



PLASTY A SYNTETICKÁ VLÁKNA

Autor: Mgr. Stanislava Bubíková

Datum (období) tvorby: 15. 1. 2013

Ročník: devátý

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda / Chemie / Chemie a společnost



Anotace:

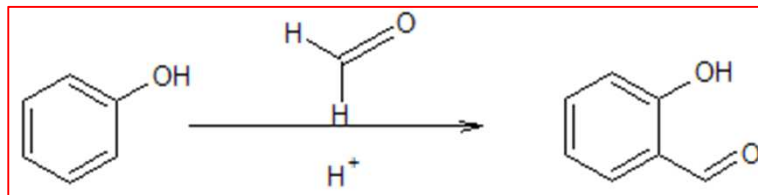
Žáci se seznámí s neznámějšími plasty a syntetickými vlákny. V rámci tohoto modulu žáci rozdělí plasty podle typu reakce, kterou vznikají. Vyjmenují neznámější syntetické látky, popíší jejich strukturu a reakci vzniku. K látkám přiřadí typické vlastnosti, použití a známé produkty. Posoudí dopad výroby plastů a jejich likvidace na ŽP.

Plasty

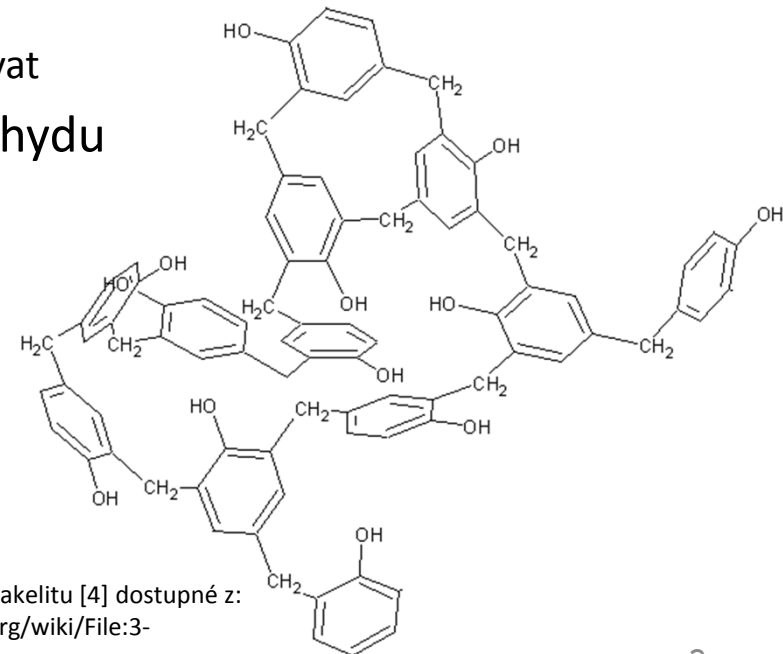


Obr. č. 1: Bakelitový telefon [2] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telephone_W48_Bakelit_IMGP9744.jpg

- syntetické polymerní materiály
 - vznikají polymerací, polyadící a polykondenzací
- nejstarší polymer – **bakelit**
 - poprvé vyroben v roce 1907
 - tmavohnědá až černá pryskyřice
 - reaktoplast
 - po ochlazení ho zahříváním není možné tvarovat
 - vzniká polykondenzací fenolu a formaldehydu
 - použití:
 - přístroje, elektroizolační materiál



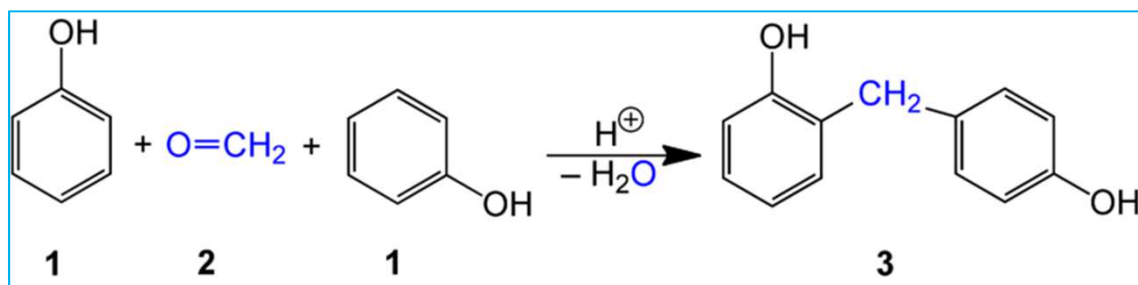
Obr. č. 2: Reakce vzniku bakelitu [3] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bakelite.png>



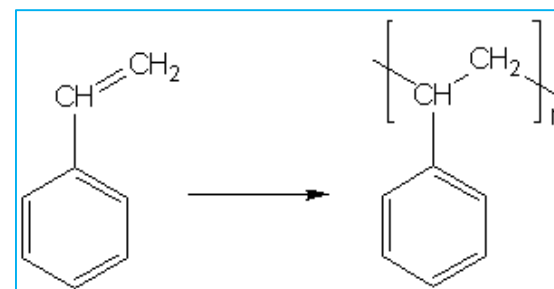
Obr. č. 3: Prostorový vzorec bakelitu [4] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:3-D_Structure_of_Bakelite.png

Polymerizace

- chemická reakce při výrobě plastů
- z malých molekul (monomerů) vznikají makromolekuly (polymery)
 - řetězová polymerace
 - monomery se váží v místě původních dvojných vazeb, aniž se uvolňuje vedlejší produkt
 - výroba polystyrenu, polyetylenu, polypropylenu, polyvinylchloridu
 - polykondenzace
 - monomery mají dvě funkční skupiny, které spolu reagují; uvolňuje se vedlejší produkt (např. voda)
 - výroba polyamidu, polyesteru, silonu, silikonu a dříve bakelitu
 - polyadice
 - zvláštní případ polykondenzace bez vedlejšího produktu (pouze se přesunují atomy vodíku)
 - výroba polyuretanu, epoxidů



Obr. č. 4: Polykondenzace – výroba bakelitu [5] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bakelite_Formation_V.1.png



Obr. č. 5: Polymerace [6] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polimerizaci%C3%B3n1.png>

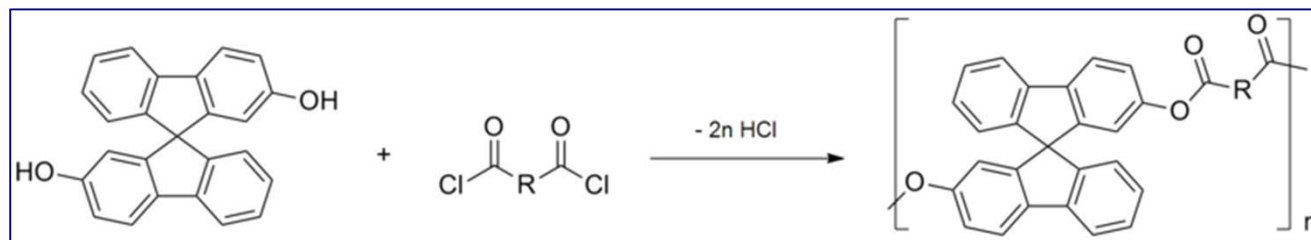
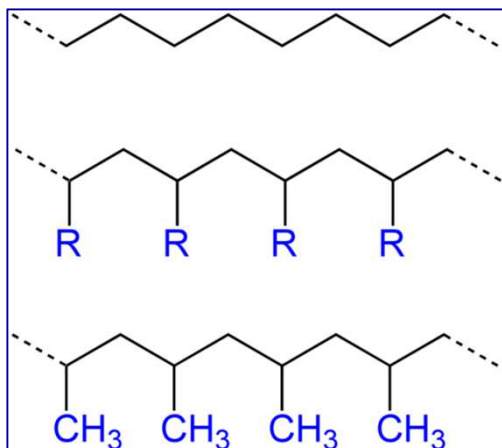
Reakce

polymerace

- z malých molekul (monomerů) vznikají makromolekulární látky (polymery)
- reakce v místě dvojně vazby
- bez vedlejšího produktu

polykondenzace

- monomery obsahují dvě funkční skupiny, které spolu reagují za vzniku polymeru
- vzniká vedlejší produkt (např. voda)



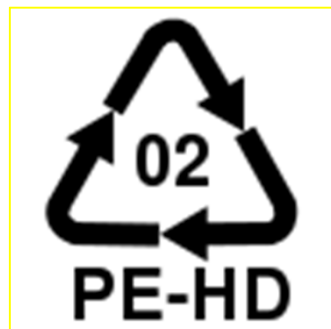
Obr. č. 7: Polykondenzace [8] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polycondensation.png>

Obr. č. 6: Řetězení polymeru [7] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polymers_Principle_V.1.png

Polyethylen



- zkratka PE
- označení 02 PE-HD (vysokohustotní) a 04 PE-LD (nízkohustotní)
- vzorec: $—[CH_2—CH_2]_n—$
- vzniká polymerací ethenu
- výroba od roku 1939
- odolný vůči kyselinám i zásadám, stálý do 80 °C
- použití:
 - výroba smrštitelných folií, rour, ozubených kol, ložisek, textilních vláken, nejrůznějších hraček, sáčků (mikroten) a elektrotechnické izolace



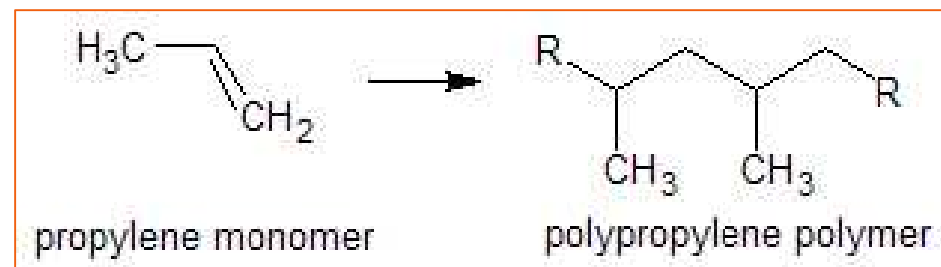
Obr. č. 8: Průmyslové označení PE [9] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic-recyc-02.svg>

Obr. č. 9: Roury z PE [10] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polyethelene_corrugated_drainage_pipe.JPG



Polypropylen

- zkratka PP; označení 05
- vzorec: $—[CH_2—CH(CH_3)]_n—$
- vzniká polymerací propenu
- výroba od 50. let 20. století
- odolný vůči olejům, rozpouštědlům a alkoholům, stálý do 140 °C
- použití:
 - výroba lan, provazů a elektrotechnické izolace (alternativa PVC),
polypropylenová vlákna (umělé žíně, jemné ponožky, koberce, sportovní oděv)



Obr. č. 10: Vzorec PP [11] dostupné z:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monomerreaction3.jpg>



Obr. č. 11: Židle z PP [12] dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orange_polyprop_chairs.jpg



Obr. č. 12: Průmyslové označení PP [13] dostupné z:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic-recyc-05.svg>

Polyvinylchlorid



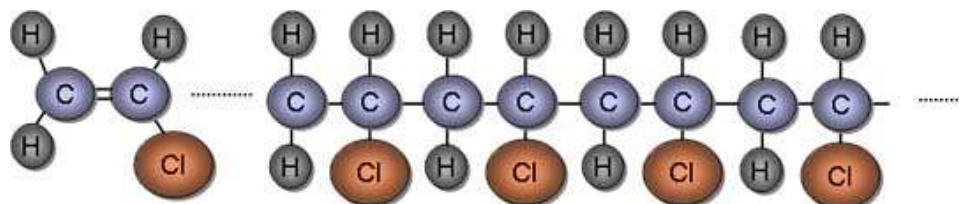
- zkratka PVC; označení 03
- vzorec: $—[CH_2—CH Cl]_n—$
- vzniká polymerací karcinogenního vinylchloridu (chlorethen)
- výroba od roku 1935
 - neměkčený = novodur (trubky, profily, desky)
 - měkčený = novoplast (folie, nádoby, hračky, ochranné rukavice)
- málo odolný vůči teplotám nad 45 °C a mrazu
- jedovatý, rozpustný v acetonu
- nerozpustný ve vodě a v kyselinách a zásadách
- použití:
 - stavebnictví, elektrotechnické izolace, hračky, podlahové krytiny



Obr. č. 13: Novodur [14] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PVC_nonpressure.jpg



Obr. č. 14: Novoplast [15] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PVC-Handschuh.jpg>



Obr. č. 15: Vznik PVC [16] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vinylchlorid_Polyvinylchlorid.jpg

Polystyren

- zkratka PS; označení 06
- vzorec: $-\text{[CH}_2-\text{CH (C}_6\text{H}_5\text{)]}_n-$
- vzniká polymerací styrenu (vinylbenzen)
- výroba od roku 1931
 - **standardní** (GPPS) = čirý (CD, DVD, zkuševky)
 - **houževnatý** (HPS) = tvarovatelný, teplotně odolný (kelímky, reklamní tabule, profilů pro ukládání kabelů)
 - **pěnový** (XPS) = extrudovaný (Styrodur – pevnější izolace)
 - **zpěnovaný** (EPS) = izolační materiál (stavebnictví)
- poměrně tvrdý křehký plast
 - stárnutím křehne a vytvářejí se trhliny
- odolává kyselinám a zásadám, rozpustný v acetonu



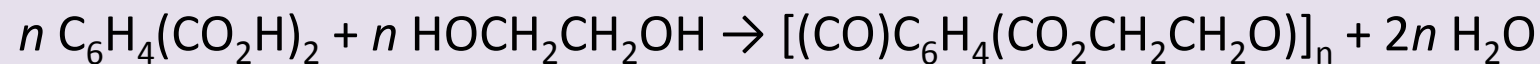
Obr. č. 16: Zpěnovaný polystyren [17]
dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polystyrene_balls_-_01.jpg



Obr. č. 17: Krystalický polystyren [18] dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caja_de_CD.jpg

Polyethylentereftalát

- zkratka PET; označení 01
- vzniká polykondenzací
 - esterifikace ethylenglykolu a kyseliny tereftalové



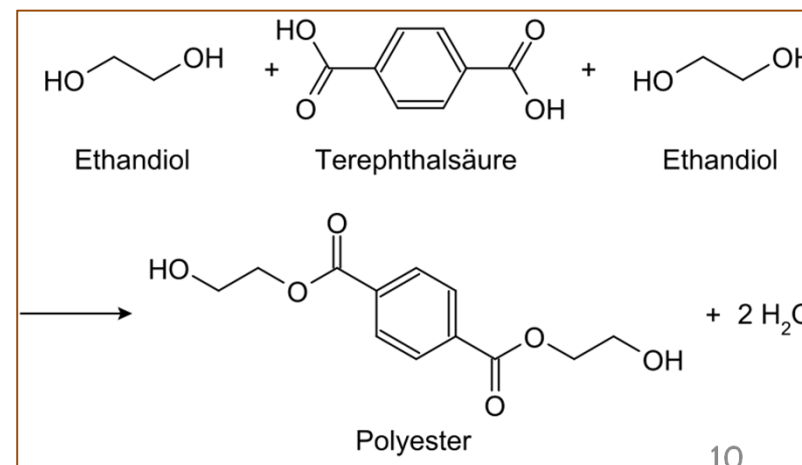
Obr. č. 18: Výroba z polotovaru [19] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moula_ge_par_soufflage_plastic.JPG

- nemačkový, nenavlhá
- použití:
 - výroba vláken (PES), lahví (PET) a fólií (Mylar)
 - od roku 2005 recyklace



Obr. č. 19: Balonky z Mylaru [20] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mylar_balloons.jpg

Obr. č. 20: Polykondenzace, vznik PES [21] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polykondensation_Polyester.svg

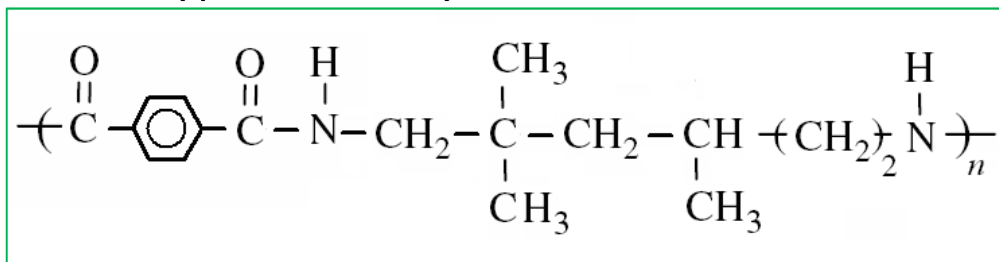


Polyamid

- zkratka PA
- vzniká polykondenzací
- výroba od roku 1939
 - Polyamid 6 = z kaprolaktamu (silon, chemlon)
 - Polyamid 66 = nylon (punčochy)
- vysoká pevnost, odolnost v oděru, pružnost, stálost vůči chemickým činidlům, snadné udržování (praní, sušení)
- vznik statické elektřiny při výrobě i použití
- velmi dobrá barvitelnost
- použití:
 - oděvy, punčochy, koberce, kordy pneumatik, padáky, sítě, výplet tenisových raket, vlasce



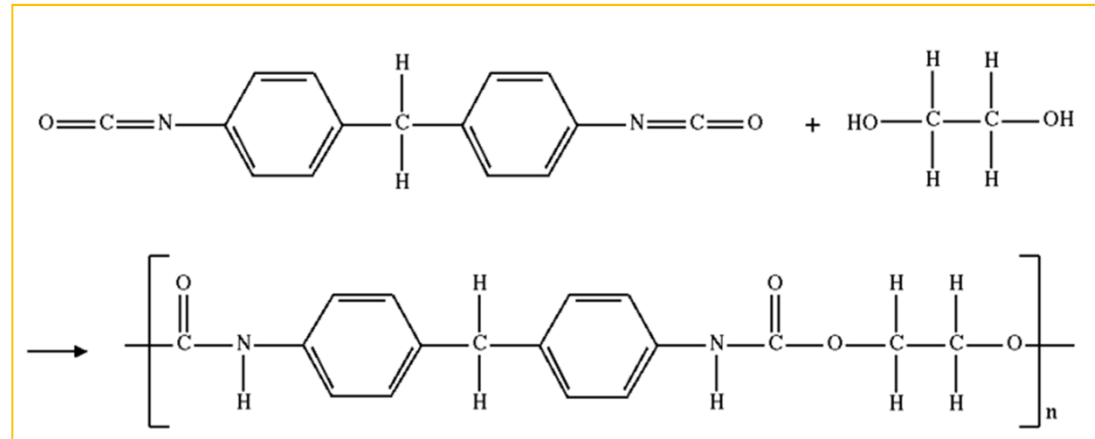
Obr. č. 21: Příprava nylonu v laboratoři [22] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nylon.jpg>



Obr. č. 22: Reakce vzniku polyamidu [23] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Structure_polyamide_6-3-T.png

Polyuretan

- zkratka PUR
- vzniká polykondenzací
 - molitan
 - barex
- použití:
 - Výroba lepidel
 - pružné pěny
 - textilní vlákna (sportovní oděvy)
 - kolečka na skateboard
 - rámování autoskel
 - kola, kolečka a válce v průmyslu



Obr. č. 23: Vznik polyuretanu [24] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polyurethane.png>



Obr. č. 24: PUR pěna [25] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Building_Fairs_Brno_2011_%28185%29.jpg

Zdroje



1. BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy chemie pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. Vyd. 3. Praha: Fortuna, 2001, 96 s. ISBN 80-716-8748-0.
2. Telephone_W48_Bakelit_IMG9744.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telephone_W48_Bakelit_IMG9744.jpg
3. Bakelite.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bakelite.png>
4. 3-D_Structure_of_Bakelite.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:3-D_Structure_of_Bakelite.png
5. Bakelite_Formation_V.1.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bakelite_Formation_V.1.png
6. Polimerizaci%C3%B3n1.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polimerizaci%C3%B3n1.png>
7. Polymers_Principle_V.1.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polymers_Principle_V.1.png
8. Polycondensation.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polycondensation.png>
9. Plastic-recyc-02.svg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic-recyc-02.svg>
10. Polyethelene_corrugated_drainage_pipe.JPG. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polyethelene_corrugated_drainage_pipe.JPG
11. Monomerreaction3.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monomerreaction3.jpg>
12. Orange_polyprop_chairs.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orange_polyprop_chairs.jpg
13. Plastic-recyc-05.svg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic-recyc-05.svg>
14. PVC_nonpressure.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PVC_nonpressure.jpg
15. PVC-Handschuh.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PVC-Handschuh.jpg>
16. Vinylchlorid_Polyvinylchlorid.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vinylchlorid_Polyvinylchlorid.jpg
17. Polystyrene_balls_-_01.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polystyrene_balls_-_01.jpg
18. Caja_de_CD.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caja_de_CD.jpg
19. Moulage_par_soufflage_plastic.JPG. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moulage_par_soufflage_plastic.JPG
20. Mylar_balloons.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mylar_balloons.jpg
21. Polykondensation_Polyester.svg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polykondensation_Polyester.svg
22. Nylon.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nylon.jpg>
23. Structure_polyamide_6-3-T.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Structure_polyamide_6-3-T.png
24. Polyurethane.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polyurethane.png>
25. Building_Fairs_Brno_2011_%28185%29.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Building_Fairs_Brno_2011_%28185%29.jpg