

Avtor: Ravbar Igor

## Vsebina

1. Uvod
2. Definicija
3. Polsintetične plastične mase
4. Sintetične plastične mase
5. Prepoznavanje plastičnih mas
6. Literatura

### 1. Uvod

Za plastične mase navadno uporabljamo ime plastika, ki je zaničljivo ime za vse plastične mase, umetna vlakna, umetne smole, umetne mase in sploh umetno pridobljene materiale v kemijski industriji. Čeprav se plastike izogibamo in dajemo prednost naravnim materialom, kot so les, steklo, keramika, bombaž, volna in podobno, so plastične mase nedvomno materiali, ki so že globoko prodrli v naš svet. Razvoj plastičnih mas se je začel konec 19. stoletja, ogromen razmah pa je dosegel po drugi svetovni vojni. Tako prihajajo predmeti iz plastičnih mas tudi v muzeje.

Težko bomo našli unikatne izdelke iz plastičnih mas, saj so to tipični materiali za masovno proizvodnjo, ki se pojavi konec 19. stoletja. Plastične mase lahko brizgamo, stiskamo ali vlivamo v kalup. Bistven je torej kalup, ki je razmeroma drag v primerjavi s ceno končnega izdelka. Ceno kalupa lahko upravičimo le z masovno proizvodnjo. Elektrifikacija industrijsko razvitega sveta prav tako sovпада z razvojem plastičnih mas, saj so kot izolatorji nenadomestljive.

Plastika je danes nepriljubljena iz dveh razlogov: lahko posnema naravne materiale in je neuničljiva. Posnemamo lahko videz ali lastnosti. Znan je primer, ko je plastična masa zamenjala slonovino pri kroglih za biljard in s tem rešila živalsko vrsto.

Relativna je tudi neuničljivost, ki je strah in trepet ekologov. V idealnih okoliščinah (na primer zakopana v zemljo) bo plastična vrečka res ohranjena milijone let, v realnem svetu pa ni tako. Na plastične mase vpliva svetloba, temperaturne spremembe, onesnaženo ozračje in nepravilno ravnanje, zato predmeti iz njih spreminjajo barvo in obliko. Prozorne plošče iz akrilnega stekla, ki se uporabljajo za tople grede, imajo deklarirano življenjsko dobo, kar zavrača neuničljivost.

### 2. Definicija

Plastične mase so organske spojine z dolgimi verigami molekul. Ločimo naravne, plosintetične in sintetične plastične mase. Makromolekule nastajajo na tri načine: s polimerizacijo, polikondenzacijo in poliadicijo. Če so molekule združene v nitke, dobimo **termoplastične** umetne mase. Pri segrevanju se zmehčajo, torej se lahko oblikujejo, ko pa se ohladijo, obdržijo obliko. Snovi z zamreženo molekularno strukturo so **duroplasti**. Ti se s segrevanjem ne mehčajo; oblike jim torej ne moremo več spremeniti s segrevanjem, dobro pa se oblikujejo z odvzemanjem materiala.

### 3. Polsintetične plastične mase

Značilnost plosintetičnih plastičnih mas je v tem, da kemijsko obdelajo

snov, ki že ima makromolekule. To dosežemo z dodajanjem neke druge snovi (na primer celuloznemu nitratu dodamo kafro in dobimo celulooid).

**Trdo gumo** je leta 1951 iznašel Charles Goodyear. Kavčuku je dodajal žveplo in ga s tem vulkaniziral. Več ko je bilo žvepla, tršo maso je dobil. Tako je pri 20 do 40% žvepla dobil trdo gumo, imenovano tudi ebonit ter vulkanit. Prvotno so ga uporabljali predvsem v dentistiki, najbolj pa so znana nalivna peresa iz vulkanita.

Alexander Parkes je prvi začel delati poskuse s celuloznimi vlakni v obliki lesnega prahu ali bombaža, ki jih je topil v dušikovi kislini. Leta 1862 je predstavil prve predmete iz **parkesina**, prve plastične mase, ki ima za osnovo **celulozni nitrat**. Naslednja plastična masa z osnovo iz celuloznega nitrata je **celulooid**, ki ga je pod tem imenom leta 1868 v Ameriki patentiral J. H. Hyatt.

Celulooid je trgovsko ime, vendar se je v svetu uveljavilo tako, da je danes najbolj znana polsintetična umetna masa. Je tipična termoplastična umetna masa. Z dodatki barvil lahko posnema razne materiale, glavna pomanjkljivost pa je gorljivost pri nizkih temperaturah. V dvajsetih letih tega stoletja so v Nemčiji razvili še eno plastično maso iz celuloze, in sicer na osnovi **celuloznega acetata**, s trgovskim imenom **celon**. To je bila prva umetna masa, ki so jo lahko brizgali v kalup.

**Kazein formaldehid** je zadnja v vrsti polsintetičnih plastičnih mas. Patentirana je bila leta 1897 pod imenom **galalit**. Že ime pove, da se za izdelavo uporablja mleko. Galalit je bil resen tekmelec celulooidu, saj se je z njim dalo posnemati večino naravnih materialov.

#### 4. Sintetične plastične mase

Pri sintetičnih plastičnih masah kot začetne surovine ne nastopajo snovi z že izdelanimi makromolekulami, ampak se le-te v določenih

okoljih in ob pomoči katalizatorjev tvorijo umetno.

Prva popolnoma sintetična plastična masa je bila **fenolna** smola. Leta 1909 jo je iznašel belgijski znanstvenik Leo Baekeland. Fenolni smoli so dodajali še polnilo, največkrat lesni prah, in dobili duroplastično umetno maso. Eno od prvih trgovskih imen – **bakelit** – je plastika dobila po izumitelju Baekelandu. To ime je splošno uporabno za fenolne smole, tako kot celulooid za celulozni nitrat. Ti dve plastični masi pa sta tudi najbolj znani in priljubljeni med zbiralci zgodnjih plastičnih predmetov, posebno nakita.

Naslednja pomembna skupina so **aminoplasti**, z glavnima predstavnikoma, **karbamidno in melaminsko** smolo. Ravno tako kot bakelit sta duroplasta. Obe plastični masi sta v uporabi od leta 1930, pri čemer je melamin dosegal razmah predvsem v petdesetih letih.

Po drugi svetovni vojni se je začela uporaba plastičnih mas strmo vzpenjati. Začeli so razvijati nove, ekološko manj oporečne plastične mase, kar traja še danes. V nadaljevanju velja omeniti le nekatere najpogostejše.

**PVC** ali polivinilklorid, običajno kar polivinil, so izdelali že leta 1937. V masovno proizvodnjo je prišel po vojni ter iz proizvodnje gramofonskih plošč izpodrinil šelak in bakelit.

Naslednje tri plastične mase so pomembne tudi zato, ker jih danes mnogo uporabljamo v konservatorstvu in restavratorstvu.

**Pleksi steklo**, kot navadno imenujemo **akrilate**, je sicer predvojni izum, vendar se uporablja še danes. Je popolnoma prozorna snov, ki se s toploto lepo oblikuje. Pri restavriranju ga običajno uporabljamo kot oporo ali pa iz njega izdelamo manjkajoče dele največkrat arheoloških predmetov.

**Poliestrške in epoksi** smole so izredno primerne za vlivanje v kalupe, dobljena plastična masa je duroplastična. Obe smoli lahko armiramo s steklenimi vlakni, kar jima trdnost še poveča. V konservatorsko-restavratorskih delavnicah se uporabljata obe smoli predvsem za dopolnjevanje manjkajočih delov predmetov, za izdelavo kopij in za utrjevanje krhkih materialov (arheološki predmeti iz železa, črvič les ipd.). Danes dajemo prednost epoksi smolam, ker nimajo tako močnega vonja kot poliestrske smole in ker lažje zmešamo manjše količine. Pomanjkljivost poliestrskih pred epoksi smolami je tudi v tem, da se pri strjevanju zelo segrevajo, kar kvarno vpliva na materiale, ki so z njimi v stiku. Omenjena slaba stran poliestrskih smol in to, da hitro rumenijo, preprečuje njihovo širšo uporabo v konservatorstvu-restavratorstvu. Tudi kalup, navadno narejen iz silikonskega kavčuka, bolje oblijejo epoksi smole, žal pa so dražje od poliestrskih. Vedno pa jih uporabljamo v prostorih z dobrim odzračevanjem.

#### 5. Prepoznavanje plastičnih mas

Podroben pregled predmeta nam hitro odkrije, ali gre za naraven material ali za plastično maso. Vendar pri vsej paleti plastičnih mas oznaka materiala plastika ne zadošča, enako ne zadošča samo oznaka kovina ali les. Natančno določanje je mogoče samo v laboratoriju, vendar imamo na voljo še nekaj možnosti. Obstajajo kompleti za določanje osnovnih vrst plastičnih mas, ki omogočajo hitro in dokaj natančno določanje. Tudi v tuji strokovni literaturi najdemo knjige z opisi preizkusov, ki jih lahko opravimo v bolj opremljenem konservatorskem laboratoriju.

Kaj pa lahko storimo, če nimamo ničesar? Obstaja nekaj osnovnih poskusov, znanih med zbiralci.

trda guma	1850	1900	1950
parkesin	1850	1900	1950
celuloid	1850	1900	1950
kazein form.	1850	1900	1950
fenol	1850	1900	1950
karbamid	1850	1900	1950
melamin	1850	1900	1950
akrilati	1850	1900	1950
PVC	1850	1900	1950
poliester	1850	1900	1950
epoksi	1850	1900	1950
	1850	1900	1950

**Tabela 1:** Časovna razpredelnica začetkov proizvodnje plastičnih mas

Po samem izgledu lahko ugotovimo naslednje: popolnoma prozorne plastične mase so od zgoraj naštetih lahko samo akrilno steklo, ulite fenolne smole, celuloid, PVC, poliester in epoksi, pri čemer je treba omeniti, da z leti večinoma porumenijo. Naslednje plastične mase so kvečjemu prosojne: kazein formaldehid, melamin, karbamid, stiskan bakelit in trda guma. Ali je plastična masa termoplast ali duroplast, nam dostikrat pove podroben pregled predmeta. Na notranji površini so vidni ostanki ulivanja ali stiskanja, seveda pa moramo poznati osnovne tehnološke postopke, kot pri drugih materialih.

Tudi vonj je lahko v pomoč pri določanju materiala. Trda guma, največkrat uporabljena za nalivna peresa, ima, če jo podrgnemo ob blago, vonj po žveplu. Moker bakelit pa ima vonj po ogljikovi kislini.

Segrevanje in gorenje sta najzanesljivejša testa. Že po definiciji vemo, da se termoplasti pri povišani temperaturi zmechajo, duroplasti pa ne. Do

istega rezultata pridemo pri poskusu z žarečo iglo, ki ga opravimo na notranjem delu predmeta.

Če lahko dobimo vzorec plastične mase za test z gorenjem, imamo tako še več možnosti za natančno določitev vrste. Potrebujemo nekaj več izkušenj. Navedenih je le nekaj primerov.

**Bakelit** oddaja med gorenjem močan vonj po ogljikovi kislini.

**Celuloid** med gorenjem prasketa, plamen je sajast, rumene barve.

**Trda guma** gori z oranžnorumenim plamenom in diši po žveplu.

Goreč **šelak** diši po pečatnem vosku.

Plamen **akrilnega stekla** je modre barve.

**Melaminsko in karbamidno smolo** med seboj težko ločimo, obe gorita brez plamena.

Pomagamo pa si lahko tudi s **tabelo 1**, ki prikazuje začetke proizvodnje (ne iznajdbe) nekaterih plastičnih mas.

## 6. Literatura:

1. Sylvia Katz, *Plastics: Designs and materials*, London 1978
2. Sylvia Katz, *Classic Plastic: From Bakelite to High-Tech*, London 1985
3. Janko Čuček, *Plastične mase*, Ljubljana 1964
5. Museo della Plastica: *Dosegljivo na <http://www.sandretto.it/museo/>*, 1998