

NOMENKLATURA I TERMINOLOGIJA iz područja polimera i polimernih materijala

NAZIVLJE ZA BIOSRODNE POLIMERE I NJIHOVU PRIMJENU

Preporuke IUPAC 2012.
Preporuke HDKI i HKD 2014.

Prevela:
VIDA JARM

Recenzenti:
LIDIJA VARGA-DEFTERDAROVIĆ
ELVIRA VIDOVIĆ
VALERIJE VRČEK

HDKI / Kemija u industriji
Zagreb 2014.

SADRŽAJ

Uvod	413
Nazivlje zajedničko svim područjima	414
Polimeri u biologiji i biomedicini	422
Polimeri i polimerni sustavi u zaštiti okoliša	425
Literatura	427
Dodatak 1: Abecedno kazalo nazivlja, englesko-hrvatski	428
Dodatak 2: Abecedno kazalo nazivlja, hrvatsko-engleski	430

**Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju (IUPAC)
Odjel za polimere**

DOI: 10.15255/KUI.2013.012

KUI-27/2014

Nomenklaturni prikaz

Prispjelo 6. lipnja 2013.

Prihvaćeno 16. srpnja 2014.

Nomenklatura i terminologija iz područja
polimera i polimernih materijala**Nazivlje za biosrodne polimere
i njihovu primjenu (Preporuke
IUPAC 2012.)****Preporuke IUPAC 2012.
Preporuke HDKI i HKD 2014.*Izvešće pripremili:*M. Vert,^{***} Y. Doi, K.-H. Hellwich, M. Hess, P. Hodge, P. Kubisa,
M. Rinaudo i F. Schué.

Prevela:

VIDA JARM*

Rudolfa Bičanića 18, 10 000 Zagreb

uz savjete i komentare

*Maje Dutour Sikirić, Marice Ivanković, Jelene Macan, Zorice
Vekšli i Elvire Vidović.***Sažetak:** Poput većine materijala koje ljudi upotrebljavaju i polimerni se materijali preporučuju u literaturi, a povremeno i klinički primjenjuju kao pomagala ili dijelovi pomagala u kirurgiji, zubarstvu i farmaciji u liječenju ozljeda i bolesti.

* Dr. sc. Vida Jarm, e-pošta: vida.jarm@inet.hr

** Izvornik: Terminology for biorelated polymers and applications (IUPAC Recommendations 2012), *Pure Appl. Chem.* **84** (2) (2012) 377–410.

*** e-pošta autora za dopisivanje: vertm@univ-montp1.fr

Podupiruće članstvo: Članstvo IUPAC-ovog Povjerenstva Odjela za polimere u razdoblju 2010. – 2011.:**predsjednik:** C. K. Ober (SAD); **podpredsjednik:** M. Buback (Njemačka); **tajnik:** M. Hess (Njemačka); **naslovni članovi:** D. Dijkstra (Njemačka); R. G. Jones (UK); P. Kubisa (Poljska); G. T. Russell (Novi Zeland); M. Sawamoto (Japan); J.-P. Vairon (Francuska);**pridruženi članovi:** D. Berek (Slovačka); J. He (Kina); R. Hiorns (Francuska); W. Mormann (Njemačka); D. Smith (SAD); J. Stejskal (Češka); **nacionalni predstavnici:** K.-N. Chen (Tajvan); G. Galli (Italija); J. S. Kim (Koreja); G. Moad (Australija); M. Raza Shah (Pakistan); R. P. Singh (Indija); W. M. Z. B. Wan Yunus (Malezija); Y. Yagci (Turska); M. Žigon (Slovenija).

Članstvo Pododbora za nazivlje polimera (do 2005. Podpovjerenstvo za nazivlje makromolekula) tijekom pripreme ovog dokumenta (2006. – 2011.) bilo je:

predsjednik: R. G. Jones (UK); **tajnik:** M. Hess (Njemačka), 2006. – 2007.; T. Kitayama (Japan) 2008. – 2009.; R. Hiorns (Francuska) od 2010.; Članovi: G. Allegra (Italija); M. Barón (Argentina); T. Chang (Koreja); C. dos Santos (Brazil); A. Fradet (Francuska); K. Hatada (Japan); J. He (Kina); K.-H. Hellwich (Njemačka); R. C. Hiorns (Francuska); P. Hodge (UK); K. Horie (Japan); A. D. Jenkins (UK); J.-I. Jin (Koreja); J. Kahovec (Češka); P. Kratochvíl (Češka); P. Kubisa (Poljska); I. Meisel (Njemačka); V. Meille (Italija); I. Mita (Japan); G. Moad (Australija); W. Mormann (Njemačka); C. Ober (SAD); S. Penczek (Poljska); L. P. Rebelo (Portugal); M. Rinaudo (Francuska); I. Schopov (Bugarska); F. Schué (Francuska); V. P. Shibaev (Rusija); S. Slomkowski (Poljska); R. F. T. Stepto (UK); D. Tabak (Brazil); J.-P. Vairon (Francuska); M. Vert (Francuska); J. Vohlřídál (Češka); E. S. Wilks (SAD); W. J. Work (SAD).

Svim tim primjenama zajednička je djelotvorna uloga polimera u dodiru sa životinjskim i ljudskim stanicama, tkivom i/ili organima. U novije je vrijeme otkriveno da su polimeri koji se rabe za izradu plastične ambalaže, u koloidnim suspenzijama boja i u mnogim drugim oblicima u okruženju isto tako u dodiru sa živim sustavima u kojima uzrokuju probleme povezane s održivošću, s otpuštanjem kemikalija ili zagađivala i s uklanjanjem otpada. Navedeno je u osnovi vrlo slično problemima koji se javljaju tijekom primjene polimera u liječenju. Nije zanemarivo napomenuti da se biotehnologija i obnovljivi izvori smatraju privlačnim izvorima polimera. Kako svi navedeni primjeri uključuju vodu, ione, biopolimere, stanice i tkiva, proizlazi da bi znanstvenici iz područja polimera, medicine, biologije i ekologije pri opisanju sličnih svojstava, fenomena i mehanizama trebali rabiti jednako nazivlje. Posebno je zanimljivo područje "razgradljivih ili biorazgradljivih polimera" namijenjenih proizvodnji materijala vremenski ograničene trajnosti primjenljivih u medicini i u okolišu u kojemu bi, uvažavajući živi sustav, uklanjanje i bioobnovljivost trebali biti gotovo idealni.

Ključne riječi: *biomaterijali, biomedicina, biorazgradljivost, bioresorbivost, farmakologija, IUPAC-ov Odjel za polimere, okoliš, polimeri, razgradljivost, zubarstvo***Napomena prevoditelja**

U izvornom tekstu IUPAC-ova dokumenta svih 162 naziva obilježeno je rednim brojem, a u pojedinim poglavljima još i abecednim redoslijedom. U prijevodu je iz izvornika zadržan samo redoslijed rednih brojeva. Radi lakšeg snalaženja navedena su dva abecedna kazala naziva, englesko-hrvatsko (Dodatak 1) i hrvatsko-englesko (Dodatak 2), u kojima je svaki naziv označen rednim brojem. Preporučeni su nazivi u tekstu tiskani podebljano, a istoznačnice, ako su navedene, tiskane su običnim tiskom.

UVOD

Tisućama godina ljudi rabe raspoložive tvari kao materijale, tj. kao tvari korisne za postizanje određenih namjena. S početkom industrijske proizvodnje sintetskih polimera (za razliku od prirodnih polimera) počela su i ispitivanja njihove primjenjivosti u liječenju, pa su neki, zahvaljujući razvoju polimera medicinske kakvoće, našli kliničku i komercijalnu primjenu. Primjeri takvih polimera su polietilen vrlo visoke molekularne mase (PE-UHMW), politetrafluoretilen (PTFE), poli(metil-metakrilat) (PMMA) i drugi akrilati i metakrilati, silikoni, poliuretani itd., koji se uspješno primjenjuju kao umjetni kukovi (PE-UHMW), umeci u krvnim žilama (PTFE, silikoni), očne leće [PMMA, poli(2-hidroksietil-metakrilat), tj. PHEMA, i silikoni], u zubarstvu (PMMA i drugi metakrilati) itd. Među navedenim primjenama neka medicinska pomagala zahtijevaju vremenski ograničenu trajnost, pa bi u idealnom slučaju ovakvo privremeno pomagalo moralo iz tijela nestati po izlječenju kako bi se izbjeglo nepotrebno gomilanje stranog materijala u tijelu. Međutim koža, sluznica i površinsko staniće krvnih i limfnih žila predstavljaju polupro-

pusne barijere koje ne propuštaju makromolekule molarnih masa većih od oko 10^3 g mol⁻¹. Prema tome crijevna sluznica ljudi ili životinja ne može apsorbirati molekule velike molarne mase unesene u probavni sustav (gastrointestinalno), dok one unesene parenteralno (putem kože i sluzokože) u tim sustavima ostaju zarobljene. U rješavanju ovog problema moguća su dva izlaza. Prvi izlaz su bubrezi u kojima se odvija složena filtracija molekula topljivih u krvi, a drugi su pluća za koji molekule moraju biti biološkom izmjenom tvari (metabolizmom) prevedene u vodu i ugljikov dioksid. Samo u iznimnim slučajevima do izbacivanja putem kože može doći stvaranjem ciste. Zbog navedenog svaka makromolekula ili polimer velike molarne mase koji se rabe parenteralno na ograničeno vrijeme trebali bi se prvo razgradnjom prevesti u topljive i izlučive spojeve male molarne mase, ako razgradni nusprodukti nisu biokemijski prevedeni u ugljikov dioksid, vodu i biomasu. Potražnja za kirurškim biosrodnim polimerima postupno se širi na područja kao što su farmakologija (sustavi za isporuku lijekova, bioaktivne makromolekule) i zubarstvo (nadomjestci kostiju, peridontne membrane). Najnovija su istraživanja usmjerena na tkivno inženjerstvo i privremene medicinske proteze, tj. na privremene proteze povezane s lijekovima ili drugim bioaktivnim tvarima, uključujući makromolekule (DNA, gene, proteine i peptide). Time se u problematiku uključuje i biologija.

U novije vrijeme zabrinjava činjenica da je primjena sintetskih polimera u drugim ljudskim djelatnostima isto tako u dodiru sa živim sustavima. Prvotno odabrani zbog svoje otpornosti na mikroorganizme, industrijski polimeri danas predstavljaju problem zbog svoje biopostojanosti, jer poslije vremenski ograničene upotrebe postaju otpad. U okolišu postoje dva različita problema vezana za biootpornost polimera i polimernih produkata: (i) skrivena onečišćenja u obliku vodotopljivih i u vodi dispergiranih makromolekulnih spojeva koji su sastojci detergenata, kozmetičkih preparata, boja i sredstava za pranje te (ii) industrijska obrada nago-milanog otpada u postrojenjima za kompostiranje i obradu vode. Problemi uklanjanje okolišnog otpada i biomedicinskih ostataka poslije liječenja u osnovi su slični.

Znanost i primjene biosrodnih polimera trebaju ljude iz različitih struka i znanstvenih područja. Sa stanovišta nazivlja, tvari i naprave čija su osnova polimeri, a namijenjeni su za rad na živim sustavima, ponajprije se oslanjaju na nazive i definicije koje za znanstvenike, proizvođače i korisnike u području polimera objavljuje IUPAC. Međutim nazivlje koje razvijaju znanstvenici i korisnici drugih područja primjene često nije u skladu sa spomenutom IUPAC-ovom terminologijom.

Cilj ovih preporuka je osigurati nazivlje koje će biti upotrebljivo bez zabuna u različitim područjima koja se bave biosrodnim polimerima kao što su medicina, kirurgija, farmakologija, poljoprivreda, pakiranje, biotehnologija, zbrinjavanje polimernog otpada itd. To je potrebno jer su (i) ljudsko zdravlje i održivost okoliša međusobno sve ovisniji, (ii) istraživanje, primjene, norme i propisi još uvijek se razvijaju neovisno za svako područje i (iii) jer se ljudi koji nisu stručnjaci, poput novinara, političara i suradnika iz drugih područja, sve više uključuju, za što im treba zajednički jezik.

U tekstu svake definicije nazivi obrađeni drugdje u ovome glosaru kao zasebni, pisani su kosim slovima.

NAZIVLJE ZAJEDNIČKO SVIM PODRUČJIMA

1. neživotni, abiotički (abiotic) nebiološki (abiological)

Nije povezan sa živim sustavima.¹

2. apsorpcija (kemija), upijanje (kemija) [absorption (chemistry)]

Proces prodiranja ili difuzije jedne tvari (apsorbat) u drugu tvar (apsorbens) kao posljedica djelovanja sila privlačenja.

Napomena 1: Prilagodba definicije iz lit.² Definicija u lit.² ne pokazuje dinamiku apsorpcije i uzrokuje zbrku s *adsorpcijom* (površinska pojava).

Napomena 2: Sile privlačenja mogu biti gradijent koncentracije, afinitet prema apsorbensu itd.

Napomena 3: U farmakologiji apsorpcija znači prijelaz *lijeka* iz enteralnog u parenteralno područje.

3. prijanjanje, adhezija (adhesion)

Proces prijanjanja jedne tvari na površinu druge tvari.

Napomena 1: Za prijanjanje treba energija koja može proizlaziti iz kemijskih ili fizikalnih veza, pri čemu fizikalne veze mogu biti povratne ako je upotrijebljeno dovoljno energije.

Napomena 2: U biologiji prijanjanje odražava ponašanje stanica kratko nakon dodira s površinom.

Napomena 3: U kirurgiji se prijanjanjem naziva neočekivano srastanje dvaju tkiva.

4. adsorpcija (adsorption)

Povećanje koncentracije tvari u međuprostoru između zbijenog (kondenziranog) i kapljevito ili plinovitog sloja zbog djelovanja površinskih sila.¹

Napomena 1: Adsorpcija proteina vrlo je značajna kada je neki *materijal* u dodiru s krvlju ili drugim tjelesnim tekućinama. U slučaju krvi albumin se, kao prevladavajući protein, adsorbira prvi, a onda dolazi do promjene u korist manje zastupljenih proteina prema zakonu o odabiru, ovisno o površinskom afinitetu (Vromanov efekt).

Napomena 2: U slučaju adsorpcije iz otopine adsorbirane molekule su one koje su postojane na ispiranje istim otapalom. Tako uvjeti ispiranja mogu izmijeniti mjerne rezultate, osobito kada je niska energija međudjelovanja.

5. agregat (aggregate) nakupina, aglomerat (agglomerate)

Nepravilna nakupina samoudruženih molekula ili čestica koje su inače pojedinačne.

Napomena 1: Prilagođeno u odnosu na definicije iz lit.²⁻⁴ kako bi se istaknula neuređenost.

Napomena 2: Amfifilne češljaste *makromolekule* tvore agregate, a ne *micele*, za razliku od amfifilnih diblok-kopolimera.

6. umjetni (artificial)

Obilježje nečega što je načinjeno ljudskim radom, a nije nastalo prirodnom putom.⁵

7. umjetni polimer (artificial polymer)

Polimer dobiven ljudskim radom (sintetskim putem), koji nije *biopolimer*.

Napomena 1: Umjetnim polimerom smatra se i kemijski modificirani biopolimer.

Napomena 2: Biokemičari mogu sintetizirati kopije biopolimera koji se imenuju kao sintetski biopolimeri kako bi se razlikovali od pravih biopolimera.

Napomena 3: *Genetičkim inženjerstvom* moguće je dobiti neprirodne analoge biopolimera koji se trebaju imenovati kao umjetni biopolimeri, npr. umjetni protein, umjetni polinukleotid itd.

8. autokatalitička reakcija (autocatalytic reaction)

Kemijska reakcija u kojoj produkt (ili neki od međuprodukata reakcije) djeluje kao *katalizator*.²

Napomena: U takvoj se reakciji često opaža porast brzine reakcije s vremenom u odnosu na početnu brzinu.

9. bioaktivan (bioactive)

Obilježje tvari koja potiče bilo kakav odgovor (reakciju) živog sustava.

Napomena: Prilagodba definicije iz lit.⁶ Definicija “materijal načinjen tako da potakne određenu biološku aktivnost” odnosi se samo na materijal koji je namjerno načinjen bioaktivnim. Međutim, pojam *bioaktivnosti* ne uključuje samo korisno djelovanje iako se naziv često rabi u pozitivnom smislu, tj. odražava korisno djelovanje.

10. bioaktivnost (bioactivity)**biološka aktivnost** (biological activity)

Sposobnost neke tvari, kao što je *lijek* ili *cjepivo*, da izazove reakciju (odgovor) žive tvari.

Napomena 1: Prilagodba definicije iz lit.⁵ Definicija je općenitija.

Napomena 2: Zbog postojanja *adsorpcije* i/ili fizikalno-kemijskih interakcija sa životnim elementima (*biopolimeri*, stanice i tkiva), ne postoji *polimer* (čvrst ili u otopini) koji je inertan u dodiru sa živim sustavom.

Napomena 3: Pritajeni (biomedicinski polimer) često se rabi za sprečavanje prepoznavanja komplemenata obrambenih proteina, a još specifičnije *opsonina*, koji kao vezujući proteini pospješuju proces fagocitoze.

11. bioprianjanje, bioadhezija (bioadhesion)
bioprivotak (bioattachment)

Prianjanje stanica ili tkiva na površinu nekog *materijala*.⁶

Napomena 1: Staničnu adheziju uobičajeno slijedi bujanje u *biofilmu* ili u tkivu.

Napomena 2: Prianjanje se procjenjuje nakon pranja kojim se uklanjaju nevezane stanice.

12. biopromjena (polimer), bioalteracija (polimer),
bioizobličenje (polimer)
[bioalteration (polymer)]

Kemijska modifikacija posredstvom stanice bez *cijepanja* glavnoga *lanca*. (Vidi *biorazgradnja*).

13. bioanaliza (bioassay)

Određivanje koncentracije ili *bioaktivnosti* neke tvari (npr. vitamina, hormona, faktora biljnog rasta, antibiotika) mjerenjem njezinog učinka na organizam ili tkivo u usporedbi sa standardnim pripravkom.²

14. bioasimilacija (bioassimilation)

Pretvorba tvari biokemijskim procesima u *biomasu*.

15. bioraspoloživost (bioavailability)

Svojstvo dostupnosti živom sustavu za postizanje ili provođenje određene biološke aktivnosti.

Napomena 1: Prilagodba definicije iz lit.^{1,2} kako bi bila općenita i odgovala svojstvu, a ne količini.

Napomena 2: Ne preporučuje se uporaba naziva biološka raspoloživost i fiziološka raspoloživost kao istoznačnica kako je predloženo.¹

Napomena 3: Kolika je bioraspoloživost neke tvari ili dijela tvari, uglavnom pokazuje iznos postignutog ili provedenog djelovanja. (Vidi npr. *biorazgradnja*, *stupanj biorazgradnje*, *stupanj biofragmentacije*.)

Napomena 4: U *farmakologiji* bioraspoloživost je dio dane doze nepromijenjenoga lijeka u sustavu cirkulacije i jedan je od glavnih *farmakokinetičkih* parametara lijeka.⁷

16. na biosnovi (biobased)

Sastavljen ili izveden u cijelosti ili djelomice od bioloških produkata podrijetlom iz *biomase* (uključujući biljne, životinjske, morske ili šumske *materijale*).

Napomena: *Polimer* ili polimerna naprava na biosnovi nisu nužno ni *prijateljski za okoliš*, ni *biokompatibilni*, ni *biorazgradljivi*, osobito ako su slični polimerima petrokemijske osnove.

17. biokatalizator (biocatalyst)

Molekula ili molekularni kompleks koji se sastoji ili je izveden iz kulture organizama ili kulture stanica (u izoliranom, pročišćenom, tj. izvanstaničnom obliku, ili kao sastavni dio stanica, tj. unutarstaničnom obliku), koji katalizira metaboličke reakcije u živim organizmima i/ili pretvaranje supstrata u raznovrsnim kemijskim reakcijama.

Napomena: Prilagođeno u odnosu na lit.² kako bi bilo u skladu s definicijom *enzima*.

18. biokompatibilnost, bioukladivost (biocompatibility)

Sposobnost neizazivanja štetnog učinka u dodiru sa živim sustavom.

19. biorazgradljivost (biodegradability)

Razgradljivost biološkim djelovanjem.

Napomena: Aktivnost izoliranog *enzima* “in vitro” ne može se smatrati *biološkom aktivnošću*. (Vidi *biorazgradnja* i *enzimska razgradnja*)

20. biorazgradljiv (biodegradable)

Svojstvo tvari ili predmeta da podliježe *biorazgradnji*.

21. biorazgradljiv (biosrodan polimer)
[biodegradable (biorelated polymer)]

Obilježje *makromolekula* ili polimernih tvari podložnih *razgradnji biološkim djelovanjem* pri čemu se smanjuju molarne mase *makromolekula* od kojih se tvar sastoji.

Napomena 1: Prilagođena definicija iz lit.⁸ kako bi se naglasilo smanjenje molarne mase.

Napomena 2: Važno je napomenuti da je u području *biosrodnih polimera* biorazgradljivi spoj *razgradljiv*, dok *razgradljivi polimer* nije nužno i biorazgradljiv.

Napomena 3: Biorazgradnja nije razgradnja polimera djelovanjem vode "in vivo" ili u okolišu ako ne sudjeluju živi organizmi. Tada se preporučuje rabiti naziv *hidroliza*. (Vidi također *razgradnja*.)

22. biorazgradnja (biodegradation)

Enzimska *razgradnja* prouzročena djelovanjem stanica.

Napomena: Prilagodba iz lit.⁸ kako bi se isključili *neživotni enzimski procesi*.

23. biorazgradnja (biosrodan polimer)
[biodegradation (biorelated polymer)]

Razgradnja polimernog predmeta staničnim fenomenima.⁹

Napomena 1: Definicija u lit.² zbunjuje jer tvar koja je enzimski razgradljiva "in vitro" može biti otporna na razgradnju "in vivo" ili u okolišu zbog pomanjkanja odgovarajućih enzima "in situ" (ili jednostavno zbog nedostatka vode). To je razlog zbog kojega je *biorazgradnja* ograničena na razgradnju kao posljedicu staničnog djelovanja. (Vidi *enzimska razgradnja*.) Definicija u lit.² također zbunjuje, jer smjesa *polimera* ili *kopolimera* može sadržavati biootporne dodatke ili skupine. Naziv *teorijska biorazgradnja* treba se rabiti samo za pojedine organske dijelove koji su *biorazgradljivi*. (Vidi *teorijski stupanj biorazgradnje* i *maksimalni stupanj biorazgradnje*.)

Napomena 2: Razgradnja "in vivo" nastala samo kao posljedica hidrolize vodom prisutnom u tkivu ili organima nije *biorazgradnja*; ta se pojava mora nazvati *hidroliza* ili *hidrolitička razgradnja*.

Napomena 3: Naziv *potpuna biorazgradnja* često se rabi da bi se pokazala potpuna pretvorba organskih spojeva u potpuno oksidirane ili reducirane jednostavne molekule (kao što su ugljikov dioksid / metan, nitrat/amonijak i voda). Treba napomenuti da kod djelomične biorazgradnje zaostali produkti mogu biti štetniji od početne tvari.

Napomena 4: Kada se biorazgradnja odvija zajedno s drugim vrstama razgradnje nazivu se dodaju predmetci, npr. oksobiorazgradnja koja pokazuje zastupljenost obje vrste razgradnje.

Napomena 5: Naziv *biorazgradnja* trebao bi se rabiti samo u slučaju potvrđenog mehanizma, inače je primjereniji naziv *razgradnja*.

Napomena 6: *Enzimska razgradnja* koja se odvija neživotno "in vitro" nije *biorazgradnja*.

Napomena 7: Stanicama posredovana kemijska modifikacija bez *cijepanja* glavnoga *lanca* nije *biorazgradnja*. (Vidi *biopromjena*.)

24. bioraspadanje, biodezintegracija (biodisintegration)

Raspadanje (mrvljenje) nastalo staničnim djelovanjem.

25. bioerozija (bioerosion)

Površinska *razgradnja* nastala staničnim djelovanjem.

Napomena 1: *Erozija* je opća karakteristika *biorazgradnje* uzrokovana stanicama koje prijanjaju na površinu, pri čemu se u osnovi ne mijenja molarna masa u obujmu, odnosno masi tvari. (Vidi *heterogena razgradnja*.)

Napomena 2: Kemijska razgradnja može imati značajke *erozije* uzrokovane stanicama u slučaju kada je brzina kemijskog *cijepanja lanca* veća od brzine prodiranja kemijskog spoja koji potiče *cijepanje*, primjer je difuzija vode kod *hidrolitički razgradljivog polimera*.

Napomena 3: *Erozija* uz stalnu prosječnu molarnu masu uzorka zapažena je i u slučaju *neživotne enzimске razgradnje* "in vitro".

Napomena 4: U nekim slučajevima do bioerozije dolazi kombinacijom stanično i kemijski posredovanim *razgradnjama*.

26. biofilm (biofilm)

Agregat mikroorganizama u kojemu stanice, često umotane u matricu izvanstanične polimerne tvari (extracellular polymeric substance, EPS) koju same izlučuju, prijanjaju jedna na drugu i/ili na površinu.

Napomena 1: Biofilm je nepomičan sustav koji se svojim sastojcima može prilagoditi uvjetima okoline.

Napomena 2: Matrica izvanstanične polimerne tvari (EPS), koja se naziva i "sluz" (*slime*), polimerna je nakupina uobičajeno sastavljena od izvanstaničnih *biopolimera* različitih strukturnih oblika.

27. biofragmentacija, biositnjavanje, biorazdvajanje
(biofragmentation)

Fragmentacija nastala staničnim djelovanjem.

28. biomakromolekula (biomacromolecule)

Makromolekula (uključivo proteini, nukleinske kiseline i polisaharidi) nastala djelovanjem živih organizama.

Napomena: Naziv biomakromolekula ne smije se miješati s nazivom *biopolimer* iako se često rabe kao istoznačnice. U lit.² ista je definicija navedena za biopolimer, što se ne preporučuje. (Vidi *makromolekula* i *polimer*.)

29. biomasa (biomass)

Živi sustavi i nakupine organskih tvari nastale od živih sustava, uključujući i svježije "posmrtno" ostatke, koji se mogu upotrijebiti kao *materijali*. (Vidi *materijal*.)

Napomena 1: Prilagođeno iz lit.² radi općenitijeg prikaza.

Napomena 2: U smislu energije, fosilne tvari poput nafte i ugljena, koje su nastale dugotrajnom pretvorbom biomase, ponekad se smatraju biomasom.

Napomena 3: Živi sustavi također proizvode i minerale koji nisu dio biomase.

30. biomaterijal (biomaterial)

Materijal povezan s iskorištavanjem živih tkiva, organizama ili mikroorganizama.

Napomena 1: Pojam iskorištavanje podrazumijeva korisnost i u primjeni i u temeljnim istraživanjima, kako bi se spoznalo uzajamno djelovanje.

Napomena 2: Definicija “neživi materijal upotrijebljen kao medicinsko pomagalo radi međudjelovanja s biološkim sustavima” preporučena u lit.⁶ ne može se proširiti na područje okoliša gdje se pod nazivom biomaterijal smatra “materijal iz prirodnog izvora”.

Napomena 3: Općenit naziv biomaterijal ne smije se miješati s nazivima *biopolimer* ili *biomakromolekula*. Naziv “polimerni biomaterijal” preporučuje se kad se govori o *polimeru* ili polimernom pomagalu za terapijske ili biološke svrhe.

31. biomineralizacija (biomineralization)

Mineralizacija uzrokovana staničnim djelovanjem.⁹

Napomena: Biomineralizacija je redovito popratni proces *biorazgradnje*.

32. biopolimer (biopolymer)

Tvar koja se sastoji od jedne vrste *biomakromolekula*.

Napomena 1: Prilagođena definicija iz lit.² kako bi se izbjegla zabuna između naziva *polimer* i *makromolekula* u području proteina, polisaharida, polinukleotida i bakterijskih alifatskih poliestera.

Napomena 2: Uporaba naziva “biomakromolekula” preporučuje se kada se govori o molekulnim karakteristikama.

33. bioreaktor (bioreactor)

Uređaj koji se upotrebljava za uzgoj i/ili iskorištavanje stanica ili mikroorganizama ili biokemijski aktivnih spojeva nastalih iz tih živih sustava kako bi se tvari proizvele ili modificirale biokemijskim procesima.

Napomena: Prilagodбом definicije iz lit.² postala je općenitija.

34. biosrodan (biorelated)

Obilježje djelovanja ili tvari povezanih sa živim sustavima.

35. biopostojanost (biostability)

Otpornost na štetno djelovanje živih sustava kojom se čuvaju početna svojstva tvari.

Napomena: Za tvari u upotrebi naziv biopostojanost odnosi se na željeni vijek trajanja, jer gotovo svi *materijali* u kontaktu sa živim sustavima i biokemijskim procesima stare bez obzira na područje.

36. biotehnologija (biotechnology)

Povezivanje prirodnih znanosti i tehnologije radi omogućavanja primjene organizama, stanica, njihovih dijelova i njihovih molekulnih analoga u proizvodima i uslugama.²

37. životni, biotički (biotic)

Koji se odnosi na žive stanice ili organizme ili je dobiven njihovim djelovanjem.

38. razgradnja u masi/obujmu (bulk degradation)

Homogena *razgradnja* u cijeloj masi/obujmu uzorka.

Napomena 1: Prilagođena definicija iz lit.⁹ jer nije općenita.

Napomena 2: Molarna masa cjelokupnog uzorka postupno se smanjuje za razliku od *erozije* i *bioerozije* gdje ostaje stalna.

Napomena 3: Naziv se često rabi kada je razgradnja brža u unutrašnjosti nego na površini, što nije primjereno. Ipak, trebalo bi ga specifično primjenjivati radi razlikovanja od erozije. U ovom slučaju raspodjela molarnih masa brzo postaje bimodalna.

Napomena 4: Općenito razgradnja je brža u unutrašnjosti zbog autokatalize zarobljenih razgradnih nusprodukata ili zbog reagensa koji uzrokuje cijepanje lanca zarobljenog u matrici.

39. katalizator (catalyst)

Tvar koja povećava brzinu reakcije bez promjene ukupne standardne Gibbsove energije u reakciji.

40. cijepanje lanca (chain scission)**kidanje lanca** (chain cleavage)

Kemijska reakcija prekidanja veza u kosturu molekule.² (Vidi *razgradnja*.)

Napomena: U području biosrodnih polimera nazivi cijepanje lanca i razgradnja mogu se zamjenjivati iako se razgradnja rabi učestalije.

41. kiralan (chiral)

Koji ima svojstvo *kiralnosti*.²

Napomena: Primijenjen na molekulu naziv kiralan se različito tumači. Jedni autori ga upotrebljavaju u odnosu na cjelovitu molekulu, a drugi na dijelove molekule. Tako se npr. prema drugom stajalištu mezo-spoj smatra sastavljenim od dvaju kiralnih dijelova suprotne kiralnosti; ovakvo se tumačenje ne preporučuje.

42. kiralnost (chirality)

Svojstvo nekog predmeta (ili prostornog rasporeda točaka ili atoma) da se ne može poklopiti sa svojom zrcalnom slikom; takav predmet nema elemente simetrije drugog reda (zrcalnu ravninu $\sigma = S_1$, središte inverzije $i = S_2$ te rotacijsko-refleksijsku os S_{2n}).

Napomena 1: Prilagodba iz lit.² kako bi se izbjeglo pozivanje na geometriju.

Napomena 2: Ako se predmet poklapa sa svojom zrcalnom slikom, on je nekiralan.²

Napomena 3: U kemiji predmet može biti atom povezan s nizom liganada, molekula ili *makromolekula* blokirane neplanarne konformacije, ili samoudružen višemolekulni sustav poput kapljevitih kristala, iako se uporaba tog naziva u posljednjem slučaju ne preporučuje.²

43. konjugat (conjugate)

Molekula dobivena kovalentnim vezanjem najmanje dviju kemijskih jedinki od kojih jedna ima posebnu ulogu.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.¹ kako bi se naglasio pojam uloge.

Napomena 2: Posebna uloga može podrazumijevati npr. upotrebljivost kao lijeka, boje ili kemijskog reagensa.

Napomena 3: Jedna od kemijskih jedinica može biti *makromolekula* ili *polimer*. (Vidi *predlijek*, *nosač lijeka*, *makromolekulni predlijek*.)

44. kontrolirana isporuka (controlled delivery)

Opskrba nekom tvari željenom brzinom i količinom u vremenskom intervalu.

Napomena: Ako je oslobađanje tvari samo usporeno ili produljeno, a ne slijedi odabrani profil oslobađanja, rabi se naziv *usporena isporuka*.

45. kontrolirano oslobađanje (controlled release)

Postupno pojavljivanje tvari koja izlazi iz ugrađenog sustava prema željenim karakteristikama.

Napomena 1: Kontrola se uobičajeno postiže primjerenim kreiranjem svojstava i namjene sustava.

Napomena 2: Ako je postupno pojavljivanje tvari spontano, rabi se naziv *usporeno oslobađanje*.

46. razgradljivost (degradability)

Svojstvo tvari da je podložna *razgradnji*.

47. razgradljiv (degradable)

Obilježje tvari koja podliježe fizički i/ili kemijski štetnim promjenama nekih svojstava, a ponajprije svoje cjelovitosti u stresnim uvjetima.

48. razgradljiva makromolekula (degradable macromolecule)

Makromolekula koja je pod određenim uvjetima podložna *cijepanju lanaca*, što dovodi do smanjenja molarne mase.

49. razgradljivi polimer (degradable polymer)

Polimer čije su *makromolekule* podložne *cijepanju lanaca* koje je popraćeno smanjenjem molarne mase. [Vidi *razgradnja* (biosrodni polimer).]

50. razgradnja (degradation)

Slabljenje uporabnih svojstava ili značajki neke tvari ili uređaja. (Vidi *razgradljiv*.)

Napomena: Proces *razgradnje* može se precizirati predmetkom ili pridjevom koji se stavlja ispred naziva "razgradnja". Npr. *razgradnja* uzrokovana djelovanjem vode naziva se "hidrorazgradnja" ili *hidroliza*; *razgradnja* uzrokovana vidljivim ili ultraljubičastim svjetlom naziva se "fotorazgradnja"; *razgradnja* djelovanjem kisika ili zajedničkim djelovanjem svjetla i kisika naziva se "oksidacijska razgradnja" odnosno "fotooksidacijska razgradnja"; *razgradnja* toplinom ili zajedničkim djelovanjem kemikalija i topline naziva se "toplinska razgradnja" odnosno "toplinsko-kemijska razgradnja"; a zajedničkim djelovanjem topline i kisika naziva se "toplinsko-oksidacijska razgradnja".

51. razgradnja (biosrodni polimer) [degradation (biorelated polymer)]

Razgradnja kojom zbog *cijepanja makromolekule* i smanjenja molekularne mase dolazi do željenih promjena uporabnih svojstava *materijala*.

Napomena 1: Prilagođeno iz lit.⁸ u kojoj je općenita definicija. U slučaju *biosrodnog polimera* definicija je namjerno i napose ograničena na kemijsku *razgradnju* makromolekula kako bi se jasno razlikovala od fizičke *razgradnje* materijala. (Vidi *fragmentacija* i *raspadanje*.)

Napomena 2: U svim uvjetima u kojima mehanizam *cijepanja lanca* nije poznat ili nije dokazano da je posredovan djelovanjem stanice mora se rabiti naziv *razgradnja* umjesto *biorazgradnja*.

Napomena 3: *Razgradnja* može biti posljedica djelovanja enzima (vidi *enzimska razgradnja*) ili djelovanja stanica, organizama i/ili mikroorganizama. (Vidi *biorazgradnja*.)

52. stupanj bioasimilacije (degree of bioassimilation)

Maseni udjel bioasimilirane tvari.⁹

53. stupanj biorazgradnje (degree of biodegradation)

Maseni udjel tvari biorazgrađene u određenim uvjetima mjeren preko specifičnih fenomena ili tehnikama osjetljivim na stvaranje minerala i *biomase*.⁹

Napomena: Nazivi poput stupanj *biorazgradljivosti*, opseg *biorazgradljivosti* itd. nisu primjereni jer svojstvo koje pokazuje nastavak "ljivost" nije moguće izmjeriti za razliku od onoga s nastavkom "nja", *biorazgradnja*.

54. stupanj bioraspadanja, stupanj biodezintegracije (degree of biodisintegration)

Maseni udjel bioraspadnute tvari.⁹

55. stupanj biofragmentacije, stupanj biositnjavanja, stupanj biorazdvajanja (degree of biofragmentation)

Maseni udjel izvornog *materijala* koji je biofragmentiran.⁹

56. stupanj biomineralizacije (degree of biomineralization)

Maseni udjel tvari koja je biomineralizirana.⁹

57. stupanj razgradnje (biosrodan polimer) [degree of degradation (biorelated polymer)]

Maseni udjel *polimera* razgrađenog pod određenim uvjetima mjeren posebnim postupkom osjetljivim na molekularnu dimenziju.⁹ [Vidi *razgradnja* (biosrodni polimer).]

58. stupanj raspadanja (degree of disintegration)

Maseni udjel čestica određene veličine koje potječu od fragmentirane tvari.⁹

Napomena: Veličina čestica se redovito određuje prosijavanjem. To je iskustvena karakteristika kod kompostiranja.

59. stupanj fragmentacije, stupanj usitnjavanja, stupanj razdvajanja (degree of fragmentation)

Maseni udjel fragmentirane tvari.⁹

60. stupanj mineralizacije (degree of mineralization)

Maseni udjel mineralizirane tvari.⁹

61. denaturacija (denaturation)

Proces djelomične ili potpune promjene izvornih sekundarnih ili tercijarnih i/ili kvaternih struktura proteina ili nukleinskih kiselina koji dovodi do gubitka *bioaktivnosti*.

Napomena 1: Prilagodba definicije iz lit.²

Napomena 2: Denaturaciju proteina i nukleinskih kiselina mogu izazvati povišena temperatura, izrazito visoki pH ili nefiziološke koncentracije soli, organska otapala, urea ili drugi kemijski reagensi.

Napomena 3: Enzim gubi svoju katalitičku aktivnost kada je denaturiran.

62. depolimeraza (depolymerase)

Enzim koji katalizira depolimerizaciju *biomakromolekule*.

Napomena 1: Depolimeraza ne pretvara sve *makromolekule* u monomerne molekule, već ovisno o mehanizmu krajnji produkt ponekad može biti oligomer.

Napomena 2: Naziv depolimeraza uobičajeno se rabi za makromolekule dobivene djelovanjem bakterija, jer bakterije imaju sposobnost razgraditi *biopolimere* koje sintetiziraju.

63. depolimerizacija (depolymerization)

Proces pretvaranja *makromolekule* u monomer ili smjesu monomera.²

Napomena 1: Naziv depolimerizacija preporučuje se za slučaj kada je nastajanje makromolekule ovisno o ravnoteži s monomerom.

Napomena 2: Depolimerizaciju može potaknuti *enzim*. (Vidi *depolimeraza*.)

Napomena 3: Ako ne dolazi do obnavljanja monomera, preporučuje se naziv *razgradnja*.

64. pogoršanje, kvarenje (deterioration)

Negativna promjena svojstva *materijala* u kvaliteti, upotrebljivosti i čvrstoći.

Napomena 1: Pogoršanje može biti posljedica fizičkih i/ili kemijskih utjecaja.

Napomena 2: Pogoršanje je povezano s gubitkom upotrebljivosti pa prema tome i funkcije, dok je *razgradnja* povezana s gubitkom svojstava.

Napomena 3: Pogoršanje *polimera* je općenitije od *razgradnje polimera*, koja je odraz samo gubitka svojstava zbog kemijskog cijepanja *makromolekula*. (Vidi *razgradnja*.)

65. raspadanje, dezintegracija (disintegration)

Fragmentacija u čestice određene veličine.⁹

Napomena: Granična se veličina uobičajeno definira u skladu s uvjetima prosijavanja.

66. otapanje (polimer) [dissolution (polymer)]

Proces raspršivanja *makromolekula* u kapljevatom mediju uz otapanje.

Napomena 1: Prilagodba definicija iz lit.^{2,9} kako bi se ista-

knulo osobito termodinamičko ponašanje makromolekula.

Napomena 2: *Micelle* i *agregati* nanoveličina u vidno prozirnom kapljevatom mediju nisu otopljene, pa se preporučuje naziv disperzija.

Napomena 3: Navedena definicija nije primjerena za slučaj istodobne *razgradnje*. Za takav se slučaj preporučuje naziv *razgradnja*.

67. trajnost (durability)

Sposobnost *materijala* da pod određenim okolnostima sačuva svoja svojstva.⁸

68. enzimska razgradnja (enzymatic degradation)
enzimsko raščinjavanje (enzymatic decomposition)

Razgradnja uzrokovana katalitičkim djelovanjem *enzima*.⁹

Napomena 1: Prilagodba definicije iz lit.² u općenitiji oblik.

Napomena 2: Ponekad se naziva i enzimatska razgradnja.

Napomena 3: Razgradnja uzrokovana *enzimima* može se promatrati pod životnim ili neživotnim uvjetima, no samo se razgradnja koja je posljedica *bioaktivnosti* stanice naziva *biorazgradnja*, u suprotnom treba se rabiti naziv enzimska razgradnja, a osobito u slučaju neživotnih uvjeta "in vitro".

69. enzim (enzyme)

Makromolekula, najčešće proteinske prirode, koja djeluje kao *biokatalizator*.

Napomena 1: Prilagodba definicije iz lit.²

Napomena 2: Često jedan enzim katalizira samo jednu vrstu reakcije (reakcijska specifičnost) i djeluje na samo jednoj vrsti supstrata (supstratska specifičnost). Molekule supstrata se napadaju s iste strane (regioselektivnost), a u kiralnim supstratima ili u racematima napadan je samo jedan ili prvenstveno jedan od enantiomera (enantioselektivnost).

Napomena 3: Neki enzimi poput lipaza i kutinaza djeluju kao *biokatalizatori* na nizu tvari koje nisu njihovi specifični supstrati.

Napomena 4: U slučaju *enzimske razgradnje polimera* enzim može manje ili više nasumično cijepati veze između ponavljanih konstitucijskih jedinica unutar lanca (endoenzim) ili cijepanje započeti s kraja lanca (egzoenzim).

Napomena 5: Poznato je da se neke *biomakromolekule* koje nisu proteinske prirode ponašaju kao katalizatori (npr. RNA u slučaju ribozima).

Napomena 6: Enzimi ili imobilizirani enzimi mogu neuobičajeno reagirati u organskom otapalu, kao u slučaju *polimerizacije* laktone i hidroksilnih kiselina u prisutnosti nekih imobiliziranih lipaza.

70. erozija (erosion)

Razgradnja koja se odvija na površini, a zatim napreduje u masu/obujam tvari.

Napomena 1: Prilagođeno iz lit.⁹ radi veće preciznosti.

Napomena 2: Vidi *enzimska razgradnja*. Kod *polimera* vodotopljivi *enzimi* teško difundiraju u makromolekulnu mrežu, osim možda kod nekih hidrogelova. Oni prijanjaju na površine uzrokujući eroziju.

Napomena 3: Erozija može biti posljedica kemijske razgrad-

nje kada razgrađujući reagens reagira brže nego što difundira u unutrašnjost. Mogućnost zabune može se otkloniti pažljivim i detaljnim ispitivanjem mehanizma razgradnje. (Vidi *bioerozija*.)

Napomena 4: Naziv *erozija u obujmu/masi* nije točan i ne preporučuje se.

71. fragmentacija, usitnjavanje, razdvajanje (fragmentation)

Cijepanje *materijala* na čestice bez obzira na mehanizam i veličinu fragmenata.

Napomena: Prilagođeno iz lit.⁹ kako bi se uklonilo ograničenje veličine. (Vidi *raspadanje*)

72. genetičko inženjerstvo (genetic engineering)

Proces umetanja nove genske informacije u postojeće stanice kako bi se modificirao određeni organizam s ciljem promjene njegovih karakteristika.

Napomena: Prilagođeno iz lit.¹⁰

73. heterogena razgradnja (heterogeneous degradation)

Razgradnja ili *biorazgradnja* koja se odvija različitim brzinama ovisno o položaju u matrici.

74. homogena razgradnja (homogeneous degradation)

Razgradnja koja se odvija istom brzinom bez obzira na položaj u polimernom predmetu.⁹

75. hidrolaze (hydrolases)

Enzimi koji kataliziraju cijepanje veza C–O, C–N i drugih veza reakcijama koje uključuju dodavanje ili uklanjanje vode.

Napomena: Prilagođeno iz lit.² uzimajući u obzir činjenicu da hidrolaze ne hidroliziraju veze C–C.

76. hidroliza (hydrolysis)

Cijepanje veza djelovanjem vode. (Vidi također *solvoliza*.)

Napomena 1: Prilagođena definicija iz lit.². Do hidrolize može doći u čvrstoj tvari ili u otapalu koji sadržavaju vodu.

Napomena 2: Hidroliza može biti katalizirana i autokatalizirana. (Vidi *autokatalitička reakcija*.)

77. inhibitor (inhibitor)

Tvar koja smanjuje brzinu kemijske reakcije.²

Napomena 1: Proces se naziva inhibicija.²

Napomena 2: Inhibitori se ponekad nazivaju negativni *katalizatori*, no budući da se djelovanje inhibitora bitno razlikuje od djelovanja katalizatora, taj se naziv ne preporučuje. Za razliku od katalizatora, inhibitor se tijekom reakcije može potrošiti.

Napomena 3: U reakcijama kataliziranim *enzimom* djelovanje inhibitora najčešće se odvija vezanjem na enzim, pa se u tom slučaju može nazvati inhibitor enzima.

Napomena 4: Inhibitori mogu smanjiti djelotvornost enzima (ili druge tvari) jednostavnim nadmetanjem za aktivna mjesta.

78. makromolekula (macromolecule) polimerna molekula (polymer molecule)

Molekula velike relativne molarne mase, građena uglavnom od višestruko ponavljanih jedinica izvedenih, stvarno ili zamišljeno, od molekula male relativne molarne mase.²

Napomena 1: U mnogim slučajevima, osobito kod sintetskih *polimera*, smatra se da makromolekula ima veliku relativnu molaranu masu ako dodatak ili uklanjanje jedne ili više jedinica ima zanemariv utjecaj na molekulna svojstva. Ta tvrdnja ne vrijedi u slučaju određenih makromolekula čija su svojstva ključno ovisna o finim detaljima molekulne strukture (npr. protein).

Napomena 2: Ako dio ili cijela molekula ima veliku relativnu molaranu masu i uglavnom je građena od višestruko ponavljanih jedinica izvedenih, stvarno ili zamišljeno, od molekula male molarne mase, tada se može opisati bilo kao makromolekula, polimerna molekula ili *polimer*.

79. materijal (material)

Tvar koju ljudi rabe u svojim radnim aktivnostima.

Napomena: Pijesak na plaži je tvar, pijesak u cementu je *materijal*.

80. maksimalni stupanj biorazgradnje (maximum degree of biodegradation)

Najveći stupanj *biorazgradnje* koji se može postići u odabranim eksperimentalnim uvjetima.

Napomena 1: Taj pojam otkriva činjenicu da neki *biorazgradljivi* dijelovi *biorazgradljivog materijala* ne moraju biti dostupni biorazgradnji.

Napomena 2: Pojam se ne smije zamijeniti s pojmom *potpuna razgradnja*.

81. micela (polimer) [micelle (polymer)]

Organizirano samoudruživanje amfifilnih *makromolekula* u kapljevini, uobičajeno amfifilnih diblok-kopolimera ili triblok-kopolimera građenih iz solvofilnih i solvofobnih blokova.

Napomena 1: Amfifilno se ponašanje može zapaziti između vode i organskog otapala ili između dvaju organskih otapala.

Napomena 2: Polimerne micelle imaju znatno manju kritičnu micelizacijsku koncentraciju (CMC) nego micelle sapuna ili površinski aktivnih tvari, no ipak su u ravnoteži s izoliranim makromolekulama koje se nazivaju unimeri. Zbog toga su nastajanje i stabilnost micela ovisni o koncentraciji.

82. mikrokapsula, mikročahura (microcapsule)

Šuplja *mikročestica* sastavljena od čvrste ljuske koja okružuje prazan prostor u koji se trajno ili privremeno mogu uklopiti tvari.

Napomena: Tvari mogu biti lijekovi, pesticidi, bojila itd.

83. mikročestica (microparticle)

Čestica s dimenzijama u području $10^{-7} - 10^{-4}$ m.

Napomena 1: Donja granica između mikroveličina i nanoveličina još je uvijek predmet rasprave. (Vidi *nanočestica*.)

Napomena 2: Dosljedno poštujući predmetak "mikro" i po-

druže koje je nametnula definicija, dimenzije mikročestica moraju se izražavati u mikrometrima.

84. mikrokugla, mikrosfera (microsphere)

Mikročestica kuglastog oblika bez opne ili nekog jasno izraženog vanjskog sloja. (Vidi *mikrokapsula*.)

Napomena: Nepostojanje vanjskog sloja koji određuje jasnu granicu bitno je za razlikovanje mikrokugle od mikrokapsule, jer se kod mikrokugle pojavljuje difuzijski fenomen prvog reda, dok je u slučaju mikrokapsule difuzija nultog reda.

85. mineralizacija (mineralization)

Proces kojim se organska tvar prožima s anorganskim tvarima ili se u njih pretvara.

Napomena 1: Poseban slučaj je proces kojim živi organizmi stvaraju i ugrađuju minerale kako bi otvrdnuli i ukrutili postojeće tkivo. (Vidi *biomineralizacija*.)

Napomena 2: U slučaju *biorazgradnje polimera* taj se naziv rabi kako bi se pokazala pretvorba u CO₂, H₂O i druge anorganske tvari. Metan (CH₄) se smatra dijelom mineralizacijskog procesa, jer nastaje zajedno s mineralima u *anaerobnom kompostiranju*, koje se naziva metanizacija (methanization).⁹

86. nanokapsula, nanočahura (nanocapsule)

Šuplja *nanočestica* sastavljena od čvrste ljuske koja okružuje prazan prostor jezgre u koji se mogu uklopiti tvari.

87. nanočestica (nanoparticle)

Čestica bilo kojeg oblika s dimenzijama u području 10⁻⁹ – 10⁻⁷ m.

Napomena 1: Prilagodba definicije za nanočestice i nanogel u lit.^{2,3}

Napomena 2: Granična vrijednost od 100 nm temelji se na činjenici da se nova svojstva po kojima se čestice razlikuju od obujma ili mase *materijala* uobičajeno dobivaju u kritičnom području ispod 100 nm.

Napomena 3: Budući da drugi fenomeni (prozirnost ili mutnoća, ultrafiltracija, stabilna disperzija, itd.) povremeno prelaze gornju granicu, upotreba predmetka "nano" prihvaća se za dimenzije manje od 500 nm, uz obavezno pozivanje na definiciju.

Napomena 4: Cjevčice i vlakna sa samo dvjema dimenzijama ispod 100 nm također se smatraju nanočesticama.

88. nanokugla, nanosfera (nanosphere)

Nanočestica kuglastog oblika bez opne ili nekog jasno izraženog vanjskog sloja.

Napomena: Nanokugla se sastoji od matrice u kojoj tvari mogu biti, trajno ili povremeno, uklopljene, otopljene ili kovalentno vezane. (Vidi *mikrokugla*.)

89. plastika (plastic)

Općenit naziv za polimerni *materijal* koji može sadržavati i druge tvari radi poboljšanja uporabnih svojstava ili sniženja cijene.

Napomena 1: Uporaba naziva plastika umjesto *polimer* izaziva zbrku i ne preporučuje se.

Napomena 2: Uporaba naziva plastika rabi se u polimernom inženjerstvu za materijale koji se često prerađuju izmješavanjem (kompaundiranjem) u taljevini.

90. polimer (polymer)

Tvar sastavljena od *makromolekula*.²

Napomena:

Naziv je primjenljiv na tvari makromolekulne prirode poput umreženih sustava koji se mogu smatrati jednom makromolekulom.

91. polimeraza (polymerase)

Enzim koji katalizira adiciju kemijskih jedinki u procesu nastajanja *makromolekule*.

92. polimerizacija (polymerisation)

Proces u kojem monomer ili smjesa monomera prelazi u *makromolekule*.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.² radi veće preciznosti.

Napomena 2: Dvije glavne vrste polimerizacije su lančani rast i stupnjeviti rast. Mehanizam lančanog rasta nezasićenih ili cikličkih monomera ne smije se izjednačivati s mehanizmom stupnjevitog rasta kakav je u reakcijama polikondenzacije i poliadicije.²

Napomena 3: Važno je napomenuti da *polimer* dobiven polimerizacijom otvaranja prstena cikličkog monomera uz upotrebu inicijatora i polimer dobiven polikondenzacijom srodnog bifunkcijskog monomera otvorenog prstena nisu nužno slični spojevi. Dobivene se makromolekule mogu razlikovati u krajevima lanca zbog prisutnosti ostataka inicijatora u slučaju inicirane *polimerizacije*, a ta razlika može imati značajne posljedice ako krajevi lanca imaju ulogu u sljedećem kemijskom procesu. (Vidi *autokatalitička reakcija*)

93. resorpcija (resorption)

Potpuno uklanjanje tvari s njezinog početnog položaj, koje je uzrokovano fizičkim ili kemijskim djelovanjima.

Napomena: Resorpcija *polimera* poput njegovog otapanja u otapalu ne znači da su *makromolekule* razgrađene. (Vidi *bioresorpcija*.)

94. čvrsta disperzija (polimer) [solid dispersion (polymer)]

Čvrsta višefazna smjesa s prevladavajućim udjelom najmanje jednog *polimera*.

Napomena 1: Nepolimerni sastojci mogu djelovati kao punila.⁴

Napomena 2: Dispergirani spojevi mogu biti grozdovi (klasteri) čestica.

Napomena 3: Čvrste se disperzije uobičajeno pripremaju trima različitim metodama: iz otopine, iz taljevine te hibridnom metodom taljenja i otapanja.

Napomena 4: U farmaceutskim pripravcima nekompatibilne smjese polimera i lijeka uobičajeno su čvrste disperzije.

95. čvrsta otopina (solid solution)

Čvrsta tvar u kojoj više kompatibilnih sastojaka tvore jedinstvenu fazu.

Napomena 1: Definicija "kristal koji sadržava drugi sastojak

koji se uklapa i raspodijeljen je u rešeci kristala domaćina" dana u lit.^{2,11} nije općenita i zato se ne preporučuje.

Napomena 2: Naziv bi se trebao rabiti za opisivanje čvrste faze sastavljene od više tvari, kada se, radi jednostavnosti, s jednom (ili više) tvari nazvanom otapalo postupa različito od drugih tvari nazvanih otopljene tvari.

Napomena 3: Jedan ili više sastojaka mogu biti *makromolekule*. Neki od ovih sastojaka mogu djelovati kao omekšavala, tj. kao molekulno dispergirane tvari koje snižavaju staklište pri kojem amorfnu fazu *polimera* prelazi iz staklastog u gumasto stanje i obratno.

Napomena 4: U farmaceutskim pripravcima naziv čvrsta otopina često se rabi za smjesu *lijeka* i *polimera*.

Napomena 5: Malen je broj molekula lijeka koje djeluju kao otapalo (omekšavalo) polimera.

96. solvoliza (solvolysis)

Općenito reakcija s otapalom, ili lionijevim ionom ("lyonium ion"), tj. kationom otapala, ili s lijatnim ionom ("lyate ion"), tj. anionom otapala, koja uključuje kidanje jedne ili više veza otopljenog reaktanta.² (Vidi kation i anion otapala u lit.²)

97. polimer s podražajnim odzivom (stimulus-responsive polymer) pametni polimer (smart polymer)

Polimer koji se odziva ili je izveden da se odziva na poticaje poput promjena pH, svjetla, topline itd. i time postiže predodređeno mu djelovanje.

Napomena 1: Nastalo djelovanje može biti jednokratno ili ponavljano, a uobičajeno je rezultat zajedničkih djelovanja.

Napomena 2: Poticaj može utjecati na *makromolekule* ili združene *makromolekule* od kojih se polimer sastoji.

98. usporena isporuka (sustained delivery) produljena isporuka (prolonged delivery)

Dostava tvari iz spremnika u kojemu je privremeno zarobljena radi postizanja produljenog djelovanja.

Napomena 1: U nekim slučajevima spremnik je *polimer* oblikovan kao *usadak*, film, *mikročestica*, *nanočestica*, samoudružene molekule ili je *makromolekula*.

Napomena 2: Tvar može biti privremeno umetnuta, otopljena ili kovalentno vezana.

Napomena 3: Naziv se odnosi na oslobađanje tvari poput pesticida, boja, *lijekova*, itd.

Napomena 4: Kod usporene isporuke koja je u skladu s traženim zahtjevima preporučuje se naziv *kontrolirana isporuka*.

99. bubrenje (swelling)

Povećanje obujma gela ili čvrste tvari zbog upijanja kapljicevine ili plina.²

100. sintetski biopolimer (synthetic biopolymer)

Umjetno dobiven *biopolimer* primjenom *abiotičkih* kemijskih postupaka. (Vidi *umjetni polimer* i *biopolimer*.)

101. teorijski stupanj biorazgradnje (theoretical degree of biodegradation)

Stupanj biorazgradnje koji odgovara pretvorbi u minerale i biomasu cjelokupne organske tvari prisutne u izvornom *polimernom* uzorku.⁹ (Vidi *bioraspoloživost*.)

Napomena: Pojam se rabi kao osnova u procjeni *biorazgradljivih* sastojaka koji nisu dostupni biorazgradnji u odnosu na bioraspoložive sastojke.

102. otrovnost, toksičnost (toxicity)

Posljedica nepovoljnih učinaka koje uzrokuje neka tvar na živi sustav.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.^{1,2} s ciljem općenitosti.

Napomena 2: Nepovoljni učinci ovise o količini tvari, načinu doticaja tvari sa živim sustavom (jednokratno, ponavljano), vrsti i žestini reakcije, vremenu potrebnom da dođe do reakcije, prirodni napadnutog organizma i drugim značajnim okolnostima.

Napomena 3: Nepovoljni se učinci određuju prema fiziološkom odgovoru živog sustava i/ili reakcijama tkiva i stanica iz okruženja i/ili prema pokusima preživljavanja.

Napomena 4: Za pobliže označavanje živog sustava rabe se predmetci: "hemo" za krv, "kardio" za srce, "fito" za biljku, "bakterio" za bakteriju, itd.

103. potpuna biorazgradnja (ultimate biodegradation)

Okončano cijepanje spoja u potpuno oksidirane ili reducirane jednostavne molekule (kao što su ugljikov dioksid / metan, nitrat/amonijak i voda).²

Napomena 1: Naziv se odnosi na konačne produkte *biorazgradnje*. Kao takav naziv se razlikuje od *teorijskog stupnja biorazgradnje* koji ovisi o prisutnosti *bionerazgradljivih* sastojaka.

Napomena 2: Ne preporučuje se uporaba ovog naziva.

POLIMERI U BIOLOGIJI I BIOMEDICINI

104. akutna otrovnost, akutna toksičnost (acute toxicity)

Otrovnost koja djeluje neposredno po doziranju ili po izlaganju.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.¹

Napomena 2: Uobičajeno se nepovoljni učinci prate 14 dana nakon jednokratnog izlaganja djelovanju ispitivane tvari (količina, doza ili koncentracija), ili poslije višekratnog izlaganja unutar 24 sata od početka (što može biti izlaganje otrovnoj tvari, gubitak obrambene sposobnosti ili razvojna promjena itd.).

Napomena 3: Uobičajeno se nepovoljni učinak procjenjuje prema fiziološkom ponašanju živog sustava, prema odgovoru tkiva i stanica u okruženju i/ili prema testovima preživljavanja kao što su smrtonosna doza ("lethal dose") izražena kao postotak uginulih životinja u ispitivanoj populaciji (LD₅₀ za 50 %) ili kao smrtonosna koncentracija ("lethal concentration") (npr. LC₅₀).

105. umjetni organ (artificial organ)

Medicinsko pomagalo koje djelomično ili potpuno preuzima ulogu jednog tjelesnog organa.⁶

106. biokompatibilnost, bioukladivost
(biomedicinsko liječenje, biomedicinska terapija)
[biocompatibility (biomedical therapy)]

Sposobnost *materijala* da u određenoj primjeni zajedno s odgovarajućim odzivom domaćina obavlja neku radnju.⁶

Napomena: Općenitija definicija (**18.**) mogla bi se primijeniti na biomedicinsko područje.

107. biomedicinski (biomedical)

Obilježje znanstvenih i praktičnih aktivnosti vezanih za liječenje.

Napomena: Naziv se odnosi na liječenje u kirurgiji, medicini, farmakologiji, zubarstvu itd.

108. bioproteza (bioprosthesis)

Usadna proteza (implantat) sačinjena potpuno ili velikim dijelom od neživog obrađenog donorskog tkiva.⁶

109. bioresorblijvost (bioresorbability)

Sposobnost uklonjivosti iz životinjskog ili ljudskog tijela prirodnim putovima.

Napomena 1: Prirodni putovi su glomerulna filtracija u bubrezima i plućni metabolizam.

Napomena 2: *Bioasimilacija* uz stvaranje nove *biomase* je poseban način uklanjanja često kombiniran s drugim putovima.

110. bioresorblijv (bioresorbable)

Obilježje koje pokazuje da su spoj ili pomagalo bioresorbirani, tj. potpuno uklonjeni ili bioasimilirani životinjskim ili ljudskim tijelom.

Napomena: Potvrdu bioresorblijvosti pokazuje uklanjanje ili *bioasimilacija*, a najbolja metoda je radioaktivno obilježavanje.

111. bioresorpcija (bioresorption)

Nestanak tvari iz organizma metaboličkim procesima, lučenjem ("secretion") ili izlučivanjem ("excretion").

Napomena 1: Naziv bioresorpcija danas se smatra primjerenim, no smio bi se rabiti samo kada je sigurno da su strani *materijal* i ostatci asimilirani ili uklonjeni iz živog domaćina, bez obzira kojim putem, bilo plućima, bubrezima ili uključivanjem u biokemijske procese.

Napomena 2: U slučaju zaostajanja *polimera* ili *makromolekula* većih molarnih masa u parenteralnim dijelovima tijela prije bioresorpcije mora doći do *razgradnje* ili *biorazgradnje*.

Napomena 3: Pojam bioresorpcije nije zasada primjenljiv na okoliš jer se sve, uključujući sporedne produkte *razgradnje* ili *biorazgradnje* u okolišu, može pohraniti ili kemijski izmijeniti jedino na Zemlji (tj. ne može se ukloniti iz okoliša).

112. koštani cement (bone cement)

Sintetski samoočvršćujući organski ili anorganski *materijal* koji se upotrebljava za ispunjavanje šupljina ili stvaranje mehaničkih učvršćenja.

Napomena 1: Pri samoočvršćivanju "in situ" mogu se oslobađati reagensi koji mogu prouzročiti lokalno ili sustavno tro-

vanje kao što je slučaj monomera oslobođenog iz metakrilatnog koštanog cementa koji se rabi u ortopedskoj kirurgiji.

Napomena 2: U zubarstvu se rabe *polimerni* cementi kao ispune šupljina. Za razliku od koštanih cemenata ovi se fotokemijski očvršćuju primjenom UV zračenja.

113. karcinogenost (carcinogenicity)

Sposobnost ili sklonost izazivanja raka.

Napomena: Općenito nije poznato da su *polimeri* karcinogeni ili mutageni, međutim zaostadni monomeri ili aditivi mogu uzrokovati genske mutacije.

114. kronična otrovnost, kronična toksičnost
(chronical toxicity)

Otrovnost koja traje dulje vrijeme bez obzira dolazi li do štetnih učinaka odmah po izlaganju ili sa zakašnjenjem.

Napomena: Prilagodba iz lit.¹

115. komplement (complement)

Sustav više proteinskih dijelova koji su dio nespecifične imunodne obrane, a koji aktiviraju vanjski mikroorganizmi ili površine *materijala* s ciljem razgradnje bitnih građivnih molekula.

116. lijek (drug)
preparat (medicine)

Bilo koja tvar koja apsorbirana u živom organizmu može povoljno utjecati na jednu ili više njegovih funkcija.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.² kako bi se naglasilo da omjer koristi i opasnost mora biti pozitivan. (Vidi *bioaktivn*.)

Napomena 2: U engleskom govornom području naziv "drug" je opće prihvaćen za tvari koje se rabe u liječenju, ali često i za štetne i zabranjene tvari (droge).

Napomena 3: Navedena dva naziva također se rabe i kad je *bioaktivna* tvar sastojak formulacije posebnog *farmaceutskog* pripravka.

Napomena 4: Uporaba naziva "medicina" u govoru se ne preporučuje, jer isti naziv označava znanstveno područje.

117. nosač lijeka (biosrodni polimeri)
[drug carrier (biorelated polymers)]

Makromolekula ili *polimer* koji se rabi za prijenos *farmakološki aktivnog* spoja koji se kasnije oslobađa neživotnim i životnim procesima. (Vidi *konjugat*, *usporeno oslobađanje* i *kontrolirana isporuka*.)

Napomena: Komplementarno svojstvo polimernog nosača lijeka je *ciljanje*, a to se može postići posebnim međudjelovanjima s receptorom ako nosi određeni ligand ili odabirom ovisno o drugim čimbenicima, kao što su propusnost membrana ili kapilara.

118. isporuka lijeka (drug delivery)

Proces davanja *farmakološki* zanimljive *bioaktivne* tvari. (Vidi *usporena isporuka* i *kontrolirana isporuka*.)

Napomena 1: Sustav isporuke lijeka može biti nepokretni usadak (implantat), a također i aktivni ili pasivni prijenosni sustav s *ciljanim* svojstvima ili bez njih.

Napomena 2: Ako sustav isporuke lijeka ispunjava zahtjeve

liječenja i *farmakokinetike*, govori se o kontroliranoj isporuci lijeka. Ako je oslobađanje sporo bez povezanosti sa željenim *farmakokinetičkim* karakteristikama, onda se mora rabiti naziv “usporena isporuka lijeka”.

119. pomoćna tvar, ekscipijens (excipient)

Bilo koja manje ili više inertna tvar dodana u pripravak lijeka radi postizanja odgovarajuće konzistencije ili oblika.

Napomena: Prilagodba iz lit.². Navedena definicija naglašava koncept pripravka.

120. reakcija na strano tijelo (foreign body reaction)

Stanični odgovor pri procesu liječenja upala i ozljeda uzrokovan uvođenjem stranog predmeta u ljudsko ili životinjsko tijelo.

Napomena 1: Strani predmet može biti medicinsko pomagalo, *proteza*, čestica ili bilo koji slučajno uneseni spoj.

Napomena 2: Reakcija na strano tijelo rezultira pojavama različite jačine, kao što su stvaranje vlaknastog tkiva, aktiviranje makrofaga, nastajanje stanica nenormalne veličine itd.

121. cijep, graft (graft)

Dio neživog *materijala*, živog tkiva ili zbirke živih stanica prenesen s mjesta darovatelja na mjesto primatelja, a u svrhu rekonstrukcije toga mjesta.

Napomena: U polimernoj znanosti *cijep* označuje prisutnost jedne ili više vrsta bočnih lanaca vezanih na glavni lanac *makromolekule*, a ti bočni lanci imaju konstitucijske i konfiguracijske karakteristike različite od onih u glavnom lancu.²

122. odgovor domaćina (host response)

Reakcija živog sustava na prisutnost tvari ili *materijala*.

Napomena: Dopunjeno iz lit.⁶

123. hibridni umjetni organ (hybrid artificial organ)

Umjetni organ koji je kombinacija živih stanica i jednog ili više *biomaterijala*.⁶

124. imunogenost (immunogenicity)

Sposobnost *materijala* ili tvari da izazove imunosni stanični odgovor i/ili stvaranje antitijela.²

125. usadak, implantat (implant)

Medicinsko pomagalo načinjeno iz jednog ili više *biomaterijala* namjerno ugrađeno u tijelo, potpuno ili djelomično ispod površine epitela.⁶

Napomena: Postoje i usadci koji nisu medicinska pomagala, npr. oni u kozmetičke, kulturne ili estetske svrhe.

126. makromolekulni predlijek, makromolekulni prolijek (macromolecular prodrug)

Predlijek u kojemu je privremeni kemijski sastojak *makromolekula*.

Napomena: U ovom posebnom slučaju predlijeka makromolekula je redovito nosač nekoliko molekula lijeka. Te su molekule vezane za nosač raskidivim vezama. (Vidi *konjugat*.)

127. medicinski uređaj, medicinsko pomagalo (medical device)

Instrument, aparat, alatka, stroj, naprava, reagens “in vitro” ili neki drugi sličan i odgovarajući predmet uključujući bilo koju sastavnicu ili pomoćni dio koji je namijenjen dijagnozi bolesti ili drugih stanja ili za oporavljanje, ublažavanje, liječenje ili sprečavanje bolesti kod čovjeka.⁶

128. opsonin (opsonin)

Antitijelo u krvnom serumu koje se pripaja na strane mikroorganizme i druge antigene te ih čini osjetljivijim na napade fagocita.¹²

Napomena: Molekule opsonina uključuju antitijela: IgG i IgA; proteine *komplementnog sustava*: C3b, C4b i C3b; lecitin koji veže manozu (potiče stvaranje C3b) itd.

129. farmaceutski (pharmaceutical)

Obilježje tvari ili sustava uključujući i *polimere* koji se upotrebljavaju u farmaceutskoj industriji.

Napomena 1: Farmaceutska se tvar može upotrebljavati zbog njezine *bioaktivnosti* ili kao *pomoćna tvar*.

Napomena 2: Engleski naziv “pharmaceutical” rabi se i kao kraći oblik naziva za farmaceutsku tvar (farmaceutik).

130. farmakodinamika (pharmacodynamics)

Grana *farmakologije* koja se bavi *farmakološkim* djelovanjima na živim sustavima, uključujući reakcije vezanja na dijelove stanice, te biokemijskim i fiziološkim posljedicama tih djelovanja.

Napomena: Prilagodba iz lit.²

131. farmakokinetika (pharmacokinetics)

Grana *farmakologije* koja se bavi apsorpcijom *lijekova* u tijelu, biotransformacijom *lijekova* i njihovih metabolita u tkivima te uklanjanjem *lijekova* i njihovih metabolita iz tijela poslije određenog vremena.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.²

Napomena 2: Farmakokinetika uključuje i raspodjelu *bioaktivnih* tvari u različitim dijelovima životinjskog ili ljudskog tijela, a posebice visokomolekulnih *polimera* koji ne prolaze kroz endotelne ili epitelne fiziološke barijere.

132. farmakološki (pharmacological, pharmacologic)

Obilježje tvari uključujući *makromolekule* i *polimere* i njihovo djelovanje u farmakologiji.

Napomena: Farmakološki polimer može biti sam *bioaktivan* ili biti upotrijebljen kao privremeni nosač *farmakološki* zanimljive *bioaktivne* tvari. (Vidi *makromolekulni predlijek*.)

133. farmakološki aktivan (pharmacologically active)

Obilježje tvari koja pokazuje *farmakološki* zanimljivu *bioaktivnost*.

134. farmakologija (pharmacology)

Znanost o *lijekovima* uključujući njihovo podrijetlo, sastav, *farmakokinetiku*, *farmakodinamiku*, uporabu u liječenju i toksikologiju.

135. polimerni lijek (polymeric drug)
makromolekulni lijek (macromolecular drug)

Farmakološki zanimljiva bioaktivna makromolekula.

136. predlijek, prolijek (prodrug)

Spoj koji prolazi biotransformaciju prije ispoljavanja *farmakoloških* učinaka.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.¹³

Napomena 2: Predlijekovi se mogu smatrati i *lijekovima* koji sadržavaju posebne neotrovne zaštitne skupine koje se privremeno rabe kako bi promijenile ili uklonile nepoželjna svojstva osnovne molekule.

137. proteza (prosthesis)

Pomagalno koje zamjenjuje ud, organ ili tjelesno tkivo.⁶

138. skela (scaffold)

Matrica, najčešće porozna s međusobno povezanim porama, namijenjena uzgoju stanica i oblikovanju novog tkiva namijenjenog usađivanju i ugrađivanju u živi organizam.

Napomena: Takva bi matrica morala biti *razgradljiva* ili *bio-razgradljiva*, a idealno i *bioresorbijiva*.

139. pritajen, skriven (biomedicinski polimer)
[stealth (biomedical polymer)]

Obilježje *makromolekule*, pokrova ili naprave koju nakon unošenja u parenteralne dijelove ne mogu otkriti niti obrambeni proteini *komplementa* niti sustav mononuklearnih fagocita, posebno makrofaga.

Napomena 1: Otkrivanje naprave od strane prirodne obrane organizma redovito vodi do njezinog uništenja ili do uništenja okolnoga tkiva.

Napomena 2: Površina pritajenog polimera često sadrže kemijske spojeve koji ciljano potiskuju aktivaciju procesa prirodne obrane organizma.

140. ciljanje (targeting)

Iskorištavanje specifičnih i nespecifičnih međudjelovanja kako bi se naciľjao pojedini dio živog sustava ili određena vrsta stanica.

141. terapijski polimer (therapeutic polymer)

Polimer namijenjen kao pomoć zdravstvenim radnicima u liječenju ozljeda i bolesti.

142. trombogenost (thrombogenicity)

Svojstvo *materijala* (ili tvari) da potiče i/ili unapređuje nastajanje krvnih ugrušaka.⁶

143. tkivno inženjerstvo (tissue engineering)

Iskorištavanje povezivanja tkivnih stanica, tehnologija i znanosti o *materijalima*, te odgovarajućih biokemijskih i fizikalnokemijskih čimbenika kako bi se poboljšale ili nadomjestile biološke funkcije.⁷

Napomena: Dok većina definicija tkivnog inženjerstva pokriva široko područje primjene, u praksi je taj naziv usko vezan s primjenama koje popravljaju ili nadomještaju dijelove

ili cjelokupna tkiva (tj. kost, hrskavicu, krvne žile, mjehur, kožu, itd.).

144. presadak, transplantat (transplant)

Cjelokupna struktura, kao što je neki organ koji se prenosi s mjesta u darovatelju na mjesto u primatelju, u svrhu rekonstrukcije mjesta primatelja.⁶

**POLIMERI I POLIMERNI SUSTAVI
U ZAŠTITI OKOLIŠA****145. aerobna biorazgradnja** (aerobic biodegradation)

Biorazgradnja u prisutnosti molekulnog kisika.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.² Navedena definicija je općenitija.

Napomena 2: Kisik uglavnom potječe iz atmosfere.

146. anaerobna biorazgradnja
(anaerobic biodegradation)

Biorazgradnja bez prisutnosti kisika. (Vidi *mineralizacija*.)

147. polimer na biosnovi (biobased polymer)
bioplastika (bioplastic)

Polimer na biosnovi dobiven iz *biomase* ili iz monomera dobivenih iz *biomase*, koji se u fazi prerade taljevine oblikuje u konačne produkte.

Napomena 1: Naziv bioplastika uobičajeno se rabi kao suptnost polimeru iz fosilnih izvora.

Napomena 2: Naziv bioplastika može zavesti jer upućuje na to da je svaki polimer izveden iz *biomase prijateljski za okoliš*.

Napomena 3: Uporaba naziva "bioplastika" ne preporučuje se. Preporučuje se naziv "polimer na biosnovi".

Napomena 4: Polimer na biosnovi koji je sličan polimeru na naftnoj osnovi nije prihvatljiviji s obzirom na okoliš ako to ne potvrđuje usporedba njihovih *procjena životnih ciklusa*.

148. kompost (compost)

Čvrsti produkt dobiven fermentacijskim raspadom organskog otpada.

Napomena: Kompost se redovito proizvodi radi gnojiva i to u kompostanama pojedinačne primjene ili industrijski. Kod industrijski proizvedenog komposta potrebne su specifikacije strukture i kvalitete.

149. kompostiranje (composting)

Proces biološke razgradnje organske tvari djelovanjem mikroorganizama, najčešće bakterija i gljivica. (Vidi *biorazgradnja*.)

Napomena 1: Prilagodba iz lit.¹⁰ kako bi bila općenitija.

Napomena 2: Kompostiranje se može provoditi industrijski u aerobnim i anaerobnim uvjetima i pojedinačno (kućno kompostiranje).

Napomena 3: Gujavice, ako su prisutne, isto tako pridonose kompostiranju. Ponekad se gujavice namjerno uzgajaju kako bi olakšale kompostiranje. Tada se govori kompostiranju gujavicama (eng. "lombri-composting").

150. kondicionirajući film, film za prilagodbu na uvjete (conditioning film)

Film koji se brzo stvara na čvrstoj površini kada je u dodiru s biološkim sustavom (u najširem smislu) i koji priprema površinu na susljedna djelovanja sastavnica biološkog sustava.

Napomena 1: Često kondicionirajući film sadržava proteine koji pripremaju površinu gotovo svakog materijala za susljedno naseljavanje mikroorganizmima ili stanicama.

Napomena 2: Ne smije se brkati s kondicionirajućim filmom u pakiranjima.

Napomena 3: Naziv bi se mogao primijeniti na površinu bilo kojeg materijala koji je u dodiru s krvlju ili tjelesnim tekućinama, jer prvo što se događa je prekrivanje s prijanjajućim proteinima manje ili više promijenjenih struktura.

Napomena 4: Ne bi se smjelo poistovjećivati s *biofilmom* koji podrazumijeva prisutnost stanica ili mikroorganizama.

151. ekootrovnost, ekotoksičnost (ecotoxicity)

Posljedica štetnih učinaka neke tvar na okoliš i žive organizme u okolišu.

Napomena 1: Naziv se preporučuje kad se štetni učinci odnose na vodu, zrak, sedimente itd.

Napomena 2: Ako se u obzir uzimaju samo živi organizmi (životinje, biljke, mikroorganizmi), preporučuje se naziv *otrovnost*.

152. okolišem razgradljivi polimer (environmentally degradable polymer)

Polimer koji se može razgraditi utjecajem okoliša, tj. utjecajem zraka, svjetla, topline ili mikroorganizama.⁸

Napomena: Kada je *polimer* izvor materijala, takav *polimer* morao bi biti izveden tako da se raspada u produkte predviđenom brzinom koja je u skladu s njegovom primjenom. Produkti raspada redovito imaju manju molarnu masu od izvornog polimera.

153. prijateljski za okoliš (environmentally friendly) **ekokompatibilan**, ekouskladen (ecocompatible)

Obilježje tvari, naprave ili procesa s najmanje štetnim utjecajem na okoliš, kojega čine zrak, voda, minerali, živi sustavi itd.

Napomena 1: Procjena ovih obilježja *polimera* mora se temeljiti na dosljednoj *procjeni životnog ciklusa*.

Napomena 2: Naziv ekokompatibilan uveden je kao dopuna nazivu *bioukladiv*, čije je značenje ograničeno na žive sustave.

154. zelena kemija (green chemistry) **održiva kemija** (sustainable chemistry)

Oblikovanje kemijskih produkata i procesa tako da se smanji ili potpuno spriječi nastajanje tvari opasnih za ljude, životinje, biljke i okoliš.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.¹⁴ da bi bila općenitija.

Napomena 2: Zelena kemija bavi se tehnološkim pristupom koji sprečava zagađenja, a otpad u laboratorijskim i industrijskim mjerilima svodi na nulu. Ona potiče primjenu štedljivih i *ekouskladivih* tehnika koje ne samo da povećavaju iskorištenost već smanjuju troškove zbrinjavanja otpada na kraju kemijskog procesa.

155. zeleni polimer (green polymer)

Polimer koji zadovoljava pravila *zelene kemije*.

Napomena: Zeleni polimer nužno ne znači i da je polimer *prijateljski za okoliš* ili *polimer na biosnovi* iako se u literaturi ti pojmovi često brkaju.

156. procjena životnog ciklusa (life cycle assessment)

Istraživanje i procjena utjecaja na okoliš koji određeni produkt ili usluga imaju tijekom svog postojanja.

Napomena 1: Pojam je poznat i kao "analiza životnog ciklusa" (eng. "life cycle analysis", LCA), "ekobilanca" (eng. "ecobalance") i "analiza od kolijevke do groba" (eng. "cradle-to-grave analysis").

Napomena 2: Procjena životnog ciklusa *polimera* ili *plastike* mora uzeti u obzir sve čimbenike koji se mogu utvrditi počevši od početne tvari pa sve do *gospodarenja otpadom*.

157. smeće, otpadci (litter)

Čvrsti *otpad* nemarno odbačen izvan uređenih smetlišta i sabirališta otpada.¹⁰

158. folija za malčiranje, film za malčiranje (mulching film)

Polimerna folija namijenjena prekrivanju zasadenih površina kako bi se rastuće biljke zaštitile od korova i hladnoće te sačuvala vlažnost tla.

Napomena: Takva folija djeluje kao pokretni plastenik.

159. održivost (sustainability)

Razvoji koji ispunjavaju potrebe sadašnjosti, a da pritom ne ugrožavaju buduće generacije u ispunjavanju njihovih potreba.¹⁵

Napomena: Ne preporučuju se druge definicije povezane s *biosrodnim polimerima*.

160. otpad (waste)

Ostatak koji preostaje od nekog spoja ili produkta po završetku njegove početne uporabljivosti.

Napomena 1: Prilagodba iz lit.¹⁶, jer dana definicija nije općenita.

Napomena 2: Ovisno o vrsti materijala i regionalnom govoru u Hrvatskoj nalazimo istoznačnice kao npr. đubre, smeće, otpaci, nečist, škart, starudija, bofl itd., jednako u engleskom govornom području gdje se među inima rabe nazivi rubbish, trash, garbage, junk.

Napomena 3: U živim organizmima naziv otpadne tvari odnosi se na neželjene tvari ili otrove koje tijelo izbacuje.

161. gospodarenje otpadom (waste management)

Kontrola sabiranja, obrade i uklanjanja *otpada*.

162. atmosfersko starenje (weathering)

Izlaganje polimernog materijala prirodnim ili simuliranim atmosferilijama.²

Napomena 1: Posljedice izlaganja atmosferilijama jesu promjene izgleda ili mehaničkih svojstava.

Napomena 2: Izlaganje atmosferilijama uz umjetno ubrzanje

promjena naziva se “ubrzano atmosfersko starenje” (eng. “accelerated weathering”).

Napomena 3: Izlaganje atmosferilijama u simuliranim uvjetima naziva se “umjetno atmosfersko starenje” (eng. “artificial weathering”).

Napomena 4: Sposobnost polimera da se opire djelovanju atmosferilija naziva se “postojanost na atmosferilije” (eng. “weatherability”).

Literatura

References

1. J. H. Duffus, M. Nordberg, D. M. Templeton, Glossary of terms used in toxicology, 2. izd. (IUPAC Recommendations 2007), *Pure Appl. Chem.* **79** (7) (2007) 1153–1344.
2. IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2. izd. (the “Gold Book”), A. D. McNaught, A. Wilkinson (ur.), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1997.
IUPAC Compendium of Chemical Terminology – the Gold Book, URL: <http://goldbook.iupac.org> (23. 4. 2014.).
3. J. Alemán, A. V. Chadwick, J. He, M. Hess, K. Horie, R. G. Jones, P. Kratochvíl, I. Meisel, I. Mita, G. Moad, S. Penczek, R. F. T. Stepto, Definition of terms relating to structure and processing of sols, gels, networks and inorganic-organic hybrid materials (IUPAC Recommendations 2007), *Pure Appl. Chem.* **79** (10) (2007) 1801–1892 (ponovno izdano kao pogl. 11 u lit.⁸).
Hrvatski prijevod: J. Macan, Definicije pojmova vezanih uz strukturu i pripremu solova, gelova, mreža te anorgansko-organskih hibridnih materijala (preporuke IUPAC 2007., preporuke HDKI i HKD 2011.), *Kem. Ind.* **60** (3) (2011) 135–153.
4. W. J. Work, K. Horie, M. Hess, R. F. T. Stepto, Definition of terms related to polymer blends, composites, and multiphase polymeric materials (IUPAC Recommendations 2004), *Pure Appl. Chem.* **76** (11) (2004) 1985–2007 (ponovno izdano kao pogl. 9 u lit.⁸).
Hrvatski prijevod: G. Bogdanić, A. Erceg Kuzmić, R. Vuković, Definicije osnovnih pojmova koji se odnose na polimerne mješavine, kompozite i višefazne polimerne materijale (preporuke IUPAC 2004., preporuke HDKI i HKD 2009.), *Kem. Ind.* **58** (9) (2009) 387–403.
5. The American Heritage Dictionary of the English Language, 4. izd., Houghton Mifflin, 2000 (dopunjeno 2009.).
6. D. F. Williams (ur.), Definitions in Biomaterials, Proceedings of a Consensus Conference of the European Society for Biomaterials, Elsevier, Amsterdam, 2004.
7. J. P. Griffin (ur.), The Textbook of Pharmaceutical Medicine, Wiley-Blackwell, 2009.
8. IUPAC. Compendium of Polymer Terminology and Nomenclature, IUPAC Recommendations 2008 (the “Purple Book”), R. G. Jones, J. Kahovec, R. F. T. Stepto, E. S. Wilks, M. Hess, T. Kitayama, W. M. Metanomski (ur.), RSC Publishing, Cambridge, 2009.
9. European Committee for Standardization. Plastics – Guide for Vocabulary in the Field of Degradable and Biodegradable Polymers and Plastic Items, CEN/TR 15351:2006 report, 2006. URL: <http://esearch.cen.eu/esearch/> (23. 4. 2014.).
10. US EPA, Terms and Acronyms. URL: http://iasub.epa.gov/sor_internet/registry/termreg/searchandretrieve/termsandacronyms.do. (23. 4. 2014.).
11. IUPAC. Compendium of Analytical Nomenclature, 3. izd. (the “Orange Book”). Pripremili J. Inczédy, T. Lengyel, A. M. Ure, Blackwell Science, Oxford, 1998.
12. Princeton University. Wordnet: A Lexical Database for English. URL: <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn> (23. 4. 2014.).
13. C. S. Wermuth, C. R. Ganellin, P. Lindberg, L. A. Mitscher, Glossary terms used in medical chemistry (IUPAC Recommendations 1998), *Pure Appl. Chem.* **70** (5) (1998) 1129–1143, doi: <http://dx.doi.org/10.1351/pac199870051129>.
14. A. E. Martel, J. A. Davies, W. W. Olson, M. A. Abraham, *Annu. Rev. Environ. Resour.* **28** (2003) 401–428, doi: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.energy.28.011503.163459>.
15. Presidio Graduate School. The Dictionary of Sustainable Management. URL: <http://www.sustainabilitydictionary.com/> (23. 4. 2014.).
16. European Commission. Waste Framework Directive (European Directive 75/442/EC as amended). URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/legislation/a.htm> (23. 4. 2014.).

DODATAK 1: ABECEDNO KAZALO NAZIVLJA

englesko – hrvatski

abiotic – neživotni , abiotički	1	biomedical – biomedicinski	107
abiological – nebiološki	1	biomineralization – biomineralizacija	31
absorption (chemistry) – apsorpcija (kemija), upijanje (kemija)	2	bioplastic – bioplastika	147
acute toxicity – akutna otrovnost , akutna toksičnost	104	biopolymer – biopolimer	32
adhesion – prianjanje , adhezija	3	bioprosthesis – bioproteza	108
adsorption – adsorpcija	4	bioreactor – bioreaktor	33
aerobic biodegradation – aerobna biorazgradnja	145	biorelated – biosrodan	34
aggregate – agregat	5	bioresorbability – bioresorbljivost	109
agglomerate – nakupina , aglomerat	5	bioresorbable – bioresorbljiv	110
anaerobic biodegradation – anaerobna biorazgradnja	146	bioresorption – bioresorpcija	111
artificial – umjetni	6	biostability – biopostojanost	35
artificial organ – umjetni organ	105	biotechnology – biotehnologija	36
artificial polymer – umjetni polimer	7	biotic – životni , biotički	37
autocatalytic reaction – autokatalitička reakcija	8	bone cement – koštani cement	112
bioactive – bioaktivan	9	bulk degradation – razgradnja u masi/obujmu	38
bioactivity – bioaktivnost	10	carcinogenicity – karcinogenost	113
bioadhesion – bioprianjanje , bioadhezija	11	catalyst – katalizator	39
bioalteration (polymer) – biopromjena (polimer), bioalteracija (polimer), bioizobličenje (polimer)	12	chain scission – cijepanje lanca	40
bioassay – bioanaliza	13	chain cleavage – kidanje lanca	40
bioassimilation – bioasimilacija	14	chiral – kiralan	41
bioattachment – bioprivatak	11	chirality – kiralnost	42
bioavailability – bioraspoloživost	15	chronic toxicity – kronična otrovnost , kronična toksičnost	114
biobased – na biosnovi	16	complement – komplement	115
biobased polymer – polimer na biosnovi	147	compost – kompost	148
biocatalyst – biokatalizator	17	composting – kompostiranje	149
biocompatibility – biokompatibilnost , bioukladivost	18	conditioning film – kondicionirajući film , film za prilagodbu na uvjete	150
biocompatibility (biomedical therapy) – biokompatibilnost (biomedicinsko liječenje, biomedicinska terapija), bioukladivost (biomedicinsko liječenje, biomedicinska terapija)	106	conjugate – konjugat	43
biodegradability – biorazgradljivost	19	controlled delivery – kontrolirana isporuka	44
biodegradable – biorazgradljiv	20	controlled release – kontrolirano oslobađanje	45
biodegradable (biorelated polymer) – biorazgradljiv (biosrodan polimer)	21	degradability – razgradljivost	46
biodegradation – biorazgradnja	22	degradable – razgradljiv	47
biodegradation (biorelated polymer) – biorazgradnja (biosrodan polimer)	23	degradable macromolecule – razgradljiva makromolekula	48
biodisintegration – bioraspadanje , biodezintegracija	24	degradable polymer – razgradljivi polimer	49
bioerosion – bioerozija	25	degradation – razgradnja	50
biofilm – biofilm	26	degradation (biorelated polymer) – razgradnja (biosrodan polimer)	51
biofragmentation – biofragmentacija , biouitnjavanje, biorazdvajanje	27	degree of bioassimilation – stupanj bioasimilacije	52
biological activity – biološka aktivnost	10	degree of biodegradation – stupanj biorazgradnje	53
biomacromolecule – biomakromolekula	28	degree of biodisintegration – stupanj bioraspadanja , stupanj biodezintegracije	54
biomass – biomasa	29	degree of biofragmentation – stupanj biofragmentacije , stupanj biouitnjavanja, stupanj biorazdvajanja	55
biomaterial – biomaterijal	30	degree of biomineralization – stupanj biomineralizacije	56
		degree of degradation (biorelated polymer) – stupanj razgradnje (biosrodan polimer)	57

degree of disintegration – stupanj raspadanja	58	medicinski uređaj , medicinsko pomagalo	127
degree of fragmentation – stupanj fragmentacije , stupanj usitnjavanja, stupanj razdvajanja	59	medicine – preparat	116
degree of mineralization – stupanj mineralizacije	60	micelle (polymer) – micela (polimer)	81
denaturation – denaturacija	61	microcapsule – mikrokapsula , mikročahura	82
depolymerase – depolimeraza	62	microparticle – mikročestica	83
depolymerization – depolimerizacija	63	microsphere – mikrokugla , mikrosfera	84
deterioration – pogoršanje , kvarenje	64	mineralization – mineralizacija	85
disintegration – raspadanje , dezintegracija	65	mulching film – folija za malčiranje , film za malčiranje	158
dissolution (polymer) – otapanje (polimer)	66	nanocapsule – nanokapsula , nanočahura	86
drug – lijek	116	nanoparticle – nanočestica	87
drug carrier (biorelated polymers) – nosač lijeka (biosrodni polimeri)	117	nanosphere – nanokugla , nanosfera	88
drug delivery – isporuka lijeka	118	opsonin – opsonin	128
durability – trajnost	67	plastic – plastika	89
ecocompatible – ekokompatibilan , ekouskladen	153	polymer – polimer	90
ecotoxicity – ekootrovnost , ekotoksičnost	151	polymer molecule – polimerna molekula	78
environmentally degradable polymer – okolišem razgradljivi polimer	152	polymerase – polimeraza	91
environmentally friendly – prijateljski za okoliš	153	polymeric molecule – polimerna molekula	78
enzymatic decomposition – enzimsko raščinjavanje	68	polymerisation – polimerizacija	92
enzymatic degradation – enzimska razgradnja	68	pharmaceutical – farmaceutski	129
enzyme – enzim	69	pharmacodynamics – farmakodinamika	130
erosion – erozija	70	pharmacokinetics – farmakokinetika	131
excipient – pomoćna tvar , ekscipijens	119	pharmacologic – farmakološki	132
foreign body reaction – reakcija na strano tijelo	120	pharmacological – farmakološki	132
fragmentation – fragmentacija , usitnjavanje, razdvajanje	71	pharmacologically active – farmakološki aktivan	133
genetic engineering – genetičko inženjerstvo	72	pharmacology – farmakologija	134
graft – cijep , graft	121	polymeric drug – polimerni lijek	135
green chemistry – zelena kemija	154	polymerization – polimerizacija	92
green polymer – zeleni polimer	155	prodrug – predlijek , prolijek	136
heterogeneous degradation – heterogena razgradnja	73	prolonged delivery – produljena isporuka	98
homogeneous degradation – homogena razgradnja	74	prosthesis – proteza	137
host response – odgovor domaćina	122	resorption – resorpcija	93
hybrid artificial organ – hibridni umjetni organ	123	scaffold – skela	138
hydrolases – hidrolaze	75	smart polymer – pametni polimer	97
hydrolysis – hidroliza	76	solid dispersion (polymer) – čvrsta disperzija (polimer)	94
immunogenicity – imunogenost	124	solid solution – čvrsta otopina	95
implant – usadak , implantat	125	solvolytic – solvoliza	96
inhibitor – inhibitor	77	stealth (biomedical polymer) – prtajen , skriven (biomedicinski polimer)	139
life cycle assessment – procjena životnog ciklusa	156	stimulus-responsive polymer – polimer s podražajnim odzivom	97
litter – smeće , otpadci	157	sustainability – održivost	159
macromolecular drug – makromolekulni lijek	135	sustainable chemistry – održiva kemija	154
macromolecular prodrug – makromolekulni predlijek , makromolekulni prolijek	126	sustained delivery – usporena isporuka	98
macromolecule – makromolekula	78	swelling – bubrenje	99
material – materijal	79	synthetic biopolymer – sintetski biopolimer	100
maximum degree of biodegradation – maksimalni stupanj biorazgradnje	80	targeting – ciljanje	140
medical device –		theoretical degree of biodegradation – teorijski stupanj biorazgradnje	101
		therapeutic polymer – terapijski polimer	141
		thrombogenicity – trombogenost	142
		tissue engineering – tkivno inženjerstvo	143

transplant – presadak , transplantat	144	waste – otpad	160
toxicity – otrovnost , toksičnost	102	waste management – gospodarenje otpadom	161
ultimate biodegradation – potpuna biorazgradnja	103	weathering – atmosfersko starenje	162

DODATAK 2: ABECEDNO KAZALO NAZIVLJA

hrvatsko – engleski

abiotički – abiotic	1	biorazdvajanje – vidi <i>biofragmentacija</i>	27
adhezija – adhesion	3	biorazgradljiv – biodegradable	20
adsorpcija – adsorption	4	biorazgradljiv (biosrodan polimer) – biodegradable (biorelated polymer)	21
aerobna biorazgradnja – aerobic biodegradation	145	biorazgradljivost – biodegradability	19
aglomerat – agglomerate	5	biorazgradnja – biodegradation	22
agregat – aggregate	5	biorazgradnja (biosrodan polimer) – biodegradation (biorelated polymer)	23
akutna otrovnost – acute toxicity	104	bioreaktor – bioreactor	33
akutna toksičnost – vidi <i>akutna otrovnost</i>	104	bioresorbljiv – bioresorbable	110
anaerobna biorazgradnja – anaerobic biodegradation	146	bioresorbljivost – bioresorbability	109
apsorpcija (kemija) – absorption (chemistry)	2	bioresorpcija – bioresorption	111
atmosfersko starenje – weathering	162	biosrodan – biorelated	34
autokatalitička reakcija – autocatalytic reaction	8	biotehnologija – biotechnology	36
bioadhezija – bioadhesion	11	biositnjavanje – vidi <i>biofragmentacija</i>	27
bioaktivan – bioactive	9	biouskladivost – vidi <i>biokompatibilnost</i>	18
bioaktivnost – bioactivity	10	biouskladivost – vidi <i>biokompatibilnost</i> (<i>biomedicinsko liječenje, biomedicinska terapija</i>)	106
bioalteracija (polimer) – vidi <i>biopromjena (polimer)</i>	12	biotički – biotic	37
bioanaliza – bioassay	13	bubrenje – swelling	99
bioasimilacija – bioassimilation	14	cijep – graft	121
biodezintegracija – vidi <i>biodezintegracija</i>	24	cijepanje lanca – chain scission	40
bioerozija – bioerosion	25	ciljanje – targeting	140
biofilm – biofilm	26	čvrsta disperzija (polimer) – solid dispersion (polymer)	94
biofragmentacija – biofragmentation	27	čvrsta otopina – solid solution	95
bioizobličenje (polimer) – vidi <i>biopromjena (polimer)</i>	12	denaturacija – denaturation	61
biokatalizator – biocatalyst	17	depolimeraza – depolymerase	62
biokompatibilnost – biocompatibility	18	depolimerizacija – depolymerization	63
biokompatibilnost (biomedicinsko liječenje, biomedicinska terapija) – biocompatibility (biomedical therapy)	106	dezintegracija – disintegration	65
biološka aktivnost – biological activity	10	ekokompatibilan – eco-compatible	153
biomakromolekula – biomacromolecule	28	ekootrovnost – ecotoxicity	151
biomasa – biomass	29	ekotoksičnost – vidi <i>ekootrovnost</i>	151
biomaterijal – biomaterial	30	ekousklađen – vidi <i>ekokompatibilan</i>	153
biomedicinski – biomedical	107	ekscipijens – vidi <i>pomoćna tvar</i>	119
biomineralizacija – biomineralization	31	enzim – enzyme	69
bioplastika – bioplastic	147	enzimska razgradnja – enzymatic degradation	68
biopolimer – biopolymer	32	enzimsko raščinjavanje – enzymatic decomposition	68
biopostojanost – biostability	35	erozija – erosion	70
bioprianjanje – bioadhesion	11	farmaceutski – pharmaceutical	129
bioprivrtak – bioattachment	11	farmakodinamika – pharmacodynamics	130
biopromjena (polimer) – bioalteration (polymer)	12	farmakokinetika – pharmacokinetics	131
bioproteza – bioprosthesis	108	farmakologija – pharmacology	134
bioraspadanje – biodisintegration	24	farmakološki – pharmacologic, pharmacological	132
bioraspoloživost – bioavailability	15	farmakološki aktivan – pharmacologically active	133

film za malčiranje – vidi <i>folija za malčiranje</i>	158	na biosnovi – biobased	16
film za prilagodbu na uvjete – vidi <i>kondicionirajući film</i>	150	nakupina – agglomerate	5
folija za malčiranje – mulching film	158	nanočahura – vidi <i>nanokapsula</i>	86
fragmentacija – fragmentation	71	nanočestica – nanoparticle	87
genetičko inženjerstvo – genetic engineering	72	nanokapsula – nanocapsule	86
gospodarenje otpadom – waste management	161	nanokugla – nanosphere	88
graft – vidi <i>cijep</i>	121	nanosfera – vidi <i>nanokugla</i>	88
heterogena razgradnja – heterogeneous degradation	73	nebiološki – abiological	1
hibridni umjetni organ – hybrid artificial organ	123	neživotni – abiotic	1
hidrolaze – hydrolases	75	nosač lijeka (biosrodni polimeri) – drug carrier (biorelated polymers)	117
hidroliza – hydrolysis	76	odgovor domaćina – host response	122
homogena razgradnja – homogeneous degradation	74	održiva kemija – sustainable chemistry	154
imunogenost – immunogenicity	124	održivost – sustainability	159
implantat – vidi <i>usadak</i>	125	okolišem razgradljivi polimer – environmentally degradable polymer	152
inhibitor – inhibitor	77	opsonin – opsonin	128
isporuka lijeka – drug delivery	118	otapanje (polimer) – dissolution (polymer)	66
karcinogenost – carcinogenicity	113	otpadci – vidi <i>smeće</i>	157
katalizator – catalyst	39	otpad – waste	60
kidanje lanca – chain cleavage	40	otrovnost – toxicity	102
kiralan – chiral	41	pametni polimer – smart polymer	97
kiralnost – chirality	42	plastika – plastic	89
komplement – complement	115	pogoršanje – deterioration	64
kompost – compost	148	polimer – polymer	90
kompostiranje – composting	149	polimer na biosnovi – biobased polymer	147
kondicionirajući film – conditioning film	150	polimer s podražajnim odzivom – stimulum-responsive polymer	97
kontrolirana isporuka – controlled delivery	44	polimeraza – polymerase	91
kontrolirano oslobađanje – controlled release	45	polimerizacija – polymerization	92
konjugat – conjugate	43	polimerna molekula – polymer molecule	78
koštani cement – bone cement	112	polimerni lijek – polymeric drug	135
kronična otrovnost – chronic toxicity	114	pomoćna tvar – excipient	119
kronična toksičnost – vidi <i>kronična otrovnost</i>	114	potpuna razgradnja – ultimate degradation	103
kvarenje – vidi <i>pogoršanje</i>	64	predlijek – prodrug	136
lijek – drug	116	preparat – medicine	116
makromolekula – macromolecule	78	presadak – transplant	144
makromolekulni lijek – macromolecular drug	135	prianjanje – adhesion	3
makromolekulni predlijek – macromolecular prodrug	126	prijateljski za okoliš – environmentally friendly	153
makromolekulni prolijek – vidi <i>makromolekulni predlijek</i>	126	pritajen (biomedicinski polimer) – stealth (biomedical polymer)	139
maksimalni stupanj biorazgradnje – maximum degree of biodegradation	80	procjena životnog ciklusa – life cycle assessment	156
materijal – material	79	produljena isporuka – prolonged delivery	98
medicinski uređaj – medical device	127	prolijek – vidi <i>predlijek</i>	136
medicinsko pomagalo – vidi <i>medicinski uređaj</i>	127	proteza – prosthesis	137
micela (polimer) – micelle (polymer)	81	raspadanje – disintegration	65
mikročahura – vidi <i>mikrokapsula</i>	82	razdvajanje – vidi <i>fragmentacija</i>	71
mikročestica – microparticle	83	razgradljiv – degradable	47
mikrokapsula – microcapsule	82	razgradljiva makromolekula – degradable macromolecule	48
mikrokugla – microsphere	84	razgradljivi polimer – degradable polymer	49
mikrosfera – vidi <i>mikrokugla</i>	84	razgradljivost – degradability	46
mineralizacija – mineralization	85		

razgradnja – degradation	50	stupanj razdvajanja – vidi <i>stupanj fragmentacije</i>	59
razgradnja (biosrodan polimer) – degradation (biorelated polymer)	51	stupanj razgradnje (biosrodan polimer) – degree of degradation (orelated polymer)	57
razgradnja u masi/obujmu – bulk degradation	38	stupanj usitnjavanja – vidi <i>stupanj fragmentacije</i>	59
reakcija na strano tijelo – foreign body reaction	120	teorijski stupanj biorazgradnje – theoretical degree of biodegradation	101
resorpcija – resorption	93	terapijski polimer – therapeutic polymer	141
sintetski polimer – synthetic polymer	100	tkivno inženjerstvo – tissue engineering	143
skela – scaffold	138	toksičnost – vidi <i>otrovnost</i>	102
skriven (biomedicinski polimer) – vidi <i>pritajen</i> (<i>biomedicinski polimer</i>)	139	trajnost – durability	67
smeće – litter	157	transplantat – vidi <i>presadak</i>	144
solvoliza – solvolysis	96	trombogenost – thrombogenicity	142
stupanj bioasimilacije – degree of bioassimilation	52	umjetni – artificial	6
stupanj biodezintegracije – vidi <i>stupanj bioraspadanja</i>	54	umjetni organ – artificial organ	105
stupanj biofragmentacije – degree of biofragmentation	55	umjetni polimer – artificial polymer	7
stupanj biomineralizacije – degree of biomineralization	56	upijanje (kemija) – absorption (chemistry)	2
stupanj bioraspadanja – degree of biodisintegration	54	usadak – implant	125
stupanj biorazdvajanja – vidi <i>stupanj biofragmentacije</i>	55	usitnjavanje – vidi <i>fragmentacija</i>	71
stupanj biorazgradnje – degree of biodegradation	53	usporena isporuka – sustained delivery	98
stupanj bioustitnjavanja – vidi <i>stupanj biofragmentacije</i>	55	zelena kemija – green chemistry	154
stupanj fragmentacije – degree of fragmentation	59	zeleni polimer – green polymer	155
stupanj mineralizacije – degree of mineralization	60	životni – biotic	37
stupanj raspadanja – degree of disintegration	58		

SUMMARY

Terminology for Biorelated Polymers and Applications
(IUPAC Recommendations 2012)

Translated by V. Jarm

Like most of the materials used by humans, polymeric materials are proposed in the literature and occasionally exploited clinically, as such, as devices or as part of devices, by surgeons, dentists, and pharmacists to treat traumata and diseases. Applications have in common the fact that polymers function in contact with animal and human cells, tissues, and/or organs. More recently, people have realized that polymers that are used as plastics in packaging, as colloidal suspension in paints, and under many other forms in the environment, are also in contact with living systems and raise problems related to sustainability, delivery of chemicals or pollutants, and elimination of wastes. These problems are basically comparable to those found in therapy. Last but not least, biotechnology and renewable resources are regarded as attractive sources of polymers. In all cases, water, ions, biopolymers, cells, and tissues are involved. Polymer scientists, therapists, biologists, and ecologists should thus use the same terminology to reflect similar properties, phenomena, and mechanisms. Of particular interest is the domain of the so-called „degradable or biodegradable polymers” that are aimed at providing materials with specific time-limited applications in medicine and in the environment where the respect of living systems, the elimination, and/or the bio-recycling are mandatory, at least ideally.

Rudolf Bičanića 18
10 000 Zagreb
Croatia

Received June 6, 2013
Accepted July 16, 2014