****

**Zavod za polimerno inženjerstvo i organsku kemijsku tehnologiju**

**propis za vježbe**

**zbrinjavanje polimernog otpada**

**VJEŽBA: ODREĐIVANJE UDJELA POLIMERA U MJEŠAVINI POLIMERNOG MLJEVENCA**

Zbog različitih tipova plastičnih materijala koji se koriste i činjenice da nisu kompatibilni jedni s drugima sortiranje otpadnih plastičnih materijala predstavlja osnovni dio polimernog recikliranja. Sortiranje se može provoditi ručno ili automatizacijom vođenjem pomoću računala.

Automatizirano sortiranje se bazira na odvajanju flotacijskim taloženjem te naprednim automatiziranim “osjeti/odvoji“ tehnologijama baziranima na razlikama u kemijskim, optičkim, električnim ili fizikalnim svojstvima plastičnih materijala. Većina fizikalnih procesa se oslanja na jedinstveno svojstvo nekog polimera: gustoću, hidrofobnost, prisustvo klora, ili na specifično svojstvo polimera koje varira s temperaturom.

**ZADATAK:**

Potrebno je odrediti udjele pojedinih polimera u mljevencu na temelju gustoće i toplinskih svojstava (tablica 1) prema shemi prikazanoj na slici 1.



Slika 1. Shema razdvajanja polimera

Tablica 1. Gustoća i temperatura taljenja nekih polimera

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Polimer | Gustoća (g/cm3) | Talište (°C) |
| PET | 1,31 | 250-260 |
| PE | 0,96 | 115-135 |
| PP | 0,86 | 150-170 |
| PVC | 1,36 | 160-260 |
| PS | 1,05 | 210-240 |

**POSTUPAK:**

**0. Izvagati ukupnu masu polimernog mljevenca**

**1. Odvajanje poliolefina (PE, PP)**

Uzorak se stavi u čašu koja se napuni vodom te će frakcija gustoće manje od vode (PE i PP) plutati na površini dok će teži polimeri (PS, PET i PVC) ostati uronjeni. PE i PP poberu se s površine i prebace na Petrijevu zdjelicu, a voda se dekantira od teže frakcije.

**1.1. Odvajanje PE od PP**

Odvojeni PE i PP u Petrijevoj zdjelici, rašire se u tankom sloju po dnu, te se stave u sušionik na 100 °C da se osuše. Zatim se temperatura podigne na 140 °C u trajanju od 1 h. Zbog nižeg tališta PE će se rastaliti dok će PP ostati u krutom stanju. Nakon vađenja iz sušionika i hlađenja frakcije se razdvoje te se izvažu.

**2. Odvajanje PS**

Kako bi se PS odvojio od PET-a i PVC-a potrebno je povećati gustoću vode na preko 1,10 g/cm3 te će tada PS postati lakša frakcije i plivat će na površini. Gustoću vode je moguće povećati otapanjem NaCl-a. U menzuru od 250 ml nalije se 200 mL tople voda te se postupno dodaje NaCl, a gustoća se kontrolira areometrom sve dok gustoća ne poraste na preko 1,10 g/cm3. Takva vode se doda na težu frakciju iz točke 1 te će sada PS plutati na površini dok će na dnu ostati PVC i PET. PS se pobere s površine, dobro ispere s vodom i stavi sušiti na 100 °C, te se nakon hlađenja izvaže.

**3. Odvajanje PVC**

Težu frakciju (PVC i PET) iz točke 2 potrebno je odvojiti dekantiranjem od vode te nekoliko puta dobro isprati vodom kako bi se isprala sol. Nakon ispiranja prebaci se u Petrijevu zdjelicu, stavi u sušionik na 100 °C da se osuši. Zatim se temperatura podigne na 220 °C u trajanju od 1 h. Pri tome dolazi do dehidroklorinacije i izlaska HCl-a iz PVC-a pri čemu on pocrni dok PET ostane postojan. Nakon hlađenja izvaže se masa PET-a, a masa PVC-a se izračuna iz razlike masa u odnosu na početnu. PVC se ne može vagati jer on dio mase izgubi zbog izlaska HCl-a.