

Alapfogalmak, polimerek anyagszerkeztana

Definiálja a **polimer** fogalmát!

Mi a **monomer** és mi a különbség a monomer és az **ismétlődő egység** között?

Mit jelent az **oligomer**?

Mit jelent a **polimerizációs fok**?

Mi a különbség a **homopolimerek** és a **kopolimerek** között?

Ismertesse a szerkezeti anyagok csoportosítását! Soroljon fel tipikus polimer típusokat az egyes polimer osztályokra vonatkozóan!

Milyen anyagokat nevezünk műanyagoknak? Mi a különbség a polimerek és a műanyagok között?

Magyarázza el, hogy mit jelent az, hogy egy polimer alapanyag: granulátum, por illetve gyanta formátumú!

Mik a polimerek alkalmazásának előnyei és hátrányai?

Mit nevezünk az anyagtudományban vegyületnek és mit keveréknek? Ezeknek mik a fő jellemzői?

Mit jelent a kötési energia és a disszociációs energia? Mi a kötéstáv? Rajzoljon magyarázó ábrát ezek bemutatásához. Mennyi nagyságrendileg az első, illetve a másodrendű kötések kötési energiája?

Mit jelent a molekuláris orientáció és ez milyen hatással van a polimerek tulajdonságaira?

Mutassa be az atomok közötti **elsőrendű kémiai kötések**et, és értékelje azokat a polimerekkel kapcsolatos fontosságuk szempontjából! Mit jelent az, hogy egyszeres, kétszeres, vagy háromszoros kovalens kötés? Ezeknek milyen szerepe van a polimertechnikában?

Milyen tényezők és hogyan befolyásolják egy molekula polárosságát? Mit jelent az, hogy egy polimer **poláros**, illetve **apoláros**? Mondjon példákat poláros és apoláros polimerekre!

Mutassa be a molekulák között létrejövő **másodrendű kötések**et, és értékelje azokat a polimerekkel kapcsolatos fontosságuk szempontjából! Hozzon példát, hogy melyik polimer, vagy polimer család esetén van jelentősége.

Mit jelent az, hogy egy polimer hidrofil, vagy hidrofób? Mi ezek kapcsolata a polimerek molekuláris felépítésével? Soroljon fel tipikusan hidrofil, illetve hidrofób polimereket!

Milyen nedvesség-felvételi mechanizmusokat ismer a polimereknél? Mutassa be diagram segítségével ezek függését a relatív légnedvességtől. Mutasson be polimerek esetén egy adott relatív légnedvességre vonatkozó száradási, illetve nedvesedési görbét az a relatív légnedvesség és az idő függvényében! Értékelje a diagramokat! Miért szükséges szárítani nedvességfelvevő polimereket feldolgozás előtt?

Hogyan hat a felvett nedvesség mennyisége a polimerek húzási jellemzőire? Mi ennek az oka?

Mutassa be a szén periodusos rendszerben betöltött különleges szerepét! Mi az allortópia? A szénnek milyen allortóp módosulati vannak? Mutassa be ezeket az anyagokat.

Mi a **polimerizáció**, milyen főbb típusai vannak?

Sematikus vázlatok segítségével mutassa be a mesterséges polimerek fő előállítási módjait!

Mit jelent a **polimerizációs láncreakció**? Mutassa be a polimerizációs láncreakció jellemzőit, folyamatát! Mondjon példákat polimerizációs láncreakcióval előállított polimerekre.

Mutassa be a **poliaddíciót** és a **polikondenzációt**. Mely polimereket állítanak elő ilyen módszerekkel?

Milyen jellemző gépészeti berendezéseket (reaktorokat) használhatnak a polimerek előállításához?

Mit jelent a kötőcsoport polimerek esetén? Szerkezeti képletek és példák segítségével mutassa be a polimer anyagok kötőcsoport szerinti osztályozását! A kötőcsoportok a polimereknek mely tulajdonságait befolyásolják alapvetően?

Írja fel a **Carothers-egyenletet**, és értékelje azt a polimerek előállítása szempontjából!

Mutassa be, hogyan alakul a konverzió és a polimerizációs fok az idő függvényében a lépcsős, illetve a folyamatos polimerizációs eljárások esetén.

Miért szükséges polimerek esetén ismerni az átlagos molekulatömeget? Hogyan hat a molekulatömeg változása a polimerek tulajdonságaira?

Mit jelent a polimerek molekulatömegének szám szerinti, illetve tömeg szerinti és z-szerinti átlaga?

Mi a polidiszperzitás? Mit mutat meg a polidiszperzitás foka, mi a gyakorlati jelentősége?

Mutassa be a polimerek húzószilárdságának és viszkozitásának molekulatömeg-függését! Mi a változások anyagszerkezettani magyarázata?

Mi a kopolimerizáció célja? A kopolimereknek milyen típusait ismeri?

Mit jelent az elágazás polimer molekulák esetén?

Mit jelent térhálókötéspont?

Mutassa be a polimerek csoportosítását a makromolekula alakja szerint! Mit jelent az, hogy egy polimer lineáris, illetve hogy térhálós? Mondjon példát az egyes típusokra! Milyen hatása van a molekula alakjának a polimerek tulajdonságaira, illetve a feldolgozhatóságra?

Sorolja fel a **tömegműanyagokat**! Ezek közül melyik amorf és melyik részben kristályos?

Mik a műszaki célú polimerek jellemzői?

Mit jelent a fólia és a lemez a polimertechnikában?

Ismertesse a **polietilén** legfontosabb jellemzőit (**monomer, ismétlődő egység**, főbb mechanikai, fizikai tulajdonságok, égési tulajdonságok, kristályos jellemzők, felhasználási terület)! A polietilénnek milyen fő típusai vannak? Mik a főbb különbségek ezek szerkezeti felépítésében, és ezeknek milyen hatásai vannak a tulajdonságokat illetően?

Ismertesse a **polipropilén** legfontosabb jellemzőit (**ismétlődő egysége**, főbb mechanikai, fizikai tulajdonságok, égési jellemzők, felhasználási terület)!

Ismertesse a **polivinilklorid** legfontosabb jellemzőit (**ismétlődő egysége**, főbb mechanikai, fizikai tulajdonságok, égési jellemzők, felhasználási terület)!

Ismertesse a **polisztirol** legfontosabb jellemzőit (**ismétlődő egysége**, főbb mechanikai, fizikai tulajdonságok, égési jellemzők, felhasználási terület)!

Ismertesse a **polietilén-tereftalát** legfontosabb jellemzőit (**ismétlődő egysége**, főbb mechanikai, fizikai tulajdonságok, égési jellemzők, felhasználási terület)!

Hasonlítsa össze a polimetil-metakrilátot és a polikarbonátot! Mik a közös tulajdonságaik? Mik a legfőbb különbségek a fizikai tulajdonságaikat tekintve? Milyen tipikus termékeket gyártanak ezekből az anyagokból?

Mutassa be a poliamidok at és a poliuretánokat (jellemző csoport, mechanikat, fizikai és égési jellemzők, felhasználási terület).

Mutassa be az akrilnitril-butadién-sztirol kopolimert és a polioxi-metilént Mik ezek jellemző fizikai és mechanikai tulajdonságai? Térjen ki az égési jellemzőkre és a felhasználási területekre.

Soroljon fel amorf és részben kristályos polimereket (4-4)!

Mit jelent a **konfiguráció** és a **konformáció** polimerek esetén?

Ismertesse a polimer láncok szabályosságát jellemző tulajdonságokat (fej-láb kapcsolódás; taktikusság; orto-, meta-, para kapcsolódás; cisz-, transz- izoméria) és azok jelentőségét polimerek esetén!

Mit jelent a **fázis** az anyagtudományban?

Mik a polimer **blendek**? Miért állítunk elő blendeket? Ismertesse a blendek csoportosítását! Mik az előnyei és a hátrányai a blendek alkalmazásának a kopolimerekkel szemben?

Mit jelent az amorf állapot polimerek esetén? Példák segítségével ismertesse az amorf polimerek szerkezeti típusait, azok jellemzőit!

Mutassa be a polimer molekulák hőmozgását az atomi szintől a makromolekuláris szintig. (atom, atomok közötti kapcsolatok, szegmens, reptáció).

Mit jelent a **szegmens**? Mit jelent az **üveges átmeneti hőmérséklettartomány** polimerek esetén? Mi a kapcsolat a szegmensmozgás és az üveges átmeneti hőmérséklettartomány között? Mit jelent a folyási hőmérséklet?

Mutassa be az amorf, illetve a részben kristályos polimerek fázisának fizikai állapotait. Milyen átmeneti hőmérsékletek vannak? Adja meg, melyik állapotokban milyen hőmozgások lehetségesek. (szegmens/reptáció).

Hasonlítsa össze a kis- és nagymolekulájú (amorf és kristályos) anyagok fajtérfogat változását a hőmérséklet függvényében! Jelölje be és magyarázza az átmeneti hőmérsékleteket!

Mit jelent az, hogy egy polimer **részben kristályos**? Részben kristályos polimerek esetén hogyan változnak a polimerek tulajdonságai a kristályos részarány növekedésével?

Definiálja a következő fogalmakat: kristályos anyag, kristály, krisztallit, kristályos részarány, azonossági periódus!

Milyen különbségek vannak a kismolekulájú anyagok, és a polimerek kristályosodási folyamata között?

Mik a polimerek kristályosodásának az alapvető feltételei?

Milyen fázisok fordulhatnak elő ATP; RKP; GTE és STD polimerekben és ezeknek a fázisoknak milyen fizikai állapotai lehetnek?

Milyen jellemző krisztallit jöhet létre nyújtott láncú kristályosodás során? Mutassa be az ún. rojtos-micella elméletet! Mit modellez az elmélet?

Milyen kristályos képződmények jöhetnek létre lánchajtogatódás útján történő kristályosodáskor? Mutassa be a szferolitot és annak kialakulását!

Ismertesse a polimerek jellemző sajátosságait.

A polimerek mechanikai jellemzői

Mutassa be a polimerek mechanikai viselkedését leíró mikro-, illetve makro deformáció komponenseket! Milyen molekuláris szintű változásokhoz köthetőek az egyes mikro deformáció komponensek? Értékelje a makrodeformáció komponenseket mechanikai, és termodinamikai reverzibilitás szempontjából!

Mi a **kúszás** (definíció + gerjesztés és válasz fgv.-ek ATP esetén)?

Mi a **feszültségrelaxáció** (definíció + gerjesztés és válasz fgv.-ek ATP esetén)?

Írja fel a **Hooke-törvényt** szilárd testekre vonatkozóan!

Definiálja a következő fogalmakat a polimerekre vonatkozóan: **mérnöki húzófeszültség; relatív nyúlás; folyási feszültség, húzószilárdság; szakítószilárdság; húzószilárdsági nyúlás; szakadási nyúlás, érintő modulus, húr modulus!** (Számítási példa előfordulhat!)

Hogyan függ a polimerek szakítógörbéjének jellege, a szakítási sebességtől, a hőmérséklettől és a polimer nedvesség tartalmától? Szemléltesse ábrával a jelenségeket!

Polimerek esetén mi a hajlítószilárdság, hogyan számítjuk a hajlító moduluszt?

Mutassa be az egyes deformáció komponensek reológiai modelljét, alapegyenletét, karakterisztikáját, valamint a mechanikai gerjesztés és válaszfüggvényeit!

Mutassa be az amorf termoplasztikus polimerek kúszását leíró **Burgers-modellt** (reológiai modell + egyenlet + gerjesztés és válasz fgv.)!

Mutassa be a gyengén térhálós elasztomerek kúszását leíró Stuart-modellt (reológiai modell + egyenlet + gerjesztés és válasz fgv.)!

Mutassa be az amorf termoplasztikus polimerek feszültségrelaxációját leíró Maxwell-modellt (reológiai modell + gerjesztés és válasz fgv.)!

Mutassa be a gyengén térhálós elasztomerek feszültségrelaxációját leíró Standard-Solid-modellt (reológiai modell + gerjesztés és válasz fgv.)!

Magyarázó ábra segítségével mutassa be és értelmezze a következő fogalmakat: időtartam szilárdság, tartós szilárdság, időtartam feszültség!

Mutassa be, és jellemző eredménygörbék segítségével értékelje a termomechanikai görbék meghatározási módszereit. Melyiknek milyen előnyei, illetve hátrányai vannak a többihez képest?

Ismertesse a **dinamikus mechanikai termikus analízis (DMTA)** vizsgálat lényegét és jelentőségét! Mi lesz polimerek esetén a dinamikus feszültségrelaxáció-erjesztésre adott válasz? Hogyan származtatható ebből a komplex rugalmassági modulus? Mi a veszteségi tényező? Mit mutat meg?

Mutassa be az amorf termoplasztikus polimerek jellemző DMTA görbéit! Jelölje be rajta az amorf fázis fizikai állapotait!

Mutassa be a részben kristályos polimerek jellemző DMTA görbéit ($T_m > T_f$)! Jelölje be rajtuk a fázisok fizikai állapotait!

Hasonlítsa össze a sűrűn térhálós polimerek (duromerek), illetve a gyengén térhálós polimerek (elasztomerek) jellemző DMTA görbéit!