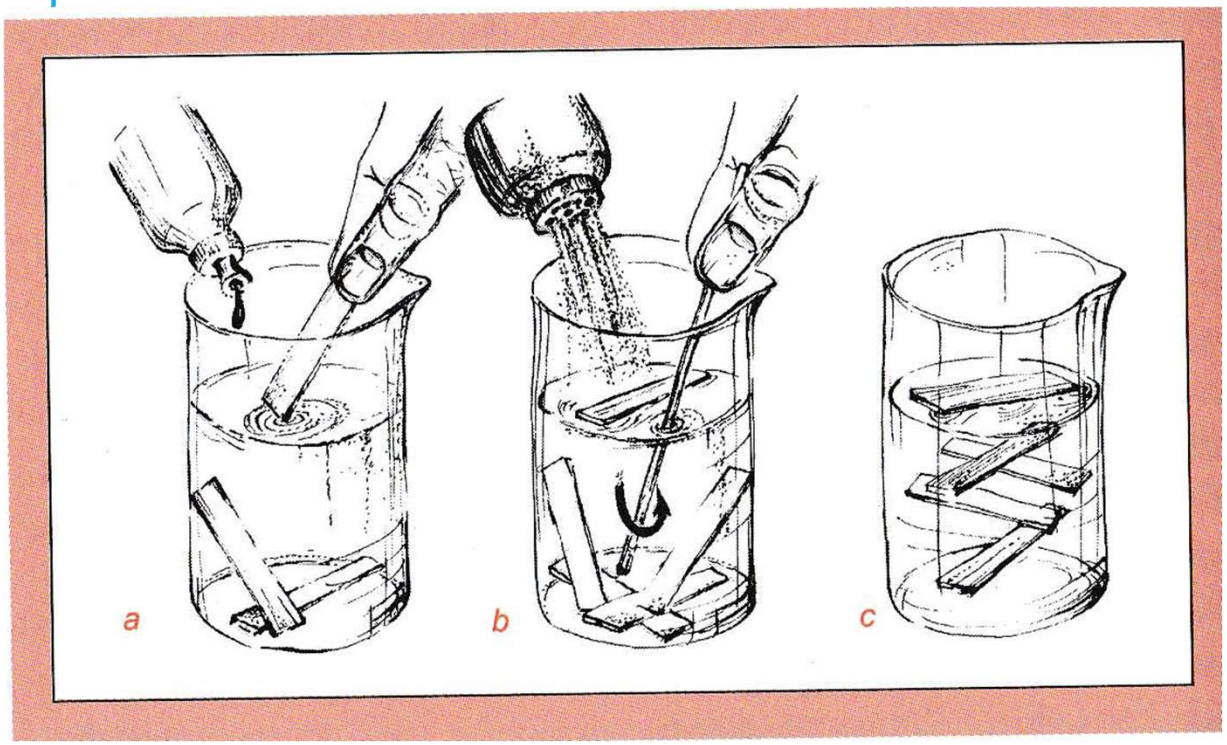
Polymer je látka tvořená molekulami (**makromolekulami**), pro které je charakteristické mnohonásobné opakování jednoho nebo více druhů atomů či skupin atomů navzájem pospojovaných v tak velkém počtu, že existuje řada vlastností, které se přidáním nebo odebráním několika stavebních jednotek nemění.

VLIV DÉLKY ŘETĚZCE (*STUPEŇ POLYMERACE*)

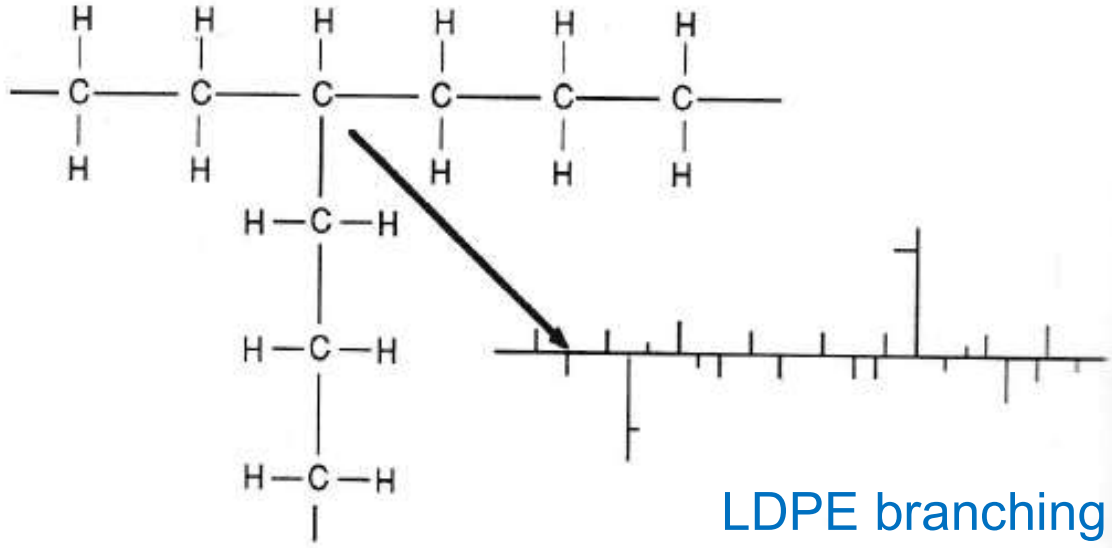


Nad kritickou délkou řetězce
Bez vlivu

HUSTOTA POLYMERŮ



Rozlišení základních typů polymerů flotační metodou. Do kádinky s vodou a kapkou saponátu vložíme vzorky polymerů (*a*). Za stálého míchání přidáváme kuchyňskou sůl (*b*) a po rozpuštění zaznamenáváme pořadí, v němž se jednotlivé vzorky vynořují na hladinu (*c*)



HUSTOTA POLYMERŮ (VLIV VĚTVENÍ ŘETĚZCE)

Teploty měknutí a hustoty některých typických termoplastů

Termoplasty jsou seřazeny podle rostoucí teplotní odolnosti, je uvedena jejich zkratka a v závorce číselný kód podle mezinárodní normy, který slouží k třídění plastových odpadů.

Termoplast	Zkratka (kód)	Teplota měknutí [°C]	Hustota [kg·m^{-3}]
polyvinylacetát	PVAC	35 – 85	2 100 – 2 300
polystyren	PS (6)	70 – 115	1 040 – 1 080
polyvinylchlorid	PVC (3)	75 – 90	1 380 – 1 410
kopolymer etylen-vinylacetát	EVA	70 – 110	925 – 950
polyetylen			
nízkohustotní	PE-LD (4)	110	890 – 930
středohustotní	PE-MD, PE-LLD	120	930 – 940
vysokohustotní	PE-HD (2)	130	940 – 980
polyvinylidenchlorid	PVDC	115 – 140	1 860 – 1 880
polymetylmetakrylát[1]	PMMA	120 – 160	1 160 – 1 200
polyakrylonitril	PAN	130 – 150	1 140 – 1 170
polypropylen	PP (5)	160 – 170	850 – 920
polyoxymetylen	POM	165 – 185	1420
polyamid 6[2]	PA-6	215 – 225	1 120 – 1 150
polykarbonát	PC	230	1 200 – 1 220
polyetylentereftalát[3]	PET (1)	250 – 260	1 380 – 1 410
polyfenylenoxid	PPO	270	1 050 – 1 070
polytetrafluoretylen[4]	PTFE	290	2 200

[1] plexisklo, [2] silon, [3] nasycený polyester, [4] teflon

HDPE – minimum postranních řetězců v molekule

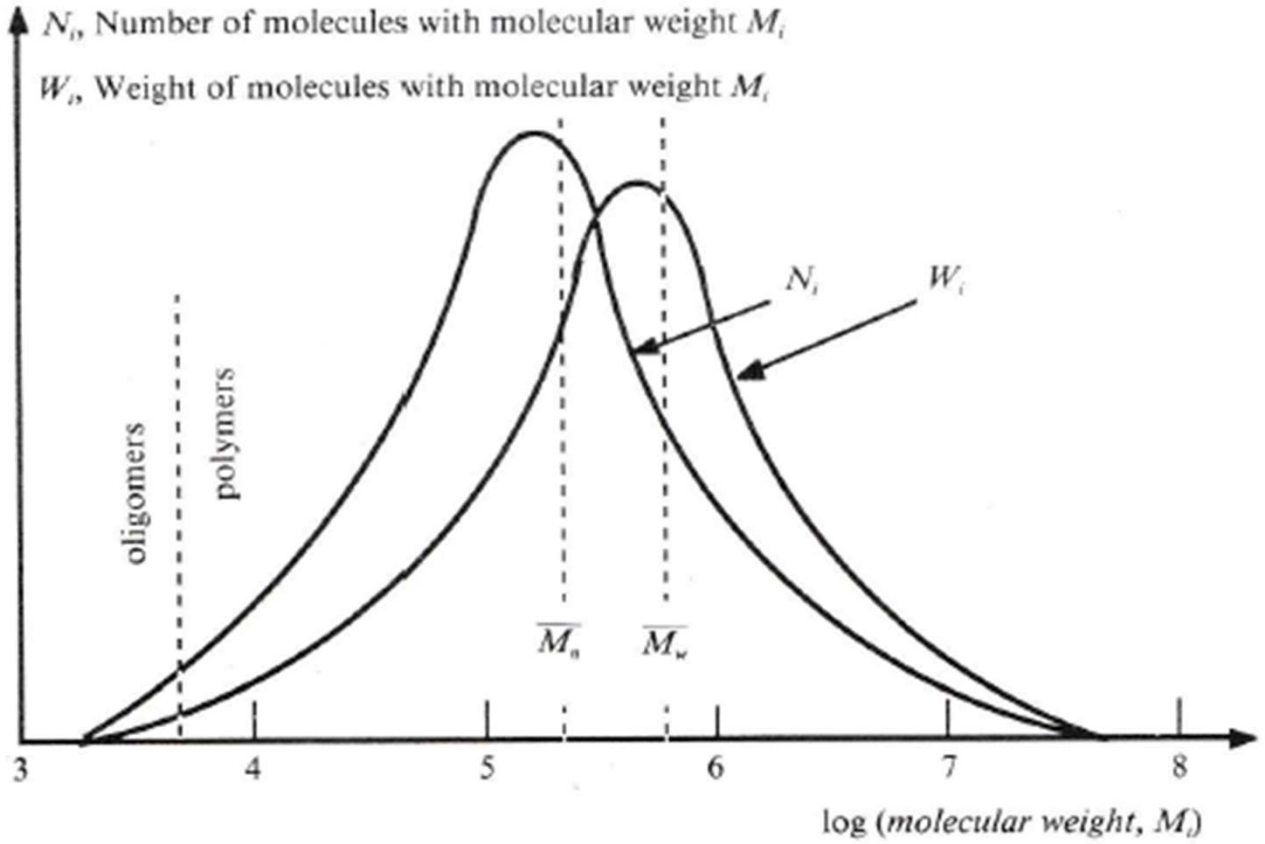
KLASIFIKACE POLYMERŮ….VYUŽÍT VLASTNOSTI

Elastomery:
- vysoce elastické
- Značná a vratná deformace malou silou
- Network of low X-links density
- Extreme extension at room temperature (3 – 10x initial dimensions)
- Tg hluboko pod 0°C

Termosety (reaktoplasty):
- Tvrdé, křehké
- High degree of X-links (restricted chain motion)
- Změna z plastického do tuhého stavu nevratná (neopakovatelná zahřátím)
- Síťování chem reakcí (exotermí zpravidla)

Termoplasty:
- Tvrdé, křehké
- Změna z plastického do tuhého stavu vratná (opakovatelná zahřátím)
- Teplem tvarovatelné (“tekuté”)
- *Amorfní* (T_g)
- *Semi-krystalické* (T_g, T_m)

DISTRIBUCE MOLEKULOVÉ HMOTNOSTI



M_n = number average (délka řetězců – stupeň polymerace)
M_w = weight average (hmotnost jednotlivých frakcí)
Monodisperzní ($M_n = M_w$)
Polydisperzní ($M_w/M_n > 1$, typicky 5 – 10, šířka distribuce)

NÍZKO-MOLEKULÁRNÍ X VYSOKO-MOLEKULÁRNÍ

Se stoupající Mr se plynule mění vlastnosti sloučeniny stejného stavebního typu – nízkomolekulární – oligomer - polymer.

Nízkomolekulární látky: těkavost, volná pohyblivost jejich molekul v roztoku, difúze polopropustnou membránou

Izolace nízkomolekulárních sloučenin – destilace, sublimace, rekrystalizace, čištění vodní parou – nelze u makromolekul použít.

Nízkomolekulární látky v čisté formě jsou charakterizovány T_t, T_v, přesnou Mr – jsou složeny pouze molekulami jedné velikosti a typu X vysokomolekulární látky jsou polymolekulární

…CO ODEBRAT

Vznik polymerů

Reakce – polymerace, kondenzace, polyadice (proč na SŠ, když na VŠ jen u specializace)

Ropa a její zpracování – lze probrat v rámci environmentální výchovy v zeměpise

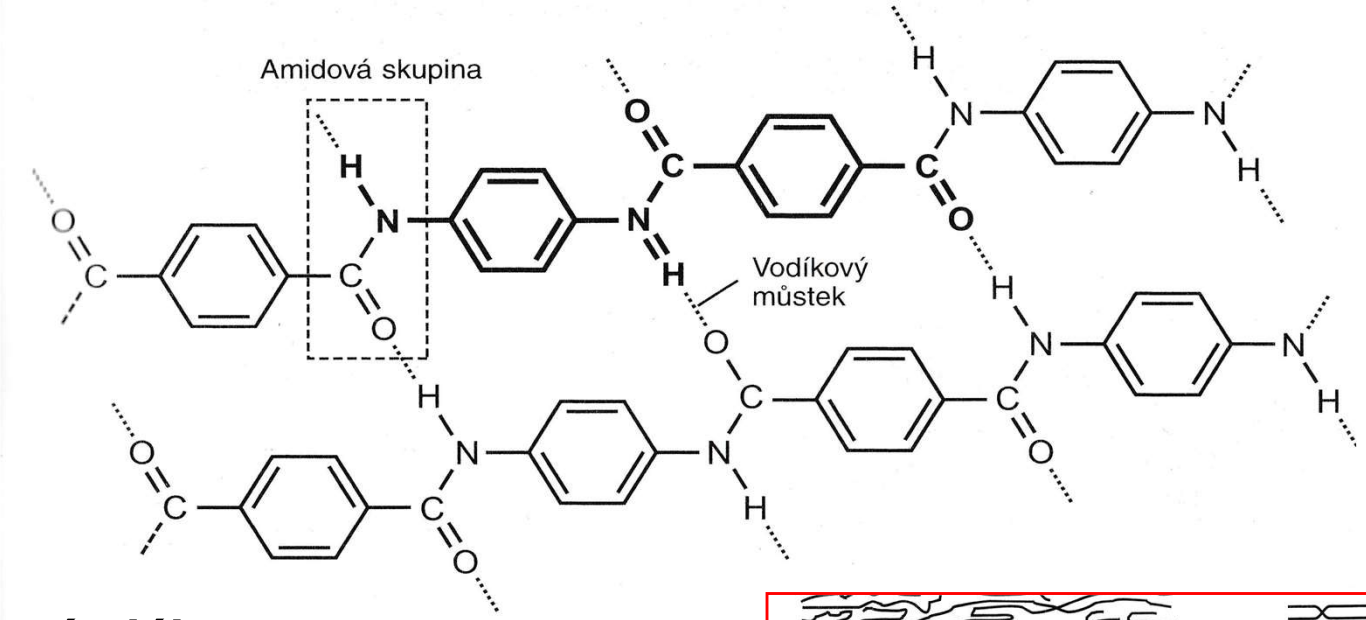
CO PŘIDAT…

-pojem “teplota skelného přechodu”

- povědomí, že “všechny molekuly v polymeru nejsou stejně dlouhé”

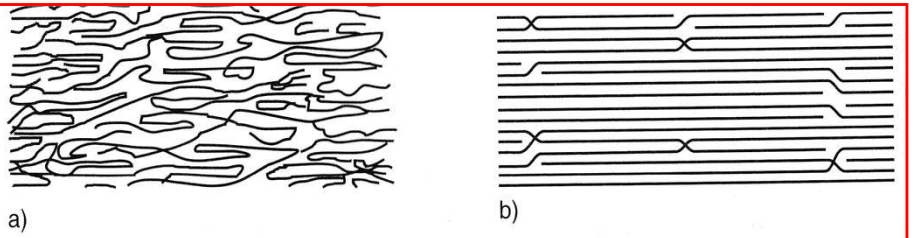
-nevazebné interakce (mezi řetězci)

NEVAZEBNÉ INTERAKCE MEZI ŘETĚZCI



Aramidová vlákna
- vysoká pevnost v tahu
- aromatické kruhy
- Řetězce v ose vlákna

Další příklad:
Cellulose - Tm

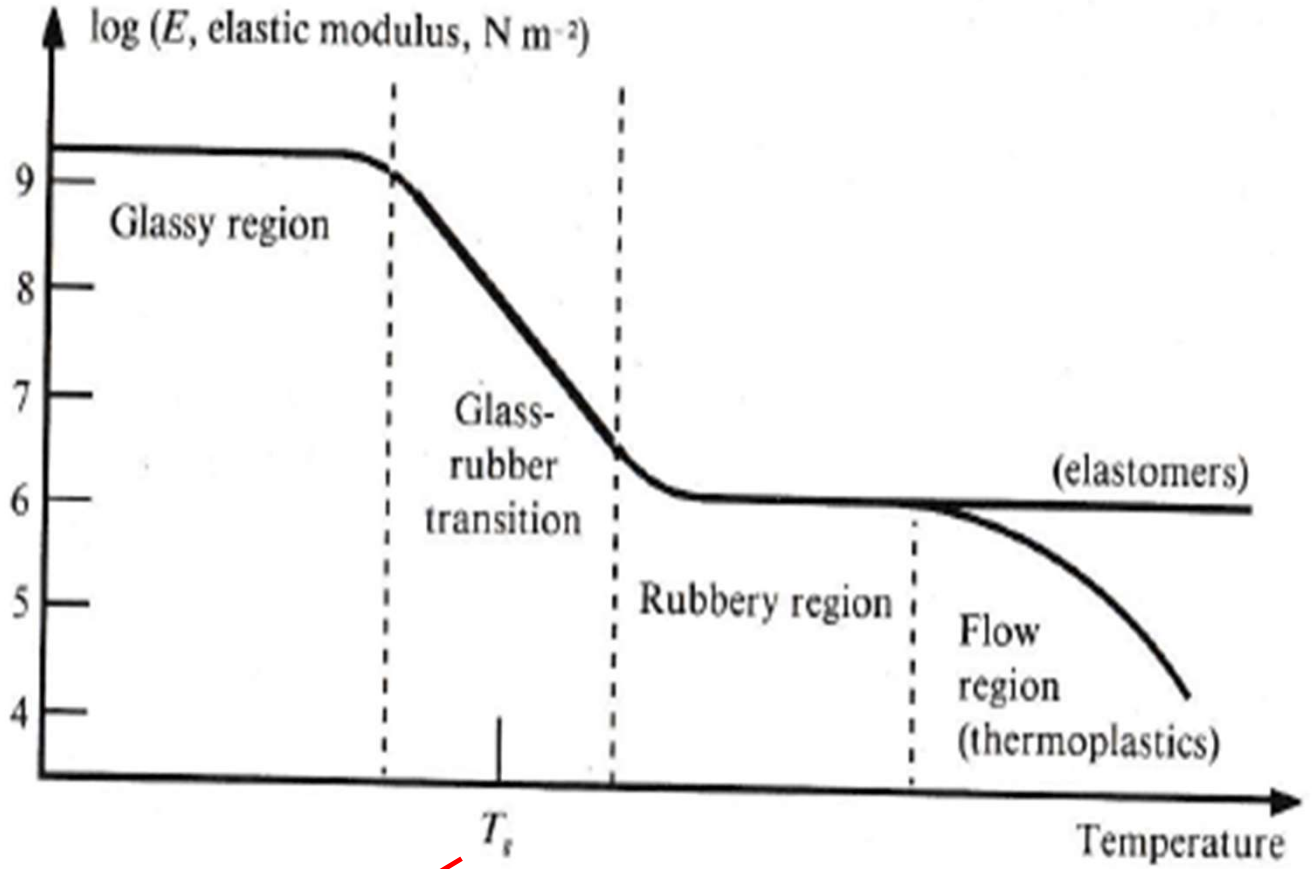


Obr. 2.14. Orientace řetězců

a) normální organická vlákna s řetězci se záhyby a kolísáním jejich orientace (krystalické a amorfní oblasti)

b) aramidové vlákno s dlouhými přímými úseky bez záhybů, orientovanými podél osy vlákna (struktura vysoce krystalická)

GLASS TRANSITION (AMORPHOUS POLYMERS)



"Dramatický" pokles modulu pevnosti o několik řádů

TEPLOTA SKELNÉHO PŘECHODU

PLA below T_g PLA above T_g

?....MODERNÍ MATERIÁLY

-aramidová vlákna

-polymerní směsi

-kapalné krystaly

-polymery pro kosmické a letecké aplikace (PEEK)

-PLLA, PHB…odbouratelné polymery

-chytré polymery

-vodivé polymery

-vláknové kompozity