

Szexcsapda

2014 június 08. Flag

Szöveg méret

90
Mentés

- 0

Értékelés kiválasztása Még nincs értékelve

Mérték

Az él?lényeket felépít? molekulák túlnyomó része kép és vele fedésbe nem hozható tükörkép változatban létezik, a természetben mégis majdnem kizárólag csak az egyik forma fordul el?.

Ezért egy gyógyszer biológiai hatása nagymértékben függhet attól, hogy az él? testbe a képet vagy a

tükörképet visszük-e be – ez akár élet vagy halál kérdése is lehet. Amióta ezt felismerték, a gyógyszeripar egyik fontos célja, hogy olyan el?állítási módszereket keressen, amelyek kívánság szerint csak a képet vagy a tükörképet hozzák létre – kezdte Szántay Csaba vegyészmérnök professzor a Mindentudás Egyeteme el?adását 2004-ben.

A bal kezünk és a jobb kezünk úgy viszonyul egymáshoz, mint a kép a tükörképéhez, a jobb keszty?nket nem tudjuk felhúzni a bal kezünkre, és megfordítva. Vagyis a kép és tükörképe nem hozható fedésbe egymással. Az ilyen tárgyakat vagy molekulákat nevezzük királisnak, a kifejezés a görög kheir – azaz kéz – szóból származik. A bal és a jobb kéz viszonyát, a kiralitást csodálatosan adta vissza Michelangelo a Sixtus-kápolna teremtést szimbolizáló freskóján: a XVI. században az érett reneszánsz stílusában festett mennyezetképen az Úr és Ádám ellentétes keze ér össze.
Vannak azonban olyan tárgyak is – mint például a gömb vagy a kocka –, amelyeknek a tükörképe nem különbözik magától a tárgytól, vele fedésbe hozható. Az ilyen tárgyakat vagy molekulákat akirálisnak nevezzük. A két csoportot – a királis és az akirális tárgyak csoportját – szimmetriatulajdonságaik különböztetik meg egymástól.

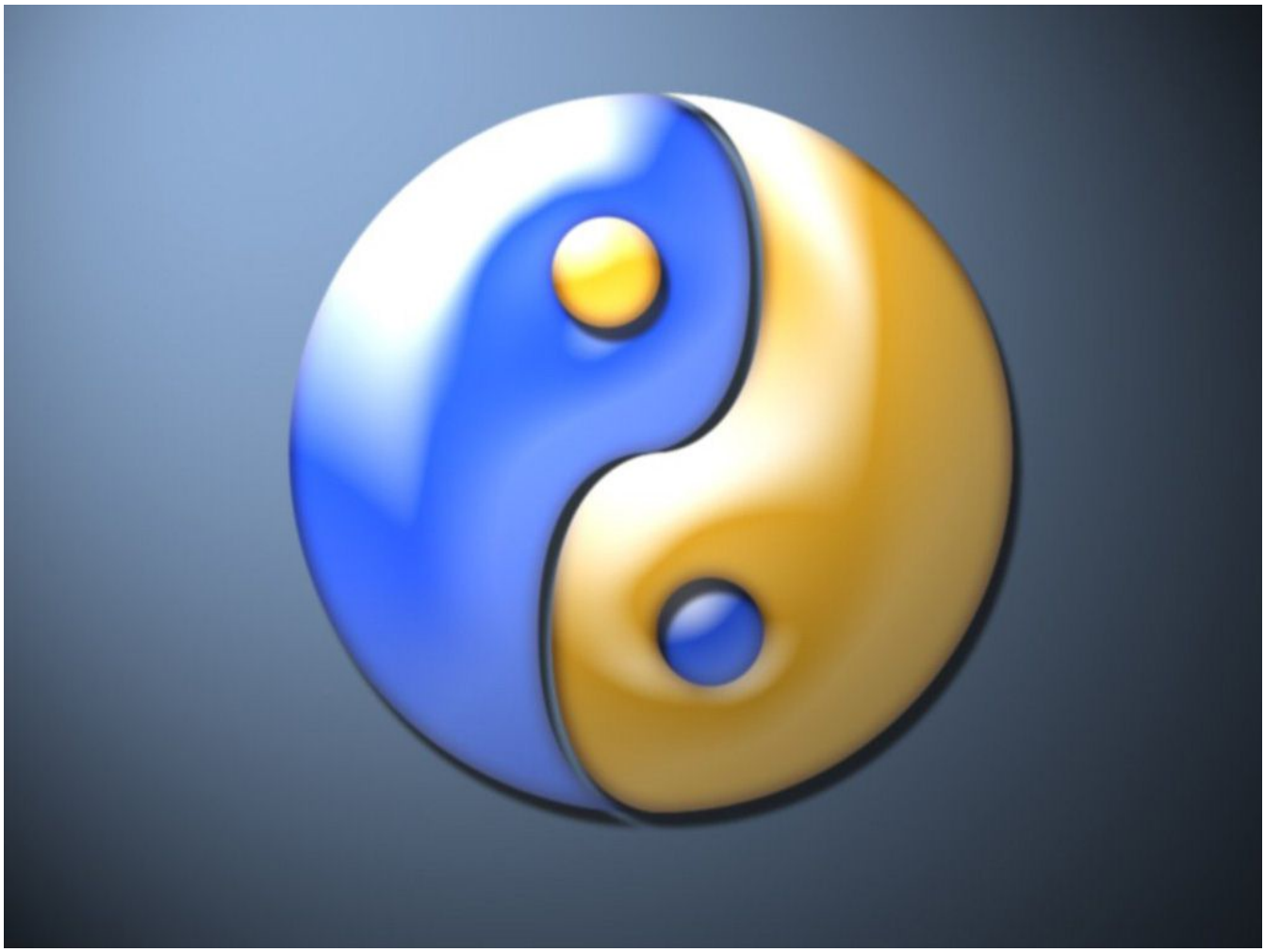


Az él?lényeket felépít? szerves molekulák túlnyomórészt királisak. Minden fehérje, az ?ket alkotó aminosavak, a cukrok, a DNS, az enzimek mind-mind királisak. A királis molekulák tehát kétféle alakban létezhetnek, úgymint kép és a vele fedésbe nem hozható tükörképe. Ez a kép és tükörképe teljesen azonos energiával rendelkezik, minden tulajdonságában megegyezik, egyetlenegy kivételével, az egyik a poláros fény síkját jobbra, a másik pedig balra forgatja, de a forgatás abszolút értéke megint csak teljesen azonos. A természetben – eddig nem teljesen megértett okból – majdnem kizárólag csak az egyik forma fordul el?. Erre tudat alatt Michelangelo is ráérzett, hiszen a Teremt? egyik kezét kinyújtva mintegy saját tükörképeként alkotja meg Ádámot.
A különböz? anyagok biológiai hatása nagymértékben függ attól, hogy az él? testbe a képet vagy a tükörképet visszük-e be. Így például a limonén nev? természetes szerves anyag citromíz? és -illatú, tükörképe pedig narancsillatú. Ennél sokkal fontosabb biológiai hatáskülönbségek is felléphetnek azonban. Hogy királis gyógyszereinket a jótékony hatású térformában visszük-e be a szervezetbe, az adott esetben élet vagy halál kérdése is lehet.
Régebben a gyógyszergyártók nem tör?dtek azzal, hogy valamely királis gyógyhatású molekulát kép és tükörkép 1:1 arányú keverékeként hozzák forgalomba – úgy, ahogy az a szintézis eredményeként képz?dik –, habár tudatában voltak annak, hogy ezek biológiai hatása eltér? lehet. Az 1950-es években egy német gyógyszergyár

Contergan (hatóanyag: thalidomid) néven kit?n? nyugtató hatású gyógyszert kezdett forgalmazni. Ha ezt az egyébként hatékony szert terhes n?k szedték, akkor el?fordult, hogy testileg nyomorék gyermekeket szültek, akik azonban szellemileg teljesen egészségesek voltak. Akkoriban még nem volt kötelez? forgalomba hozatal el?tt a gyógyszerek úgynevezett teratogén (vagyis terhes állatokon történ?) vizsgálata. A gyógyszert természetesen azonnal betiltották. A további alapos vizsgálatok kiderítették, hogy ezért a tragikus hatásért a tükörképi párból csak az egyik forma volt felel?s, a másik forma ártalmatlan a magzatra nézve, ráadásul ez az utóbbi forma a tényleges nyugtató hatás hordozója. Ha tehát a két formát el?z?leg elválasztották és külön-külön vizsgálták volna, a tragédia valószín?leg nem következik be, és a szer is hatékonyabb lett volna.
Ez a tapasztalat forradalmi változást idézett el? a gyógyszeriparban. Ma már a királis molekulákat minden esetben szét kell választani a képre és a tükörképre, és külön-külön kell vizsgálni ?ket. Csak a hatékony formát szabad forgalomba hozni, és ha valaki a keverékr?l mutatja ki a jótékony hatást, akkor is mindkét elválasztott izomerrel az összes biológiai vizsgálatot végig kell csinálni, ami persze iszonyatos többletköltséget jelent.

A továbblépéshez meg kell ismerkednünk a sztereoizoméria vagy más szóval a térizoméria fogalmával. Izomereknek nevezzük azokat a molekulákat, amelyek azonos típusú és számú atomot tartalmaznak, de struktúrájuk különböz?. Amennyiben a különbség az atomok térbeli elrendez?désében mutatkozik meg, akkor beszélünk sztereoizomerekr?l. Az általunk ismert élet nem képzelhet? el szénatomok részvétele nélkül. A szénatom általában négy vegyérték?, és kötései egy képzeletbeli tetraéder csúcsai felé mutatnak. Az egyik legegyszer?bb szénvegyületben, a metánban a szénatomhoz négy hidrogénatom kapcsolódik, az egy, két vagy három különböz? (pl. halogén-) atomot tartalmazó metánszármazékok mind akirálisak, azaz fedésbe hozhatók tükörképükkel. A négy különböz? helyettesít?t tartalmazó szénatom esetén egy alapvet?, misztikus változás következik be, hirtelen kétféle alakban létez? molekula jön létre – kiralitáscentrum alakul ki. Kissé egyszer?sítve a definíciót azt mondhatjuk, hogy valamely molekulában található kiralitáscentrumok (vagyis olyan szénatomok, amelyek mind a négy vegyértékükkel különböz? atomokhoz vagy atomcsoportokhoz kapcsolódnak) száma megszabja a lehetséges sztereoizomerek számát. Ha n számú kiralitáscentrum van egy molekulában, akkor a lehetséges sztereoizomerek száma 2n.
A királis szerkezet? gyógyhatású természetes szerves anyagok körében igen sok olyan struktúra található, amelyekben a lehetséges sztereoizomerek száma nagy, ezért szintézisük során különleges eljárásokat kell alkalmazni. A továbbiakban példaként olyan vegyületeket említek, amelyekkel mi magunk is foglalkoztunk a Budapesti M?szaki Egyetemen vagy a Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Kutatóközpontjában.
Az indiai kígyógyökér (Rauwolfia serpentina) f?zete régi id?k óta használatos a népi gyógyászatban. Az egyik svájci gyógyszergyár kutatóinak az 1950-es években sikerült a f?zetb?l izolálni és gyógyszerré fejleszteni egy alkaloidát, a reszerpint, amely az els? igazán hatékony vérnyomáscsökkent? volt a gyógyszerpiacon. Az anyagi siker is óriási volt.
Jogosan vet?dhet fel a kérdés, miért kellett nagy fáradsággal tisztán izolálni a kristályos alkaloidot. Nem lett volna egyszer?bb továbbra is olcsón teát f?zni a kígyógyökérb?l, és ezt a teát itatni a magas vérnyomásban szenved? beteggel, ahogy ezt az indiai népi gyógyászok javasolták évszázadokon keresztül? (Bár nekik még fogalmuk sem lehetett arról, hogy mi is az a magas vérnyomás). A válasz egyértelm?: nem. El?ször is azért, mert a reszerpin rendkívül er?sen ható anyag, a kezeléshez sokszor elegend? napi 0,1 milligramm a feln?tt embernél. Ennél néhányszor nagyobb adag már súlyos mellékhatásokat (például depressziót) idézhet el?. A növény alkaloidtartalma viszont er?sen függ az évszaktól, az id?járástól, a növény életkorától. Ezen túlmen?en a f?zetben a reszerpinen kívül még mintegy hatvan alkaloid található, amelyeknek eltér? biológiai hatásaik vannak. A tea tehát hol gyógyít, hol mérgez, a szerencsét?l függ?en.
A földrészünkön igen elterjedt, kedves kis lila virágot hozó növény, a télizöld meténg (Vinca minor) tartalmazza a vinkamin nev? alkaloidot, amelyet nagyobb mennyiségben el?ször Szász Károly és munkatársai izoláltak. Err?l az anyagról rövidesen kiderült, hogy javítja az agyi funkciókat, így hamarosan gyógyszer lett bel?le. Ennek következtében éget?en sürg?s, gyorsan megoldandó feladattá vált a hatóanyag nagyobb mennyiségben történ? gyártása.
Kézenfekv? megoldásként kínálkozott a növény nagyüzemi táblákon történ? termesztése és az így kapott nyersanyag gyári feldolgozása. Hamarosan kiderült azonban, hogy a télizöld meténg, akármennyire is elterjedt Európában, csak az árnyas helyeket kedveli, napsütötte nagy táblákon nem termeszthet?. Nem maradt más hátra, mint szintetikus gyártásának megoldása.
A molekulának nyolc sztereoizomerje van, amelyek közül csak az egyik hatásos. A gyár mérnökeivel együttm?ködve sikerült az aszimmetrikus szintézis problémáját megoldanunk, és így a gyártást a növényi forrástól függetleníteni. A gyár kutatói a vinkaminból további származékokat állítottak el?, amelyek közül az egyik nagy sikerrel került forgalomba, nemzetközi szabad (valamely, a gyártó által nem védett) neve vinpocetin.
Térjünk át az él?lények egy másik csoportjára, a rovarokra. Népességük szabályozása bizonyos esetekben alapvet? egészségügyi kérdés is. Gondoljunk például a tetvekre: a tet?irtást szolgáló anyagokat ugyancsak

nevezhetjük tágabb értelemben gyógyszereknek.
Érdekes megfigyeléseket tehetünk a rovarok életmódja és az azt szabályozó molekulák térszerkezete, valamint biológiai hatása közötti összefüggéseket vizsgálva. A légy fejl?dési ciklusában például nagy szerepet játszanak a juvenilhormonok, ezek szabályozzák azt, hogy mennyi ideig van az egyedfejl?dés során a ny? ivaréretlen állapotban, és mikor lesz ivarérett. Miután a kutatók felderítették a királis juvenilhormonok szerkezetét, lehet?vé vált szintézisük. Ennek ismeretében megvalósíthatóvá vált például a légymentes tehénistálló. Amennyiben juvenilhormont adunk a tehenek táplálékába, mondjuk a nyalósóba, az jórészt változatlanul halad át a bélrendszeren és ürül ki a szarvasmarha testéb?l a trágyába. A legyek rendszerint a trágyába rakják petéiket, azok fejl?dni kezdenek, de sohasem lesz bel?lük ivarérett egyed, hiszen a jelen lév? juvenilhormon ezt nem engedi meg.
A rovarok életében ugyancsak nagy szerepet játszanak a feromonok. Ezek az illékony anyagok mint információhordozók – a látáson, halláson túlmen? – igen érzékeny kommunikációt tesznek lehet?vé a szaglás segítségével. Többféle feromon létezhet (riasztó, nyomjelz?), de a mi szempontunkból a szexferomonok a legfontosabbak, amelyek révén a n?stény és hím egyedek egymásra találnak szaporodás céljából.



Az emberiség régóta folytat küzdelmet a rovarvilággal, hogy megóvja t?lük nagy fáradsággal megtermelt mez?gazdasági terményeit. A világon mintegy hárommillió rovarfajta él. Az egy id?ben él? rovarnépesség száma egybillióra tehet?. A rovarfajták száma akkora, mint az állati és növényi fajták száma összesen. A hárommillió rovarfajta 99,9 százaléka ártalmatlan, illetve hasznos az ember szempontjából. A fennmaradó 0,1 százalék (mintegy 3000 fajta rovar) kártékony, ellenük védekeznünk kell. A klasszikus rovarirtó szerek (például a DDT) hátrányai ma már közismertek. Válogatás nélkül irtják a hasznos méheket éppúgy, mint a káros ízeltlábúakat, nehezen bomlanak le a természetben, és így a táplálékláncon keresztül bekerülnek a magasabb rend? állatok és az ember szervezetébe is. Lassan rezisztencia alakul ki a rovarokban velük szemben, és így egyre nagyobb adagok alkalmazására van szükség irtásukhoz, ezáltal fokozottan szennyezzük a környezetet.
A korszer? növényvédelem azt a célt t?zte maga elé, hogy a mérgez? vegyi anyagok felhasználását csökkenteni kell, ezért a rovarkártev?k elleni küzdelemben is el?térbe került a biológiailag hatásos természetes szerves anyagok kutatása. A szexferomonok fajspecifikusak, tehát célzottan lehet irtani valamely kártékony fajt, ugyanakkor csak kontrollálva az érintett faj populációját, és sohasem irtva ki teljes egészében. A szexferomonok többnyire

érzékeny anyagok, és a természetben néhány hét alatt elbomlanak, nem szennyezik a környezetünket. A n?stények szexferomonjai még néhány kilométerr?l is vonzzák a hímeket. Ha csapdában helyezzük el a vonzó anyagot, akkor a hímek beleesnek, és nem tudják elérni a n?stényt. Ilyen feromoncsapdák már kaphatók a kereskedelemben. Alkalmazásuk azt is lehet?vé teszi, hogy meghatározzuk valamely terület fert?zöttségi fokát, így az esetlegesen használt klasszikus növényvéd? szerekb?l is sokkal kevesebb kell, mivel azok mennyiségét a tényleges rovarszámhoz igazíthatjuk, csökkentve ezzel a környezeti terhelést.
A feromonok nagy része is királis. Mivel igen-igen kis mennyiségben képz?dnek, gyakorlati felhasználásukhoz ismét csak a szintetikus szerves kémia tudósai szükségesek, akik nagyobb tételben tudnak feromonokat el?állítani, részben megint csak sztereoszelektív szintézissel.
El?adásom elején egy reneszánsz festményt használtam fel a kiralitás illusztrációjaként. A befejezéshez közeledve szeretném a modern m?vészetb?l merítve Auguste Rodin A katedrális cím? alkotását bemutatni, amelynek tárgya ugyancsak a kezek találkozása. Itt azonban – szemben Michelangelo festményével – két jobb kéz találkozik egymással, ahogyan kezet fogunk búcsúzáskor. Szimbolizálja ez egyúttal a mi búcsúnkat is.

2004. október 18-án elhangzott Mindentudás egyeteme el?adás szerkesztett változatát.

mno.hu

Tisztelt olvasók! Legyenek olyan kedvesek és támogassák "lájkukkal" a **Flag Polgári Magazin** facebook oldalát, a következ? címen: https://www.facebook.com/flagmagazin
- Minden "lájk számít, segíti a magazin m?ködését!

Köszönettel és barátsággal!

www.flagmagazin.hu



Ajánló