

## Sz, sz

**szabad energiatartalom** *free enthalpy* (Gibbs free energy, G) összeadódó állapotfüggvény; a belső energiának a munkára fordítódó, vagyis a hasznosítható részét adja meg; a vegyefolyamat végbemenésének a meghatározója. A hőmérséklet, az energiatartalom és a rendezetlenség összefüggéséből kiszámítható mennyiség. Származtatott mennyiség, kiterjedése nincs. Jele: G, mértékegysége joule (J).

Szabvány körülmények között (zárt rendszerben [a rendszer falán csak energia hatolhat át, anyag nem], állandó nyomáson és állandó hőmérsékleten) a Gibbs–Helmholtz-egyenlettel számolható ki, amely egyenlő:  $H - T \cdot S$  ( $H$  a hőtartalom [energiatartalom];  $S$  a rendezetlenség;  $T$  a hőmérséklet [Kelvin-fok]). Ekként a szabad energiatartalom a Kelvinben megadott hőmérséklet és a rendezetlenség szorzatának az energiatartalomból kivont része.

A szabad energiatartalom változását a  $\Delta G$  jelöli (kJ/mol) =  $\Delta H - T \cdot \Delta S$  ( $\Delta H$  hőtartalom-változás [vegyülésenergia, kJ/mol];  $\Delta S$  a rendezetlenség változása [ $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ ],  $T$  hőmérséklet [K]). A  $\Delta G$  mértéke a vegyefolyamat irányát mutatja. Ha a  $\Delta G < 0$ , a folyamat önként végbemegy (energialeadó); ha  $> 0$ , nem zajlik le önként (energiát igényel). A  $\Delta G = 0$  az egyensúlyállapot.

A  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$  egyenlet alapján a következő lehetőségek vannak:

- Ha a  $\Delta S$  pozitív (fokozódik a rendezetlenség) és a  $\Delta H$  negatív (hő-/energialeadás, a vegyület energiája nagyobb, mint a terméké), a  $\Delta G < 0$  – a folyamat természetesen, önként végbemegy minden hőmérsékleten.
- Ha a  $\Delta S$  negatív (csökken a rendezetlenség) és a  $\Delta H$  pozitív (hő-/energiafelvétel, a vegyület energiája kisebb, mint a terméké), a  $\Delta G > 0$  – a folyamat nem megy önként végbe semmilyen hőmérsékleten.

Ha a két változó előjele megegyezik (mindkettő negatív vagy mindkettő pozitív), az irány a hőmérséklet szerinti:

- Ha a  $\Delta S$  negatív és a  $\Delta H$  negatív, a folyamat önként csak alacsony hőmérsékleten megy végbe, pl. a víz megfagy. Ez azt jelenti, hogy csökken a rendszer rendezetlensége, ami gátolja a folyamatot, alacsony hőmérsékleten azonban a folyamat hő-/energialeadása már olyan nagy, hogy meghaladja a rendezetlenség csökkenésének gátló hatását, ezért a vegyefolyamat lezajlik.
- Ha a  $\Delta S$  pozitív és a  $\Delta H$  pozitív, a folyamat önként csak bizonyos hőmérséklet felett megy végbe, pl. a jég megolvad 0 fok felett, a víz elpárolog 100°C felett. Ez azt jelenti, hogy a rendezetlenség növekedése bizonyos hőmérsékleten túl meghaladja az energiaigényt, ezért megy végbe a vegyefolyamat.

Minden természetes vegyi átalakulás energia felszabadulásával jár, mert a vegyület energiatartalma nagyobb, mint a terméké, ezért megy végbe önként. Ha a folyamat energiát igényel (a termék energiája a nagyobb), csak akkor megy végbe, ha

kapcsolódik másik – általában nagyobb mérvű – szabad energiatartalom csökkenésével járó vegyi folyamattal. Ezt nevezzük *kapcsolt vegyfolyamat*nak.

Előfordulnak olyan vegyfolyamatok, amelyek a szabad energiatartalom alapján a ( $\Delta G < 0$ ) önként végbemehetnek, mégsem zajlanak le, mert rendkívül lassúak (mozgásellenőrzött folyamatok). Az ilyenek a szervezetben az enzimek közreműködésével játszódnak le. ( $\rightarrow$ vegyfolyamat)

**szabvány szabadenergia-tartalom** a szabvány körülmények közt (298 K, 1023 hPa, 1 mólra vonatkoztatva) lezajló vegyfolyamatokra vonatkozó szabadenergia-tartalom. Változásának jele:  $\Delta G^\circ$ . A pH-függő vegyfolyamatok leírásánál ezt alkalmazzuk, így az életfolyamatok (pH = 7) ismertetésében is. A Gibbs–Helmholtz-egyenlet értékei egységnyi hidrogénion-töménységre (pH = 0) vonatkoznak.

A szabvány szabad energiatartalom változása vegyfolyamati állandó: a felvett vagy leadott energia mennyisége az olyan szabvány körülmények közt zajló vegyfolyamatban, amelyben a kiindulási anyagok (vegyületek) 100%-ban terméké alakulnak.

**szabadgyökök** *free radicals* olyan atomok, molekulák vagy ionok, amelyeknek párosítatlan vegyértékelektronjuk (unpaired valence electron) van; vagyis elektronvesztett atomot/molekulák. A párosítatlan elektron jelenléte azt okozza, hogy a nagyobb állékonyság érdekében elektront vonnak el más molekulától, azokkal vegyülnek. Ezért párosítatlan elektronnal csak átmenetileg léteznek, rendkívül vegyülők; környezetük bármely molekulájával (fehérjék, DNS, lipidek stb.) rögtön kapcsolódhatnak, megváltoztatva azok szerkezetét, tevékenységét. Élettani szerepük meghatározó az immunműködésben, jelközvetítésben ( $\rightarrow$ hidrogén-peroxid) és az energiatermecs légzésfolyamataiban (mitochondrial respiratory chains). ( $\rightarrow$ befejező elektronleadás, sejtlégzés)

Képződésük és gátlásuk, elvonásuk az egészséges szervezetben kiegyensúlyozott. Ha túl nagy mennyiségben vannak jelen (oxidative stress, elektronártmány) azonban károsítják a sejteket. Pl. enzimekhez kötődve megakadályozzák az enzimfolyamatot, akár a jelközvetítést, sejthártyai fehérjékkel társulva a sejthártya károsodik, a DNS-hez kapcsolódva génműködési zavar lehet a következmény. Mindez a sejt pusztulásához vezethet, szövetkárosodást, betegséget okozva (Parkinson-kór, Alzheimer-betegség, cukorbetegség, szív- és érbetegségek, különböző rákok). A szabadgyököknek lényeges a szerepe az öregedésben is. A felszaporodásukat akadályozó molekulákat gyökfogóknak (elektronvesztés-gátlóknak) nevezzük. ( $\rightarrow$ elektronártmány, gyökfogó)

Szabadgyökök keletkeznek környezeti hatásokra is, mint: ibolyántúli sugárzás, levegő-/vízszennyeződés, dohányzás, mérgező anyagok, gyógyszertúlkapások, de lényeges az immunrendszer érintettsége miatt a lelki teher is. Az élő szervezetben a szabadgyökök fő forrása (90%) az energiatermecsből kiszabaduló elektron, pl. ha az oxigénmolekula négy helyett csak egyet vesz fel ( $O_2 \rightarrow O_2^\bullet$ ), és szuperoxid keletkezik. A szuperoxid az energiatermecsben a szuperoxid-dizmutáz enzim segítségével tovább alakul  $H_2O_2$ -vé (hidrogén-peroxid), amelyet a katalázok semlegesítenek: kétlépéses folyamattal vízzé és oxigénmolekulává ( $2 H_2O_2 \rightarrow 2 H_2O$ )

+ O<sub>2</sub>) alakítanak. Keletkezik még szabadgyök a peroxibontacsban, a plazma- és a maghártyákban, és néhány oxidáz működésekor.

A szabadgyökök nagy része oxigént tartalmaz, ezért a *vegyülő oxigénelemek* közé sorolhatóak (reactive oxygen species, ROS). A kétféle elnevezést felváltva is használják. A szabadgyököknek tehát van egy része, amelyik vegyülő oxigénelem is, mert oxigént tartalmaz.

**szabad elektronpár** olyan vegyérték-elektronpár, amelyik nem vesz részt az elektronkötésben. A gyenge kötések kialakításában, pl. hidrogénkötés, van szerepe. (→elektronpár)

**szabálytalan fehérjék csoportosítása** két nagy csoportba sorolhatjuk őket, mindegyiknek sok formája lehet:

- *Hibás fehérjék.* Ezek az ép fehérjéktől különböző fehérjék. Másként: olyan szabálytalan fehérjék, amelyeknek keletkezik szabályos formája is az ép sejtekben. Kialakulásuknak nagyon sok módja ismert, keletkezhetnek az átíródás, az átfordítódás, a közteskivágás zavarából, az RNS-ek eltéréseiből stb. (→TSA)
- *Kóros fehérjék.* Sejtekben képződő olyan fehérjék, amelyek az ép sejtekben nem képződnek. A DNS-nek a némított bázissoraiból, például ugralatokból keletkeznek, a némítás megszűnése, zavara következtében. Ráksejtekben gyakoriak. (→TSA)

**szabvány** *standard* általánosan helyesnek, követendőnek elfogadott valami, pl. nyelvi szabvány, a nyelvközösség által helyesnek és követendőnek ítélt nyelvhasználat (nyelvészeti szakkifejezéssel: nyelvi norma). Ezt használjuk zsinórmértékül.

**szabvány erő\*** *normal force* a testre merőlegesen ható erő.

**szál** egy vagy több egységsorból álló, nanométer nagyságú nagymolekula, például DNS-szál (bázis–szénhidrát–foszfát hármass), actinszál, topokollagén.

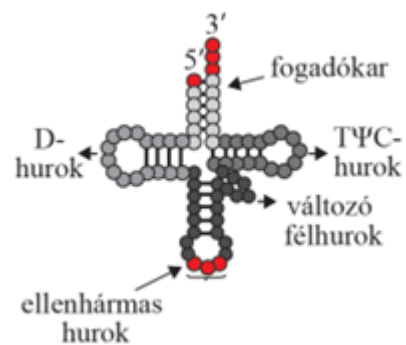
**szálcúsítás\*** *replications lippage, polymerases lippage* a másolódó DNS-szál szemernyi részének eltávolodása a polimeráztól. Előfordul ugyanis, hogy a másolódó szál és a polimeráz a másolás közben eltávolodik egymástól, de csak egy villanásnyira, mert a polimeráz azonnal újra kapcsolódik a DNS-szállal az eltávolodást követően, avagy visszafelé az eltávolodás kezdete előtt. Ha az újratársulás az eltávolodást követi, kimarad néhány bázis, legtöbbször egy vagy több ismétlet másolódása, a másolt szálon kevesebb bázis (ismétlet) lesz (bázisvesztés). Ha visszafelé társul ismét, egynéhány bázist (általában ismétletet) kétszer másol, a másolt szálon több bázis (ismétlet) lesz (bázistöbblet). Ekként INDEL keletkezhet, de nagyobb DNS-szakaszok is kettőződhetnek, törlődhetnek.

A DNS-polimeráz meglehetősen pontosan másol; a hibaarány másolódásonként egy bázisra vonatkoztatva  $10^{-5}$ . A hibát a polimerázzal társult exonukleázok (polymerase-associated 3 → 5-proofreading exonucleases) azonnal javítják, ekként az arány  $10^{-6}$ – $10^{-7}$ -re csökken. A még megmaradt hiba a párhajjavítással állítódik helyre; végül is a hibaarány  $10^{-9}$ , vagyis a hiba rendkívül ritka, de mégis előfordul, hogy belőle INDEL keletkezik – leginkább az ismétletekben létrejövő szálelcsúszásból eredően. (→DNS-kettőződés)

**szállító RNS, tRNS** *transfer RNA, tRNA* kis, 75–90 nukleotidból álló, jellegzetes – a fajokban többé-kevésbé azonos – szerkezetű ribonukleinsav; a keletkező polipeptidlánc és az átfordítódó mRNS közötti kapocs: az aminosavat szállítja a fehérjeképző rendszerhez, a ribotestecshez. Két működési egysége van: az *ellenhármas* (anticodon), amely 3 bázisból áll, és az mRNS kiegészítő bázishármasával társul, biztosítva, hogy a megfelelő aminosav kerül a fehérjébe; valamint az aminosavat kapcsoló rész.

Sok száz tRNS gén ismert; a DNS-ben szétszórva helyezkednek el, csak a 22-es és az Y-kromoszómán nincs. Nem mindegyik tRNS gén tevékeny. 22 tRNS gén a mitokondriumokban..... is található. Az átíródást a TF3B és TF3C indítja, és az RNS-polimeráz-3 végzi.

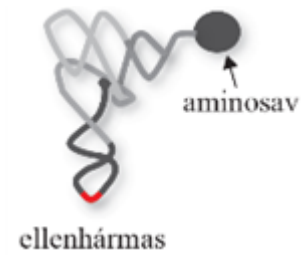
**elő-tRNS** a génekről egyszálú elő-tRNS másolódik, amelyben hidrogénkötésekkel bázispárok keletkeznek. A hidrogénhidak állandósítják a molekulát, és párhuzamosan rendezett kettős szálú szakaszokat alakítanak ki. A kétszálú szakaszok között négy egyszálú hurok formálódik. A hurkok a nem kiegészítő bázisok szembekerülésével jönnek létre: ezekhez ugyanis nem kapcsolódnak hidrogénkötések, ezért nem alakul ki a kettős szál. A nem kiegészítő (adenin, guanin és citozin) bázisok között keletkező kölcsönhatások (London-féle erők stb.) alakítják az egyenes vonalú nukleotidsort hurok alakúvá. Lóhere alakú szerkezet keletkezik, amelyből kivágásokkal – hasonlóan, mint az elő-mRNS–mRNS átalakulásnál – jön létre a másodlagos szerkezetű tRNS. Ez a folyamat az átíródáskor és rögtön utána megy végbe.



**másodlagos szerkezetű tRNS** lóhere alakú képlet, négy hurkot alakít ki, páros és páratlan karokkal összekapcsolva. Megkülönböztetünk D-hurkot (DHU-hurok; D-loop), TΨC-hurkot (TΨC loop), ellenhármas\* hurkot (anticodon loop), és egy kisebb, változó alakú (fél) hurok (variable loop) is előfordul, amelyet változó többletkarnak/-huroknak is nevezünk – ez a páratlan kar; nincs mindegyik tRNS-ben. A hurkok elnevezése a bennük lévő módosított nukleotidok szerint (D-hurokban dihidro-uridin van, ezért DHU-huroknak is nevezik; a TΨC-hurkban pedig pszeudouridin [ $\Psi$ ]). A páros karokat a hozzájuk tartozó hurkok szerint D-, TΨC- és ellenhármas karnak nevezzük. A 3'-végét a fogadókar (aminosav kar) alkotja a CCA-végződés (pirossal jelölve) és egy szabad hidroxil (OH) csoporttal, melyhez a szállítandó aminosav kapcsolódik, az 5'-végen pedig foszfátcsoport van. Az ellenhármas hurok alsó bázishármasa (pirossal jelölve) az mRNS

valamelyik bázishármasainak a megfelelője, ellentétes bázishármasa (anti-codon), egyszerűen ellenhármas.

**érett tRNS** A másodlagos szerkezetű tRNS a sejtplazmában tömörödik (base-stacking) a fogadókar és a TΨC-hurok között, illetőleg a D-hurok és az ellenhármas kar között; L formájú lesz. Ez a tRNS harmadlagos szerkezete, amely meglehetősen állékony. A harmadlagos szerkezet a nukleozidok módosulásával (metil-guanozin [mG]; áluridin [pseudouridine, ψ]), jön létre; amit a tRNS-módosító enzimek (tRNA-modifying enzymes, tRNAmods) végeznek. A harmadlagos szerkezetű tRNS-t nevezzük érett tRNS-nek. Az aminosav a tRNS3'-véghez kapcsolódik, az ellenhármas pedig az mRNS illeszkedő bázisaival társul. (Az ábrákat Balla Éva készítette.)



A nukleozidok átalakulása és a következményes harmadlagos szerkezet meghatározó, mert biztosítja a tRNS állékonyágát a sejtplazmában, továbbá, mert a tRNS csak így juthat a ribotestecsbe (ribosome), és kötődhet az aminoacil-tRNS-szintetázzal; az enzim ugyanis a térszerkezet egyes elemei alapján azonosítja a megfelelő tRNS-t. Ha a nukleozidok módosítása nem megfelelő, a tRNS rendre lebomlik. Megmaradása betegségeket (köztük rákot is) okozhat; kivált az ellenhármas zavara veszélyes.

Mivel a bázishármasok 64 változatban fordulhatnak elő, várható, hogy az mRNS-hez is 64 különböző tRNS társuljon. A valóságban azonban kevesebb, az emberi sejtekben 48-féle tRNS keletkezik. A hiányzó hármas párosodás a *löttyögő párosodással* oldódik meg. Ez azt jelenti, hogy egy-egy tRNS akkor is kapcsolódhat az ellenhármassal, ha csak az első két bázisuk kiegészítője egymásnak.

**szállító RNS – aminosav kapcsolódás** Az érett tRNS-nek a CCA-végződésén lévő adenozin 3'-hidroxilcsoportjához kapcsolódik a hozzá tartozó aminosav karboxilcsoportja észterkötéssel, az aminoacil-tRNS-szintetáz (aminoacyl tRNA synthetase, aaRS) közreműködésével. Az észterkötés hőigényes, ATP felhasználásával megy végbe. (→aminoacil-tRNS-szintetáz)

- Az aminoacil-tRNS-szintetáz először aminosavat és ATP-t kapcsol: aminoacil-AMP keletkezik pirofoszfát felszabadulásával:  $aminosav + ATP \rightarrow aminoacil-AMP + PP_i$  (→ATP)
- Az aminoacil-AMP-t tartalmazó enzim kapcsolja az adott aminosavnak megfelelő tRNS-t, amelyet térszerkezet-fajlagosan ismer fel. A kapcsolt tRNS 3'-végi ribózának kettős/hármas szénatomján lévő hidroxilcsoportja kötődik észterkötéssel az aminoacil-AMP-hez; az AMP leválik, az aminosavval kapcsolt tRNS pedig elválik az enzimtől:  $aminoacil-AMP + tRNS \rightarrow aminoacil-tRNS + AMP$ .

A folyamattal az aminosav úgy mond tevősödik (aminoacid activation), mert az észterkötésben lévő energia elegendő két aminosavat összekötő peptidkötéshez. (A peptidkötés kialakulása hőleadó folyamat.)

Az enzim és az aminosav kapcsolata fajlagos: minden aminosavfajtának csak egyféle térszerkezetet azonosító enzime van, illetőleg az egyféle térszerkezetet felismerő enzim csak egyféle aminosavval társul.

Egyféle aminosavat többféle ellenhármasú tRNS is kapcsolhat. Például a fenilalaninnal az AAA és a GAA bázishármaszt tartalmazó tRNS is társul. A térszerkezete azonban mindkét tRNS-nek azonos (az ellenhármas nem befolyásolja a térszerkezetet), ezért mindkettőt ugyanaz az aminoacil-tRNS-szintetáz ismeri fel, és kapcsolja mindegyikhez ugyanazt az aminosavat, példánkban a fenilalanint. Ez a többféleség teszi rugalmassá az illeszkedést.

Ha nem megfelelő az aminosav-tRNS társulás, az aminoacil-tRNS-szintetáz vágógomolya lehasítja az aminosavakat, a sarkallógomoly pedig a megfelelőre cseréli pillanatok alatt (saját ellenőrzés). Ennek ellenére keletkezhet hibásan társult aminoacil-tRNS (~ minden 40 000. hibás), amelyből hibás fehérje keletkezik. Ezt a sejt lebontja, nincs komoly következménye.

**számérték** az alapegységgel kapcsolatos mérőszám: megadja az alapegység és a mennyiség viszonyát, pl. a mennyiség hányszor nagyobb az alapegységnél:  $\text{számérték} = \text{mennyiség} / \text{alapegység}$ . (Előfordul a *számtényező* elnevezés is, de zavaró, szükségtelen.)

**szám, hányados, viszony** a fizikában a nem alapegységgel kapcsolatos mérőszám. (→mértékegységrendszer)

**számterület** *orbital* számtani művelettel megfogalmazott tér/terület. (→elektron)

**számváltó ismétlet** (→VNTR)

**szaru** viszonylag, száraz kemény fehérje, a kültakarót (bőrt) védi kiszáradástól, fizikai hatásoktól, Ilyen a köröm. Kialakulhat környezeti hatásokra is: a többrétegű laphám szarusodik el, a bőrön, valamint a nyálkahártyákon szintén. Az elszarusodó laphámon egynemű kemény felrakódás keletkezik; ebben sejtek nincsenek. (→többrétegű laphám)

**szatellita** *ismétlet* (→DNS-ismétletek)

**szedercsíra**<sup>MA</sup> a megtermékenyített petesejt barázdálódásaiból (sajátos számtartó osztódásaiból) keletkező sejtcsoportok. A barázdálódó petesejt nem nagyobbodik, ezért az utódsejtek mindig kisebbek lesznek, és többé-kevésbé egyformák. Tok veszi körül őket, szorosan vannak egymás mellett, üreg nincs közöttük. Beszélünk kétsejtes, négysejtes stb. szedercsíráról.

**szekr-** ■ **szekréción** →*elválasztás* ■ **szekréción** *elválasztásos, elválasztó, pl. szekréción endometrium* *elválasztásos méhnyálkahártya; szekréción gland* *elválasztó mirigy* (→*elválasztás*) ■ **szekrétum** →*váladék*

**szekvenálás** (→bázispasztázás\*)

**szellem** többes jelentésű. 1. Elmetani vonatkozásban azonos a tudattal. 2. Átvitt értelemben: a személy önmagán túli vonatkozásai (*megjelent a szelleme; szellemidézés*). Egyéb jelentései: szemlélet, valamely rendszer tartalmi lényege (→elme, értelem, ész, tudat).

**személy** *person* az emberi egyed, az emberi mivolt – embertani fogalom; azonos az *én* fogalmával (→én)

**személy-idő** *person-time* vizsgálati számmutató; azt fejezi ki, hogy a ténylegesen a kockázatnak kitett személyek összesen mennyi időt töltenek a vizsgálatban.

Ha például a vizsgálatot a 2017, 2018, 2019. években végeztük, és az

- X vizsgált személy a 2017, 2018, 2019. években
- Y vizsgált személy a 2017, 2018. években
- Z vizsgált személy 2018, 2019. években
- U vizsgált személy a 2018. évben

vett részt, akkor a személy-idő 8 év.

**személyiség** *personality* a személy egyedi tulajdonságainak összessége; a testi személy az elméműködésével, amely a küllemében, gondolkodásában, érzelmiségében és viselkedésében mutatkozik meg. Az életkorral módosul, de alapjában nem változik.

**személyiségelmélet** a személyiségi formák sokféleségének rendszerezése. Nagyon sokféle elméletet dolgoztak ki, az ókortól kezdve (Hippokratész). Először alkattani szempontok szerint, majd mélylélektani (Freud), lélekelemzési megközelítéssel, továbbá személyközpontú, társadalmi irányultságú, magatartási, gondolkodási elemek szerinti osztályozásokat alkottak. Mindegyikben születtek ma is használatos fogalmak, nevezetek, a csoportosítás alkalmazása viszont háttérbe szorult.

**személyiségvonás** *personality trait* a személyiség állandó, rögzült, a helyzetektől viszonylag független sajátosága. Az értelmi színvonal meghatározóan befolyásolja: minél alacsonyabb a színvonal, annál inkább elmosódnak a személyiségvonások.

**személyiségzavar** *psychopathy* a megfelelőnek ítélt (norma szerinti) viselkedéstől eltérő, a betegség határát súroló jellemvonások összessége, amelyek rendszerint személyiségi sajátosságok, és megnehezítik a társadalomba való beilleszkedést. Gyűjtőnevezet: sokféle személyiségzavar közös elnevezése.

**személyiségzavaros** *psychopathic* személyiségzavarban szenvedő.

**szeméremcsont** ■ **szeméremcsontdudor** ■ **szeméremcsonti összenövés** ■ **szeméremcsontszár** ■ **szeméremcsonttaréj** ■ **szeméremcsonttest** ■ **szeméremcsont-csípőcsont kiemelkedés** ■ **szeméremcsont-ülőcsont lemez** ■ **szeméremcsont-ülőcsont nyílás** (→medencecsont)

**szeméremszalagok\*** *pubic ligaments* a szeméremcsonti egyesülés tetejét és alját képező két szalag

**alsó szeméremszalag** *inferior pubic ligament* (ligamentum pubicum inferius, TA) ív alakban tapad a szeméremcsonti egyesülés alsó szárain és a porckorong alsó felszínén. A szeméremív tetejét képezi.

**felső szeméremszalag** *superior pubic ligament* (ligamentum pubicum superius, TA) a felső szeméremcsontszárakon és a porckorongon tapadva a kétoldali ülőgumóig terjed.

**szemölcs** *papilla* kicsi bimbószerű növedék, kiemelkedés vagy szerkezet (*szemölcsös papilliferous, szemölcsszerű papilliform*)

**parányszemölcs** (*micropapilla*) (*parányszemölcsös micropapillaris*)

**szénatom** a szerves vegyületek alapvető építőeleme; nincs szerves molekula szénatom nélkül, az élet vegyi szerkezete a szénmolekulák rendszere. A sejtek szárazanyag tartalmának felénél is nagyobb része a szén. A szénnek négy párosítatlan elektronja van (4 vegyértékű), ezek mindegyikével képes elektronkötés kialakítására; ez lehet egyes, kettes és hármas kötés is. Legtöbbször a hidrogénnel, szénnel, oxigénnel, nitrogénnel és a kénnel kötődik. Szinte végtelen számú szénatom kapcsolódhat össze, kialakítva bármilyen hosszú láncot. A lánc lehet egyenes vonalú, elágazó, de gyűrűs is. A kapcsolódó atomok szerint változik a töltésállapota, és ezért részvétele vegyfolyamatokban igen sokféle lehet.

**szénhidrát-anyagcsere zavarai** A klinikai gyakorlatban négyfélét különböztetjük meg: →inzulin-érzékletlenség, →csökkent cukorellenállás, →növekedett éhomi vércukor és a →cukorbetegség, amelynek 1-es és 2-es formája van.

**szénhidrátok** (cukormolekulák) *carbohydrates* a leggyakoribb szénvegyületek: szénből, ugyanannyi oxigénből és kétszerannyi hidrogénből épülnek fel. Általános képletük:  $C_n H_{2n} O_n$ . A szénatomhoz legtöbbször alkoholos hidroxilcsoport (HO-C) kapcsolódik, de aldehidcsoportot (H-C=O) vagy ketocsoportot (C=O) is tartalmazhatnak, vagyis polihidroxi-aldehidek (aldózok), illetve ketonok (ketózok) és származékaik. (→ketonok) Három csoportot különítünk el:

**egyszerű szénhidrátok\*** (egykeszénhidrát\*) *monosaccharides* 3–6, ritkábban 7–8 szénatomot tartalmaznak.



**összetett szénhidrátok\*** *oligosaccharides* 2–10 egyszerű szénhidrátból álló, glikozidkötéssel egyesített összetett szénhidrátok (összetett cukrok). A két szénhidrátból állók a kettős, a háromból állók a hármasszénhidrátok (di-, trisaccharides) stb.

**többes szénhidrátok\*** *polysaccharides* több száz vagy ezer, egy vagy többféle egyszerű szénhidrátból felépülő molekulák. A poliszacharidokat nevezik glikánnak is.

**szénhidrogének** *hydrocarbons* csak szén- és hidrogénatomokból álló szerves vegyületek, amelyek összekapcsolódva láncokat képeznek (nyíltláncú ~) vagy gyűrűs szerkezeteket (zártláncú ~) alakítanak ki. Megkülönböztetünk telített és telítetlen szénhidrogéneket (*saturated, unsaturated hydrocarbons*). A telített szénhidrogénekben csak egyes kötések vannak, nincs szabad kötés. A telítetleneknél szabad kötéshelyű szénatom van, egy hidrogénatom hiányzik. A telített nyíltláncú szénhidrogének az alkánok, a telített gyűrűs szénhidrogének a cikloalkánok (gyűrűs alkánok). A telítetlen nyíltláncú szénhidrogének az alkének és alkinek, a telítetlen gyűrűs szénhidrogének az alkánok.

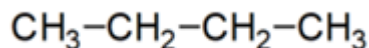
**szenzibilis** →érzékeny ■ **szenzibilitás** →érzékenység

**szerkezeti azonmások\*** *constitutional isomers* azonos atomösszetételű és molekulatömegű, de az atomok kapcsolódásában (összekapcsolódási rendjében) eltérő molekulák. Másként: azonos összegképletű, de különböző szerkezeti képletű vegyületek. A szerkezeti azonmások fizikai tulajdonságai, pl. forráspontjuk, különbözik. (→azonmás)

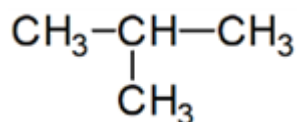
**lánc azonmások\*** *chain isomers* az atomok, szokásosan a szénatom elágazásában és/vagy kötésükben eltérő azonmások. Pl.

sorrendi eltérés:

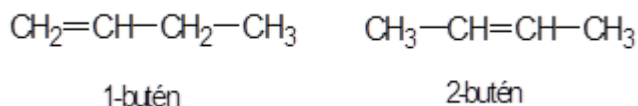
n-bután:



izobután:

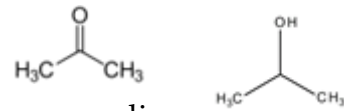


kötési eltérés:



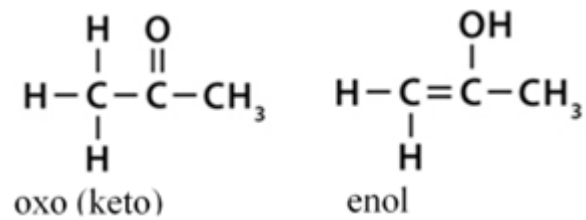
A legegyszerűbb szénhidrogéneknek, mint metán ( $\text{CH}_4$ ), etán ( $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ ) és propán ( $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ ), nincs azonmása, mert a szén és hidrogének kapcsolódása csak egyféleképpen lehetséges.

**hatócsoportú azonmások\*** *functional (group) isomers* különböző hatócsoportot kapcsoló azonmások. Pl. az acetonban karbonil- (C=O), a propanolban pedig hidroxilcsoport van.

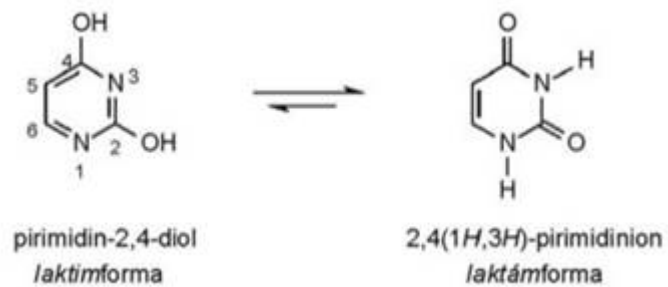


**kötésváltó azonmások\*** *tautomers* csak a protonok és elektronok elhelyezkedésében más azonmások. A kötésátalakulás voltaképpen *protonáthelyeződés\** (*prototropy*): egy proton a molekula egyik helyéről a másikra tevődik át, rendszerint az elektronok eloszlási változásával, a mozgékony hidrogén áttevődésével és kötéváltozással jár. Ezek egyféle kötésben eltérő vegyületek, amelyek könnyen átalakulnak egymásba. Együtt vannak jelen, váltakozó egyensúlyi állapotban, és a vegyi folyamatokban szintén együtt vesznek részt. A *kötésváltásnak\** (tautomerism) számos formája ismert. Néhány gyakoribb:

- **oxo(keto)–enol azonmásság\***. Az  $\alpha$  helyzetű szénatom hidrogénjének áthelyeződése. Az oxovegyületekben egy oxigénatom kettős kötéssel kapcsolódik egy szénatomhoz. Az enolformában OH-csoport kötődik telítetlen szénvegyülethez. Az oxovegyületek előfordulhatnak enolformában is (oxo–enol kötésváltás). Az oxoforma erősebb kötésű, és túlsúlyban van a kettő egyensúlyi állapotában. ( $\rightarrow$ hatáscsoport, oxovegyületek)

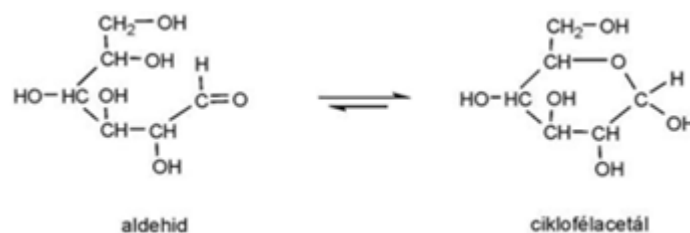


- **laktim–laktám azonmások**. Az  $\alpha$  helyzetű nitrogénatom hidrogénjének áthelyeződése:  $-N=C-$  /  $-N-C-$ ; a laktimban a szén kettős kötéssel, a laktámban egyes kötéssel kapcsolódik a nitrogénhez. Gyűrűs vegyületekben fordul elő, a gyűrűs savamidokra (laktámokra) jellemző a hidrogénátrendeződés a gyűrűben lévő amidcsoporton belül. Az uracil (pirimidin-2,4-diol) egyensúlyi folyamata:



- **Egyéb kötésváltó azonmások**: enamin–imin:  $H-N-C=C$  /  $N=C-C-H$ , nitrozo–oxim:  $H-C-N=O$  /  $C=N-O-H$ , keten–inol:  $H-C=C=O$  /  $C\equiv C-O-H$ , foszfit–foszfonát:  $P(OR)_2(OH) \rightleftharpoons HP(OR)_2(=O)$ , aminosav–ammonium-karboxilát ( $H_2N-CH_2-COOH$  /  $H_3N^+-CH_2-CO^-$ ) stb.

**gyűrű–lánc azonmások\*** *ring-chain isomers* az azonmások egyike nyíltlánc, a másik gyűrűs. Olyan aldehid-/ketocsoportot és OH-csoportot tartalmazó



vegyületekben, például szénhidrátokban fordul elő, amelyekben a proton áthelyeződésével a nyílt vegyületből (láncforma) gyűrűs lesz, és fordítva. Az OH-csoport hidrogénje az aldehidcsoportra vándorol, kialakítva a gyűrűformát. Az

aldehidlánc utolsó szénatomjához kettős kötéssel kapcsolódó oxigén helyett egyes kötéssel OH-csoport társul. Az ábrán a glükóz (szőlőcukor) példája látható.

**szerkezetmódosító ismétletek** (→ismétletbővülés)

**szervecske** *organelle* sajátos feladatú, hártával határolt sejt szerv. A kicsinyítő képzős alakot mikroszkópos nagyságú szervek jelölésére használjuk. Gyakran társítják a sejt-előtaggal: sejtszervecske – ez fölösleges, túlírás is, hiszen a szervecske önmagában sejt szervet jelent.

**szerves vegyfolyamatok** a szénvegyületek vegyülései. Az élő szervezetben a szerves vegyületek vegyfolyamatai általában nem egy lépésben játszódnak le, hanem átmeneti állapotban lévő molekulán (molekulákon) keresztül. Az átmeneti állapotban lévő molekula nemzetközi elnevezése *intermediate*, magyarul *köztermék*\*. A köztermékben a vegyület kötése(i) részben felbomlott(ak), a termék kötése(i) pedig részben kialakult(ak). Például  $A-B + C$  vegyületekből  $A + B-C$  termék keletkezik az  $A---B---C$  közterméken keresztül ( $A-B + C \rightarrow [A---B---C] \rightarrow A + B-C$  (a szaggatott vonal a köztermék átmeneti kötéseit mutatja). (→vegyfolyamat, vegyfolyamatformák)

**szerves vegytan** a vegytannak a szerves vegyületekkel foglalkozó része; másképpen: a szénvegyületek vegytana – az élő szervezet ugyanis csak a szénvegyületekből jöhet létre. Tárgyalja a szerves vegyületek szerkezetét, fizikai és vegyi tulajdonságait és vegyfolyamatait.

**szerves vegyületek** *organic compounds* szénhidrogének; szén- és hidrogénatomokból épülnek fel, de lehetnek bennük más atomok is (oxigén, nitrogén, kén, foszfor stb.), amelyeket idegen atomoknak nevezünk. Az atomok elektronkötéssel kapcsolódnak egymáshoz. A szerves vegyületek egyedülálló tulajdonsága, hogy más szénatomokkal, vagy a szerves vegyületekben előforduló más atomokkal, változatos szerkezeteket (láncok, elágazások, gyűrűk stb.) hoznak létre. Ezek alkotják az élő szervezetet. A szerves vegyületek száma szinte határtalan, több millió ismert, szemben a néhány százezer szervetlen vegyülettel. A természetben előfordul néhány olyan szénatomos vegyület, amelyet nem tartunk szervesnek; ilyenek a karbidok, karbonátok és a cianidok. (→vegykötések)

A szerves vegyületeket háromféle tulajdonság alapján osztályozzuk: aromás és nem aromás, nyíltláncú és gyűrűs, valamint telített és telítetlen szerves vegyületekre.

**aromás vegyületek** *aromatic compounds* síkalkatú, egyes és kettős kötésű, hat szénatomos állékony gyűrűs (benzolgyűrű) vegyületek jellegzetes elektronszerkezettel. A kötések mindegyike részt vesz az elektronok mozgásában: 3 pár  $\pi$ -elektron egyenletesen kering minden atom körül (a Hückel-szabály szerint). Az aromás vegyületek telített vegyületként viselkednek; helyettesítő

vegyülékenységek, tulajdonságaik merőben mások, mint az azonos összetételű nyílt láncúaké. (→Hückel-szabály)

**gyűrűs (zárt láncú) vegyületek** *closed (cyclic, ring) compounds* szénatomokat tartalmazó gyűrűt képező vegyület, az első és az utolsó szénatom kapcsolódik egymáshoz. Lehetnek egygyűrűs (monocyclic compound), kétgyűrűs (bicyclic compound), háromgyűrűs (tricyclic compound), néhánygyűrűs (oligocyclic compound), sokgyűrűs (polycyclic compound) összetételűek. A gyűrűk közös atomja szerint lehetnek: 1. elkülönült többgyűrűs – nincs közös atom; 2. egy közös atomú; 3. két közös atomú és 4. áthidalt gyűrűs – több közös atomú – vegyületek. Megkülönböztetünk csak szénatomos gyűrűs vegyületeket (homocyclic [isocyclic] compounds) – a gyűrű valamennyi tagja szénatom (~~homociklusos vegyület~~) – és vegyes gyűrűs vegyületeket (heterocyclic compounds) – a gyűrűben a szénatomok mellett más atom is van (~~heterociklusos vegyület~~). Mindegyik lehet aromás és nem aromás.

**nem aromás vegyületek** (~~alifás vegyületek~~) minden olyan szerves vegyület, amelyik nem aromás tulajdonságú. Lehet nyílt láncú és gyűrűs (alicyclic compounds), valamint telített és telítetlen.

**nyílt láncú vegyületek** *open-chain (acyclic, alicyclic) compounds* elektronkötésekkel kapcsolódó szénatomok láncából álló szerves vegyületek. A lánc lehet egyenes (linear) és elágazó (branching). Egyszeres (C–C), kettős (C=C) és hármas (C≡C) kötésű szénatomokat (C) tartalmazhatnak.

**telítetlen vegyületek** *unsaturated compounds* legalább egy kettős vagy hármas kötéssel kapcsolódó szénatomokat tartalmazó vegyületek. Vegyülékenyek: a kettes/hármas kötés könnyen cserélődik egyesre. Főleg egyesülnek és sokszorozódnak.

**telített vegyület** *saturated compound* a szénatomok mindegyike egyes kötéssel kapcsolódik, nincs szabad kötőhely. Kevésbé vegyülékeny molekulák; főleg helyettesítési folyamatokban vesznek részt. Lehetnek nyílt- és zártláncúak.

**széletterjedés** *diffusion (diffúzió)* 1. Molekulák behatolása és eloszlása másik anyagban. 2. Molekulák hőenergiájuk szerinti eloszlása folyadékban.

**szétalakulás\*** *denaturation (of proteins)* a fehérjék (nagy-molekulák) természetes állapotának (tér szerkezetének) megváltozása a gyenge kötések felszakadása miatt. Következménye a biológiai működés megszűnése, pl. enzimeknél. Előidézhető hővel, fizikai behatásokkal (rázás stb.), pH-módosításokkal, vegyszerekkel. Az alapszerkezet, az elektronkötésekkel létrehozott összetétel, változatlan marad. A folyamat legtöbbször visszafordíthatatlan, máskor – a kiváltó hatás megszűnésével – visszaáll a természetes állapot, pl. hemoglobin, szérumalbumin, ribonukleáz esetében.

**szétválás** *denaturation (of DNA)* a kettős DNS-szál, illetve a kétszálú RNS szálainak elválása egymástól a hidrogén- (gyenge) kötések felszakadása miatt. Általában visszafordítható, élettani folyamatként is előfordul, pl. DNS-kettőződés.

**szigma-kötés ( $\sigma$ -kötés)** *sigma bond* (→elektronkötés)

**szignál** →jelzés

**szignifikancia** *bizonyító erejű<sup>SP</sup>* a sokaságszámítás feltételezési rendszerének alapvető értéke. Azt fejezi ki, hogy valamely vizsgálati eredmény miként viszonyul a nullafeltételezéshez, vagyis ahhoz, hogy nem áll fenn összefüggés két változó között.

A vizsgálati eredmény lehet – például népességi tanulmányban – mintavételi hiba stb. vagy valós helyzet következménye. Előre meghatározott eredményszint hivatott a kettő megkülönböztetésének eldöntésére. Ha az érték az eredményszint (például 5%) alatt marad, az csupán a véletlenek összjátékaként jött ki. Ha felette van, fordítva.

Általánosságban a *szignifikáns* jelző azt fejezi ki, hogy valami 'fontos, jelentős, lényeges', hogy 'valami hatással van valamire'. Ezért magyarul ezekkel a jelzőkkel egyszerűen kifejezhetnénk. A szignifikancia azonban a nullafeltételezést bizonyítani akaró vizsgálatnak az eredménye. Így magyarul találhatóbb a *bizonyító erejű<sup>SP</sup>* jelzős szerkezet. Például a PAR-gátlók és a sejtmérgező szerek hatáserősségének összevetésében, az eredmény nem bizonyító erejű; nem bizonyítja, hogy valamelyikük hatásosabb.

**szikzacskó, szikhólyag** *yolk sac* egyike a legelső szerkezeteknek, amelyek kialakulnak az ébrényi élet kezdetén. Az ébrény alsó sejtsora (hipoblast) és azok külső oldalára kivándorló középső csíralemez eredetű sejtek (extraembryonic mesoderm sejtei) hozzák létre. Amint ez utóbbi sejtek kivándorolnak, a Heuser-hártya elválik a tápláló sejtek belső oldaláról.

A szikhólyag egyike azon szerkezeteknek, amelyek alapján a fogamzás legelőször felismerhető. Megfelelő nagysága egészséges ébrényre utal.

A szikhólyag emberben törzsfajlódási maradvány, méhlepényes emlősöknél a sziknek elsődleges táplálék feladata, de van egy rendkívül lényeges másodlagos feladata, nevezetesen az első vörösvértestek a szikzacskó falában képződnek.

Valójában a szikzacskóvá az ébrény lefűződésével válik; kapcsolata a középbéllel még egy ideig megmarad a szikvezetéken keresztül. A várandósság 11. hetében a legnagyobb (6–7 milliméter átmérőjű); onnantól kezd visszafajlódni, a 20 hét végére szokásosan eltűnik. Nagyritkán megmarad; ilyenkor a köldökzsinór mellett látható néhány milliméteres lapos képlet formájában. Ezt tévesen köldökhólyagnak (*vesicula umbilicalis*) nevezik.

A szikzacskó fala a 9. hétig dudorzos a szikerek és a vérszigetek miatt.

**szimbiózis** (→együttélés)

**szinapszis** *synapse* (→idegcsatolat)

**szinergizmus** *synergy* →többletség

**szolid** (→szilárd)

**szokásos** 1. Általános vagy egyéni szokás szerinti, pl. a szokásos lelkesedéssel műt.  
2. Szabályszerűen előforduló, hagyományosan alkalmazott pl. a szokásos orvosi vizsgálatokat végezték el.

**szokványos** újszerűség nélküli, pl. szokványos kezelés: olyan kezelés, amelyben semmi újdonság nincs, általánosan alkalmazott kezelési mód.

**szórványos** *sporadic* elszórtan, alkalmanként (ritkán) előforduló, pl. daganat: a szórványos daganat véletlenszerűen alakul ki különböző egyéneken, ellentétben az örökletes daganattal, amely halmozottan fordul elő családokban. Az angol *sporadic* szó a görög *sporadēn* szóból a latin *sporadicus* közvetítésével alakult ki. A szükségtelen *sporadikus* jelző a magyar szóhasználatban is előfordul.

**szögsebesség** egységnyi idő alatt végbemenő szögváltozás. Megmutatja, hogy hány fokot ment a keringő/forgó test az időegység alatt. Jele:  $\omega = \Delta\psi/\Delta t$ . Mértékegysége: fok/s = 1/s.

**szöggyorsulás** egységnyi idő alatt végbemenő szögsebesség-változás. Jele:  $\beta = \Delta\omega/\Delta t$ . Mértékegysége: fok/s<sup>2</sup> = 1/s<sup>2</sup>.

**szövetgöb\*** *hamartoma* érett szövetek rendezetlen daganatszerű növedéke. Nem valódi daganat, mert nem önálló. Sokféle szövetből keletkezhet, és megfelel annak a szövetnek, amelyből kiindul. Jó indulatú, de átalakulhat rosszindulatúvá. Különböző szervekben növekedhet, viszonylag gyakori a bőrben, tüdőben, emlőben. Legtöbbször véletlenül fedezik fel, tüneteket nem okoz, de fertőződhet, nyomhatja vagy elzárhatja környezetét, vérezhet stb.

Kialakulásában génmásulásoknak (PTEN, SMAD4, STK11, BMPR1A) is van szerepe. Keletkezhet önállóan, vagy betegség, például: Peutz–Jeghers-kór, Cowden-kór stb. részeként.

**szubsztrátum, substrate** →vegylet

**szűrőcsap** *trocar* üreges tű, rendszerint műanyag vagy gumicsővel ellátva. Testüregei folyadék tartalom lebocsátására használjuk: az üreg falát átszűrve engedjük le

a folyadékot.

**szűrőcsatorna** *port site* a hastükrözéskor bevezetett eszköz hasfali csatornája. Előfordulhat, hogy a ráksejtek megtapadnak benne, áttét keletkezik (szűrőcsatornarák). (→hastükrözés)

**szűrési mutatók** ■ *előrejelzési érték* (→előrejelzés) ■ *→érzékenység* ■ *→fajlagosság* ■ *predictive value* (→előrejelzés) ■ *sensitivity* (→érzékenység) ■ *specificity* (→fajlagosság)