

A szilikon

A szilikon azon műanyagcsoport elnevezése, ahol a polimer szerkezet alapját sziloxán lánc alkotja, vagyis a vegyületek "gerincét" egymáshoz kapcsolódó szilícium- és oxigénatomok alkotják.

A szilikon polihisztora

(részletek Nagy József professzorral készült interjúból)

- Milyen anyag a szilikon?

- Szervetlen polimer: lényegében olyan, mint a szilikátok, de az a különbség, hogy szerves csoportokat tartalmaz, így egy rideg, törékeny, kerámia- vagy üvegszerű anyaggal szemben olajokat, gyantákat, elasztomereket, gumikat lehet belőle gyártani. A természetes és a szerves alapú szintetikus gumi sem a hideget, sem a magasabb hőt nem bírja, a szilikongumi viszont alig változik –60 és 200 °C fok között. Ezért kezdték el használni a bombázógépekben. Ha a hagyományos gumiszigetelésű kábel meggyullad, rövidzárlat keletkezik. A szilikongumival szigetelt vezetékek jóval magasabb hőmérsékleten gyulladnak meg, akkor le is égnek, de kerámiaréteg képződik, és nem alakul ki rövidzárlat. A kedvező égési tulajdonságok mellett sok más előnye is van a szilikonnak, például jobban komprimálható (összenyomható), mint a szénhidrogén olajok, ezért lökésgátló olajnak, sőt szigetelőolajnak is használták a tankokban. A háború után rájöttek, hogy a szilikon a polgári életben is használható, és ma minden iparág alkalmazza, legfőképpen az építőipar és a vegyipar – például azért, mert hidrofób, tehát leperog róla a víz, állja a hideget és a meleget, fiziológiailag inert, rendkívül jó szigetelő. Az épületeken a homlokzatokat kezelik szilikonnal: nagyon kevés anyagra van szükség, ezért a falak átteresztik a levegőt és a gőzt, de leperog róluk. ... A szilikonos védelem jó megoldás; a szilikonból még homlokzatfestéket, hézag-tömítő kitéket is gyártanak. A múzeumokban is használják a szilikont állagmegőrzésre, de tovább megyek: a szétvert Pietà törésfelületeiről szilikonnal vették le a törésmintát és ennek segítségével pótolták az elpusztult részeket. ... A szilikonnal készült művészfesték olyan időtálló, mint az üveg. ...

Szintén rengeteg szilikonszigetelőt használ például a műszeripar, az autóipar, a híradástechnika, ahol kisebb feszültségek fordulnak elő. A ragasztószalagot, a tapétát azért tudjuk könnyen lehúzni, mert a hordozó szilikonozva van.

Engem elsősorban az orvosi alkalmazás izgat, ezen a területen értem el a legtöbb eredményt. Mivel a szilikon fiziológiailag inert, nagyon alkalmas lágy implantátumok készítésére. Az „átkos”-ban (rendszer-váltás előtt) nem tudtuk importálni a drága ujjizületeket, a kéz kisebb csontjait, könyökizületeket, különböző szondákat. A kórházakat mi láttuk el ezekkel az implantátumokkal.

Ugyancsak kísérleteztek intraokuláris lencsék gyártásával. Ezeket szürkehályog esetén használják: eltávolítják a biológiai lencsét, és beültetnek helyette egy műanyagot.

(A teljes interjú a Magyar Kémikusok Lapja 2016. októberi számában jelent meg.)

a) A szövegből keressen egy példát olyan szilíciumot és oxigént tartalmazó anyagra, amely törékeny, és egy példát olyanra, amely rugalmas! Az utóbbi anyagoknál milyen összetételbeli különbség eredményezi a rugalmasságot?

- b) A kvarc is szilíciumot és oxigént tartalmazó vegyület. Adja meg a kvarc kémiai nevét és képletét! Milyen rácstípus jellemzi ezt a vegyületet?
- c) Mit nevezünk polimerizációnak? Írjon egy példát (egyenlettel) polimerizációra!
- d) Adja meg annak a vegyületnek a nevét, amiből kiindulva állítják elő a (szénalapú) műgumit! A szerves vegyületek mely csoportjába tartozik ez a vegyület?
- e) Mi az előnye a szilikonguminak a szintetikus gumihoz képest?
- f) Milyen további előnyös tulajdonságai vannak a szilikonoknak? A szöveg alapján sorolja fel a szilikonok (legalább) három előnyös tulajdonságát!
- g) Soroljon fel három olyan iparágat vagy alkalmazási területet, ahol nagy mennyiségben használnak szilikonokat!

(2018. május II.)

Megoldás: (12 pont)

- a)** törékeny: kerámia, üveg, szilikátok *(egy helyes példa)*
 rugalmas: szilikongumi, szilikongyanta, elasztomerek *(egy helyes példa)* **1 pont**
 Ez utóbbi anyagok a szilícium és oxigén mellett szerves csoportokat is tartalmaznak. **1 pont**
- b)** szilícium-dioxid, SiO₂ **1 pont**
 atomrácásban kristályosodik **1 pont**
- c)** több telítetlen molekula melléktermék nélküli egyesülése (poliaddíció) **1 pont**
 pl. $n \text{ CH(R)=CH}_2 = (-\text{CH(R)-CH}_2-)_n$ (R = H, CH₃, stb.)
(bármilyen helyes példa elfogadható) **2 pont**
- d)** buta-1,3-dién vagy izoprén **1 pont**
 pl. diének **1 pont**
- e)** Széles hőmérséklettartományban hőálló, ha meggyullad, kerámiaréteg keletkezik, és így nem okoz zárlatot (jobb égési tulajdonság). **1 pont**
(az egyik válasz elegendő)
- f)** összenyomható, inert, szigetelő, hidrofób **1 pont**
(3 helyes tulajdonság felsorolásáért jár a pont)
- g)** autóipar, híradástechnika, műszeripar, építőipar, gyógyászat **1 pont**
(3 helyes példáért jár a pont)