

RTU studiju kurss "Polimēru ķīmija un fizikālā ķīmija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|--|
| Kods | ĶPI508 |
| Nosaukums | Polimēru ķīmija un fizikālā ķīmija |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles |
| Atbildīgais mācītbspēks | Mārtiņš Kalniņš - Habilitētais doktors, Vadošais pētnieks |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 9.0 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | Ķīmiskās un fizikālās polimēru sintēzes (polimerizācija, polikondensācija) un ķīmisko pārvērtību (polimēranaloģiskās pārvērtības, makromolekulārās pārvērtības) problēmas. Kopsakarības starp parametriem, kas raksturo makromolekulu konfigurāciju, polimēru struktūras iezīmes un polimēru makro raksturojumus (stiprības deformācijas parametrus, pārejas temperatūru vērtības u.t.t.) |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Apģūstot teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas, spēj aprakstīt svarīgākās polimēru sintēzes metodes, notiekošo procesu un ķīmisko reakciju būtību, procesu veikšanas tehnoloģiskos risinājumus. Spēj salīdzināt un izvērtēt polimēru sintēzes metožu raksturīgākās kopīgās un atšķirīgās iezīmes. Spēj saskatīt un pamatot kopsakaru starp noteiktiem polimēra struktūras rādītājiem un atsevišķām šī polimēra īpašībām. Spēj praktiski veikt konkrēta polimēra atsevišķu struktūras un īpašību rādītāju eksperimentālu noteikšanu un pamatoti interpretēt iegūtos rezultātus. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi | Sagatavošanās lekcijai, veicot demonstrācijas materiālu izdrukāšanu un sakārtošanu. Sagatavošanās kontrolradbam (5 kontrolradbi semestra laikā). Sagatavošanās laboratorijas darbam un praktiskajam darbam (3 laboratorijas darbi un 3 praktiskie darbi semestra laikā). Laboratorijas un praktisko darbu rezultātu apstrāde un noformēšana. |
| Literatūra | Sperling, L.H. Introduction to Physical Polymer Science. 4-th ed. Wiley Interscience, 2005. 850 p. Rubinstein, M., Colby, R.H. Polymer Physics. Clarendon Press, 2003. 467 p. Stein, R.S., Powers, J. Topics in Polymer Physics. Imperial College Press, 2006. 432 p. Kalniņš, M. Polimēru fizikālā ķīmija. Rīga: Zvaigzne, 1988. Misra, G.S. Introductory Polymer Chemistry. Wiley, 1993. 253 p. Kircher, K. Chemical Reactions in Plastic Processing. Hanser Publishers, 1987. 214 p. C. E. Carraher Jr., Seymour/Carraher's Polymer Chemistry. 7-th ed. Marcel Dekker, 2007. 899 p. Hiemenz, P.C., Lodge, T.P. Polymer Chemistry. 2-nd Ed. Marcel Dekker, 2007. 730 p. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Zināšanas Bakalaura programmas līmenī |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienes studijas | | Nepilna laika neklātienes studijas | |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| Ievads. Polimēra nosaukuma veidošana. Polimēru klasifikācija. Makromolekulu īpatnības. Makromolekulu sistēmu īpatnības | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Molekulas konfigurācija. Makromolekulas konfigurācijas līmeņi. Elementārposma konfigurācija. Tuvu esošu elementārposmu | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Polimerizācija. Polimēru veidošanās shēma. Polimerizācijas procesa stadijas. Polimerizācijas monomēri. Polimerizācijas a | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Polikondensācija. Polikondensācijas procesa vispārīgs raksturojums. Polikondensācija izdaloties mazmolekulāram produktam | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēru ķīmiskās pārvērtības (PĶP). PĶP raksturojums. PĶP nozīme. | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēranaloģiskās pārvērtības (PAP). Celulozes ķīmiskā modifīcēšana. Polivinilspirts un polivinilacetāli. Hlorētie un s | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Makromolekulārās reakcijas Virkņu šķērsaistīšanās un šķelšanās. Virkņu šķērsaistīšanās reakcijas (brīvo radikāļu reakcij) | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Kopolimēri. Kopolimēru sintēze kopolimerizācijas, kopolikondensācijas un polimēranaloģisko pārvērtību ceļā | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Makromolekulu konformācijas. Iekšējā pagriešanās. Izolēta virkne. Brīvi savienota virkne. Reāla virkne. Statistiskais se | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Makromolekulu kopas. Saītes starp molekulām. Kohēzijas enerģija. Makromolekulu sistēmu deformācija. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēru fāzu stāvokļi. Agregātstāvokļi un fāzu stāvokļi. Īpatnējais tilpums. Kristalizācija un stiklošanās. Virkņu konf | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Relaksācijas procesi makromolekulu sistēmās. Struktūrvienību kustības. Relaksācijas procesi. Relaksācijas procesi un tem | 2 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---|----|---|---|---|
| Amorfu polimēru deformatīvie stāvokļi. Spēks, spriegums, deformācija. Amorfa polimēra deformatīvie stāvokļi. Struktūrsti | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēru superelastīgais stāvoklis. Superelastīgā polimēra deformatīvo īpašību modelēšana. Superelastīgā deformācija šļ | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēru stiklveida stāvoklis. Piespiedu superelastība. Trausluma temperatūra. Deformējama un trauslais stikls | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēru viskozi-tekošais stāvoklis. Viskozi-tāte. Polimēru šķidrums īpatnības. Pseudoplastiskums. Tecēšanas līkne. Visko | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēru kristāliskais stāvoklis. Divas kristalizācijas procesa stadijas. Kristalizācijas dīgļa veidošanās. Monokristāls | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Difūzija un sorbcija polimēru sistēmās. Polimēru mijiedarbība ar mazmolekulārām vielām. Polimēru caurlaidība. Difūzija. | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēru šķīdumi šķīšanas process. Šķīdības prognoze. Šķīdības atkarība no temperatūras. Šķīdības atkarība no polimēra m | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Polimēru molekulas Izolētas virknes. Osmotiskā molekulas noteikšanas metode. Gaismas izkliedes metode. Viskozimetr | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs par tēmu: „Polimerizācija” | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs par tēmu: „Polikondensācija” | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs par tēmu: „Makromolekula” | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs par tēmu: „Polimēru deformatīvie stāvokļi” | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs par tēmu: „Polimēru kristalizācija” | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs par tēmu: „Polimēra sprieguma-deformācijas rādītāju noteikšana stiepes režīmā” | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs par tēmu: „Polimēru molekulas noteikšana ar viskozimetrisko metodi” | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs par tēmu: „Kristāliska polimēra pētījumi ar DSC metodi” | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Praktiskais darbs par tēmu „Polimēru vidējās statistiskās molekulas aprēķini” | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Praktiskais darbs par tēmu: „Polimēru kristāliskuma pakāpes aprēķini pēc DSC, dilatometrijas un rentgenstruktūras analīz | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Praktiskais darbs par tēmu: „Polimēra molekulas sadalījuma aprēķini pēc frakcionēšanas datiem” | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Kopā: | 96 | 0 | 0 | 0 |

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--|--|
| Students izprot un spēj detalizēti aprakstīt svarīgākās polimēru sintēzes metodes, notiekošo procesu un ķīmisko reakciju būtību, pārzina procesu veikšanas tehnoloģiskos risinājumus | Sekmīgi veikts kontroldarbs. Sekmīgi nokārtots eksāmens |
| Students spēj pamatot kopsakarību starp noteiktiem polimēra struktūras rādītājiem un atsevišķām šī polimēra īpašībām | Sekmīgi veikts kontroldarbs. Sekmīgi nokārtots eksāmens |
| Students prot patstāvīgi izmantot atsevišķas eksperimentālās metodes un ar tām saistītās iekārtas polimēra struktūras un īpašību novērtēšanai. Prot interpretēt iegūtos rezultātus. | Sekmīgi veikts un aizstāvēts laboratorijas vai praktiskais darbs |

Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP | Stundas | | | Pārbaudījumi | | |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| | | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite | Eksām. | Darbs |
| 1. | 9.0 | 4.0 | 1.0 | 1.0 | | * | |