

Intelligens műanyagok

A kurzus részletes tematikája:

- 1. hét:** Intelligens polimerek rövid történeti áttekintés, fogalmak, definíciók. Az „intelligens” anyagok csoportosítása és általános jellemzői. Történeti áttekintés.
- 2. hét:** Az „intelligens” funkciók (alakemlékező, öngyógyuló, multifunkciós) polimerfizikai és polimerkémiai alapjai: a molekulaszervezet, üvegesedési hőmérséklet (T_g), olvadáspont (T_m), relaxációs folyamatok és keresztkötések szerepe az „intelligens” viselkedés kialakítása szempontjából.
- 3. hét:** Színváltó intelligens műanyagok. Termokróm és fotokróm polimerek felépítése. Kromofór-csoportok fényabszorpciós és emissziós tulajdonságai. Tartósság és stabilitási problémák kromofor csoportot tartalmazó polimerek esetében.
- 4. hét:** Hőre aktiválódó és hőmérséklet-érzékeny polimerek: LCST/UCST viselkedésű polimerek. Termoreszponzív gélek, makromolekuláris hálózatok és kompozitok. Hőmérséklet-aktivált alakváltozási mechanizmusok.
- 5. hét:** Alakmemória polimerek (SMP) és elasztomerek: Egyrétegű és többrétegű SMP rendszerek, programozási és emlékezési ciklusok. Hőre aktiválódó polimerek mechanikai tulajdonságai.
- 6. hét:** Öngyógyuló polimerek és polimerkompozitok. Mikrokapszulás öngyógyuló rendszerek. Hidrogénkötések, dinamikus kovalens kötések és szupramolekuláris hálózatok öngyógyító polimerekben.
- 7. hét:** Mágneses és elektromágnesesen vezérelhető intelligens polimerek. Mágneses nanorészecskéket tartalmazó polimerkompozitok. Mágneses tér hatására bekövetkező alak- és tulajdonságváltozások.
- 8. hét:** Fény hatására aktiválódó polimerek, fotonikus és optikai intelligens rendszerek. Fényindukált konformációváltozások (azobenzol-csoportok, fotopolimerizációs láncok). UV-VIS-aktivált mechanikai és/vagy kémiai változások, fényindukált aktuátorok, „okos bevonatok”.
- 9. hét:** Kémiai ingerre aktiválódó polimerek: pH-, ion- és redox-érzékeny polimerek. Hidrogél-alapú intelligens rendszerek működése. Gyógyszeradagoló megoldások: kontrollált és célzott és hatóanyagleadás.
- 10. hét:** Intelligens polimerkompozitok és nanokompozitok: Nanorészecskékkal (pl. grafén, CNT, nanocellulóz) erősített funkcionális polimerek, morfológiai kontroll (rétegszerkezet, orientáció, fázisszétválás) hatása az intelligens viselkedésre.
- 11. hét:** Intelligens műanyagok feldolgozási és gyártástechnológiái: 3D nyomtatás (FDM, SLA) intelligens polimerekkel, extrudálás és fröccsöntés kihívásai „inger”-érzékeny rendszereknél. Adalékok anyagok és ezek hatásai az intelligens funkciókra.

12. hét: Intelligens anyagok alkalmazási lehetőségei, az intelligens polimerek szerepe az Ipar 4.0 területén, fenntarthatósági kihívások: újrahasznosítható és környezetbarát tulajdonság.