

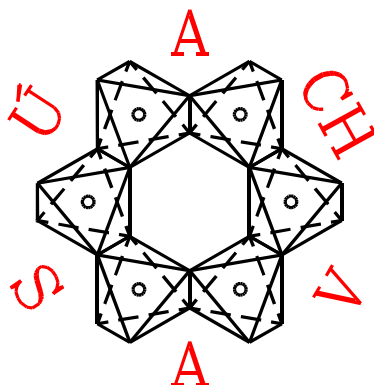
# *Korešpondenčný seminár z chémie*



*2011/2012*

**1**

*Korešpondenčný seminár z chémie organizuje*



**Prírodovedecká fakulta  
Univerzity Komenského v Bratislave**

**Ústav anorganickej chémie  
Slovenskej akadémie vied**

*Korešpondenčný seminár z chémie podporuje*



AGENTÚRA  
NA PODPORU  
VÝSKUMU A VÝVOJA

## Milí priatelia chemici!

V tomto školskom roku vám ponúkame možnosť zapojiť sa do riešenia úloh už 19. ročníka Korešpondenčného seminára z chémie. Úlohy, ktoré sme Vám pripravili, sú určené širšiemu okruhu záujemcov než úlohy predmetových olympiád. Sú postavené tak, aby boli ľahko riešiteľné, ak trochu porozmýšľate, pohľadáte v literatúre, prípadne sa poradíte s priateľmi a s vyučujúcimi.

Najlepší z Vás sa zúčastnia na letnom sústrezení a získajú certifikát, ktorý ich oprávňuje k štúdiu odboru chémie na Prírodovedeckej fakulte UK bez prijímacích skúšok.

Aj v tomto ročníku kvôli zrýchleniu opravy úloh používame **elektronickú registráciu**. Preto sa najneskôr v deň, kedy odošlete svoje riešenia 1. kola, zaregistrujte na internetovej stránke **chem.korsemsk**. Ak riešite aj korešpondenčný seminár z biológie, zaregistrujte sa pre každú súťaž zvlášť.

**Nebojte sa zapojiť do seminára vyriešením len časti zadaných úloh. Vážime si každého, kto sa seminára zúčastní.**

### Pravidlá korešpondenčného seminára:

1. Úlohy sú rozdelené do dvoch kategórií:  
**Juniori** pre 1. a 2. ročník stredných škôl  
**Seniori** pre 3. a 4. ročník stredných škôl
2. Za každú správne vyriešenú oblasť úloh (napr. fyzikálna chémia) získava riešiteľ 10 bodov, za neúplné, alebo čiastočne správne riešenie primerane menej.
3. Riešenia úloh musia byť odoslané najneskôr v deň, ktorý je uvedený pri zadaniach úloh daného kola.

### Pokyny pre riešiteľov:

1. Úlohy riešte samostatne!
2. Riešenie píšete výhradne na papier formátu A4.
3. Riešenie každej oblasti úloh **musí byť na osobitnom papieri**, pretože ich opravujú vždy ich autori.
4. Každý papier musí mať hore viditeľne uvedenú **oblasť úloh** (kód v pravom hornom rohu, napr. J-1), **meno riešiteľa, školu a triedu**. Ak je riešenie jednej oblasti úloh na viacerých listoch papiera, tieto musia byť očíslované.
5. Spolu s riešením prvého kola sa zaregistrujte na internetovej stránke **chem.korsemsk**.
6. **Zadania úloh 2. a 3. kola budú uverejnené v elektronickej verzii najneskôr v posledný deň odovzdania riešení predchádzajúceho kola na adrese chem.korsemsk .**
7. Pokiaľ máte nejaké nejasnosti v zadaniach úloh, reklamácie k opravám, otázky k riešeniam, neváhajte sa nás opýtať. Kontaktujte nás na telefónnom čísle 02/59 410 487 alebo napíšte na [korsemsk@korsemsk.sk](mailto:korsemsk@korsemsk.sk).

Vyriešené úlohy posielajte do **12.12.2011** na adresu: **Korešp. seminár z chémie  
Prírodovedecká fakulta UK  
Mlynská dolina  
842 15 Bratislava 4**

***Veľa úspechov Vám prajú autori a organizátori***

# JUNIORI

## J1 – Všeobecná chémia

Kovy patria k materiálom, ktoré zásadným spôsobom ovplyvnili rozvoj technológií a materiálovú kultúru spoločnosti. Ich význam potvrdzujú aj historici, keď celým dejinným úsekom dali názvy podľa toho, aký druh kovu bola príslušná civilizácia schopná vyrobiť a používať.

V tomto ročníku seminára sa pozrieme bližšie na chemické vlastnosti kovov, na ich technicky významné zliatiny a zlúčeniny a okrajovo sa dotkneme aj technológie ich výroby.

Pri riešení prvej úlohy si môžete pomôcť experimentom, na ktorý vám postačí vyššia nádoba (v laboratóriu je vhodný odmerný valec, doma poslúži úzky sklenený obal, napr. od olív), 100 – 200 ml demineralizovanej vody, približne 2 g pentahydrátu síranu meďnatého a starší železný (môže byť aj hrdzavý) kliniec.

Rozpustením síranu meďnatého vo vode pripravte roztok, ktorý nalejete do sklenenej nádoby. Do roztoku vložte kliniec a pozorujte zmeny, ktoré sa v sústave udejú.

a) Svoje pozorovania zapíšete do tabuľky:

Čas	Vzhľad klinca	Sfarbenie roztoku
60 minút		
240 minút		

b) Vysvetlite, čo je príčinou zmeny vzhľadu klinca.

c) Vysvetlite, prečo sa zmení sfarbenie roztoku.

d) Uvedte stechiometrický zápis rovnice, ktorou možno prebiehajúce chemické deje vystihnúť.

e) Uvedte zápis čiastkových oxidačných a redukčných dejov, ktoré pri pokuse prebehli.

f) Vysvetlite, ako by sa pozorovanie zmenilo, ak by sme (vzhľadom na hmotnosť použitého klinca) použili vysokú koncentráciu a veľký objem síranu meďnatého.

## J2 – Fyzikálna chémia

1. Na krabičke lieku proti malárii je uvedené, že obsahuje mefloquini hydrochloridum 275 mg, čo odpovedá mefloquinum 250 mg. Vypočítajte mólovú hmotnosť mefloquinu.

2. Termickým rozkladom 130 g vápenca získame 72,8 g páleného vápna. Určte mólovú hmotnosť vápnika.  $M(\text{C}) = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

3. Žíhaním 99,82 g modrej skalice získame 63,82 g bieleho prášku. Vypočítajte mólovú hmotnosť medi.  $M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{H}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{S}) = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

4. Tepelným rozkladom 35,85 g  $\text{PbO}_2$  získaného z autobatérie získame 33,45 g  $\text{PbO}$ . Aká je mólová hmotnosť olova?  $M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

5. Navrhnite jednoduché spôsoby stanovenia mólovej hmotnosti 3 ďalších prvkov.

## J3 – Organická chémia

Históriu periodickej sústavy prvkov môžeme začať od *Henniga Branda* – obchodníka a alchymistu z Hamburgu, ktorý namiesto kameňa mudrcov objavil nový prvok. Svoj objav však držal v tajnosti až do roku 1680, kým ho opäť neobjavil *Robert Boyle*, anglický filozof, chemik, fyzik a vynálezca, ktorý už v roku 1661 zaviedol definíciu prvku.

### Úloha 1

O aký prvok ide? Ako znie *Boyleova* definícia prvku a prečo sa nepoužíva dodnes?

Od tohto obdobia sa o objav a usporiadanie novoobjavených prvkov až do dnešnej podoby periodickej sústavy prvkov (PSP) zaslúžilo niekoľko vedcov.

### Úloha 2

Uveďte aspoň piatich vedcov (v chronologickom poradí), ktorý prispeli k postupnému vytvoreniu PSP a stručne popíšte ich prínos.

V organickej chémii sa však nestretnete so všetkými prvkami, ktoré sa nachádzajú v dnešnej PSP.

### Úloha 3

Vytvorte si vlastnú PSP organického chemika. Do prázdnej periodickej tabuľky doplňte len tie značky prvkov, s ktorými sa môžete stretnúť v organických zlúčeninách.

The image shows a blank periodic table grid. It consists of 7 rows and 18 columns. The first two columns are on the left, and the last two columns are on the right, with a gap in the middle. This layout is typical for a periodic table used in organic chemistry to focus on the elements that form organic compounds.

### Úloha 4

Ku každému prvku z tejto periodickej tabuľky organického chemika uveďte jeden konkrétny príklad organickej zlúčeniny, v ktorej sa daný prvok vyskytuje. Svoje riešenie uveďte do prehľadnej tabuľky:

Prvok	Zlúčenina	
	Štruktúrny vzorec	Názov
C	CH <sub>4</sub>	metán
...		

## J4 – Chemická štruktúra

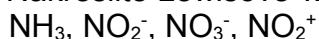
Asi všetci ste už minimálne počuli o teórii valenčnej väzby, Lewisových štruktúrach a podobných teóriách, ktoré používame, aby sme získali základnú predstavu o tom, ako vlastne tá chemikália, čo sedí tuto vo fľaši na stole, vlastne vyzerá – aká je jej štruktúra. Sú to veci brané dnes tak samozrejme, že sa s nimi stretnete už na strednej škole. Na vysokých je to zas postrach prvákov, ktorí robia skúšku z anorganickej chémie.

Ale to, čo považujeme za ošúchané a známe, vlastne nie je až tak staré. Teóriu valenčnej väzby začali vedci uvažovať voľakedy v dvadsiatych rokoch (to už si zvykli na to, že sú tu voľajaké elektróny, ba aj s kvantovou teóriou už podaktorí koketovali). Lewis napísal svoj prvý Lewisov vzorec ☺ v roku 1916, ale skutočné použitie táto teória nadobudla až v spojení s valenčnou väzbou. A VSEPR je až z roku 1957! Ale chemici (a alchymisti) sú tu už niekoľko sto rokov. Stačí sa nad tým trochu zamyslieť a človek príde k dvom zaujímavým faktom:

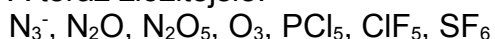
- Naši predkovia, nielenže nemali ani tušenia o tom akú geometriu majú molekuly (žiaden VSEPR), ale ani nevedeli, či a ako je v tej molekule vôbec niečo viazané (žiaden Lewis)
- Vôbec im to nebránilo matlať si vo svojich kotlíkoch všemožné zmesky – a koľkokrát s väčším úspechom, než máme dnes my!

Dnes sme sa už ale posunuli ďalej, predtým než voľačo zmiešame v kadičke, vieme na základe spomenutých teórií predpovedať, čo sa stane (a či vôbec). Lewisove vzorce sú tou najzákladnejšou zbraňou v ruke chemika a kresliť ich vôbec nie je ťažké. Skúsím spomenúť zopár pravidiel: Treba si najprv napísať všetky atómy, ktoré v molekule budú spolu s ich valenčnými elektrónmi. Najlepšie takým spôsobom, aby ten najmenej elektronegatívny atóm bol v strede, pretože od neho si ostatné atómy budú brať elektróny – tvoriť s ním väzby. Všetky atómy, ktoré majú byť viazané, sa spoja jednou väzbou. Ak má molekula mať náboj, pridám/uberiem elektrón tomu najviac/najmenej elektronegatívnemu atómu v molekule. Ak majú susedné atómy ešte elektróny, spájam ich ďalšími väzbami, ale pozor, atóm nesmie mať okolo seba viac než 8 elektrónov (oktet). Ak ostali nakoniec nejaké nespárené elektróny, tak ich prerozdelim z menej na viac elektronegatívne atómy tak, aby nakoniec čo najviac atómov malo oktet. Nakoniec spočítam náboje na jednotlivých atómoch. Ich súčet musí súhlasiť s celkovým nábojom molekuly! Ak nesúhlasí – niekde som urobil chybu ☺

1. Nakreslite Lewisove vzorce pre nasledovné látky (jednoduchšie na zahriatie):



A teraz zložitejšie:



*Pozor! Atómy, ktoré majú k dispozícii d-orbitály nemusia dodržiavať oktet.*

2. Lewisove vzorce sú fajn, ale nedovoľujú nám predpovedať tvar častíc, s ktorými pracujeme. Na to je teória VSEPR. Skúste s jej pomocou zistiť, aký tvar budú mať častice z úlohy 1 (okrem  $\text{N}_2\text{O}_5$  – pretože je to dvojcentrová častica)

Čo ste v predošlých úlohách pokreslili, vyzerá síce veľmi pekne, ale skutočnosť býva často vzdialená od nejakej suchej teórie. Asi ste si všimli, že v niektorých vzorcoch ste si mohli vybrať, na ktorý atóm dáte násobnú väzbu a na ktorý zas náboj. Teoreticky ste mohli voliť aj naopak a výsledný vzorec by bol rovnako dobrý. Skutočnosť je niekde medzi týmito rezonančnými štruktúrami, každý z atómov bude mať náboj  $-\frac{1}{2}$  a väzba bude 1,5 násobná a rovnako dlhá k obidvom atómom.

3. Rezonančné štruktúry sú praktické, dovoľujú nám upresniť veľa vecí - dĺžku väzieb, uhly v molekule, ale aj stabilitu - čím viac je dostupných rezonančných štruktúr, tým stabilnejšia bude molekula. Nakreslite druhú rezonančnú štruktúru nasledovných látok:  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{N}_3^-$ ,  $\text{O}_3$ .

4. Porovnajzte dĺžku väzieb (len porovnať na základe teórie – nie konkrétne čísla) všetkých väzieb v  $\text{N}_2\text{O}_5$

Aj keď sú Lewisove vzorce veľkým zjednodušením, dokážeme vďaka nim odhadovať aj reaktivitu molekúl. Slušné množstvo reakcií je totiž založené na tom, že protiklady sa priťahujú nielen v živote, ale aj v kadičke. Takže stačí zistiť, kde je nejaké (+) a kde zása (-) a hneď vieme, kde sa budú naše molekuly spájať. A prestanú z nich byť len také nevinné molekuly. Stávajú sa z nich reaktanty (a keď boh dá, tak aj produkty).

5. Spomeňte si na štruktúru molekuly rajského plynu, ktorú ste riešili v úlohách 1 a 2. O rajskom plyne vám asi kde-ko hovoril, aký je nereaktívny. To je síce pravda, ale všetko sa dá donútiť reagovať, keď sa na to dostatočne pritlačí (ako v živote, no nie?). Vezmite rozum do hrsti, premyslite si, čo je napísané vyššie a skúste napísať, ako bude vyzeráť produkt reakcie rajského plynu s

a) aniónom  $\text{CH}_3^-$

b) katiónom  $\text{CH}_3^+$

Poznámka pre zvedavcov: o  $\text{CH}_3^-$  a  $\text{CH}_3^+$  vám možno v škole hovorili, že neexistujú. Nie je to tak úplne pravda. (ako veľa vecí, ktoré vám v škole hovorili...)

Zdrojom  $\text{CH}_3^-$  je napríklad metyllítium  $\text{MeLi}$ ; zdrojom  $\text{CH}_3^+$  je napríklad trimetyloxónium tetrafluóborát  $\text{Me}_3\text{O}^+ \text{BF}_4^-$ .

# SENIORI

## S1 – Všeobecná chémia

V zadaniach tohto ročníka korešpondenčného seminára sa zameriame na kov, ktorý z hľadiska rozšírenosti a všeobecnosti použitia nemá zatiaľ alternatívu – na železo. Zvládnutie jeho výroby a spracovania znamenalo taký výrazný pokrok v hospodárskom živote spoločnosti, že dalo názov celej historickej etape ľudských dejín.

Rozvoj výroby železa sa dodnes spája s rozvojom stavebníctva (železobetónové konštrukcie budov), dopravnej infraštruktúry (železnice, cesty, mosty, tunely), výroby dopravných prostriedkov (od kolobežky po mamutie tankery), strojov a technologických zariadení (od miniatúrnych hodinových strojčekov po vrtné plošiny), ale aj množstva užitočných predmetov každodennej potreby (od špendlíkov po kotly ústredného kúrenia).

### Úloha 1

Na výrobu železa sa používajú železné rudy, alebo rudné koncentráty. V tabuľke doplňte chýbajúce názvy (alebo vzorce) minerálov, ktoré sa nachádzajú v železných rudách. Vyznačte oxidačný stupeň, v ktorom sa železo v príslušnom neraste nachádza:

názov minerálu	vzorec	oxidačný stupeň železa
hematit		
	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	
siderit		
	$\text{FeS}_2$	
limonit		

### Úloha 2

Základom výroby železa je redukcia železnej rudy. Vo vysokej peci prebieha množstvo chemických reakcií, pri ktorých sa oxidačný stupeň železa postupne znižuje. Redukčným činidlom môže byť uhlík (koks), ale aj oxid uhoľnatý.

- Zapíšte aspoň dve rovnice, ktorými možno vystihnúť priebeh postupnej redukcie oxidu železitého uhlíkom.
- Zapíšte aspoň dve rovnice, ktorými možno vystihnúť priebeh postupnej redukcie oxidu železitého oxidom uhoľnatým.

### Úloha 3

Hmotnostný zlomok železa v rude sa stanovil gravimetrickou analýzou: 1,687 g rudy sa rozpustilo v kyseline dusičnej. Po prefiltrovaní roztoku cez skladaný filter sa filtrát zrážal hydroxidom amónnym. Vznikla objemná červenohnedá zrazenina. Zrazenina sa zbavila rozpustných solí dekantáciou, potom sa zo zmesi oddelila filtráciou cez papierový filter zhotovený z tzv. kvantitatívneho filtračného papiera. Filtračný koláč spolu s papierom sa vysušil, vložil do porcelánového téglíka (hmotnosť téglíka bola 18,647 g) a žíhal sa pri teplote 900 °C 4 hodiny. Hmotnosť téglíka spolu s vážiteľným produktom po vyžíhaní a vychladnutí v exikátore bola 19,0132 g.

- Uvedte iónový zápis 3 rovníc, ktorými možno opísať chemické deje, prebiehajúce počas stanovenia.
- Vypočítajte hmotnostný zlomok železa v rude.



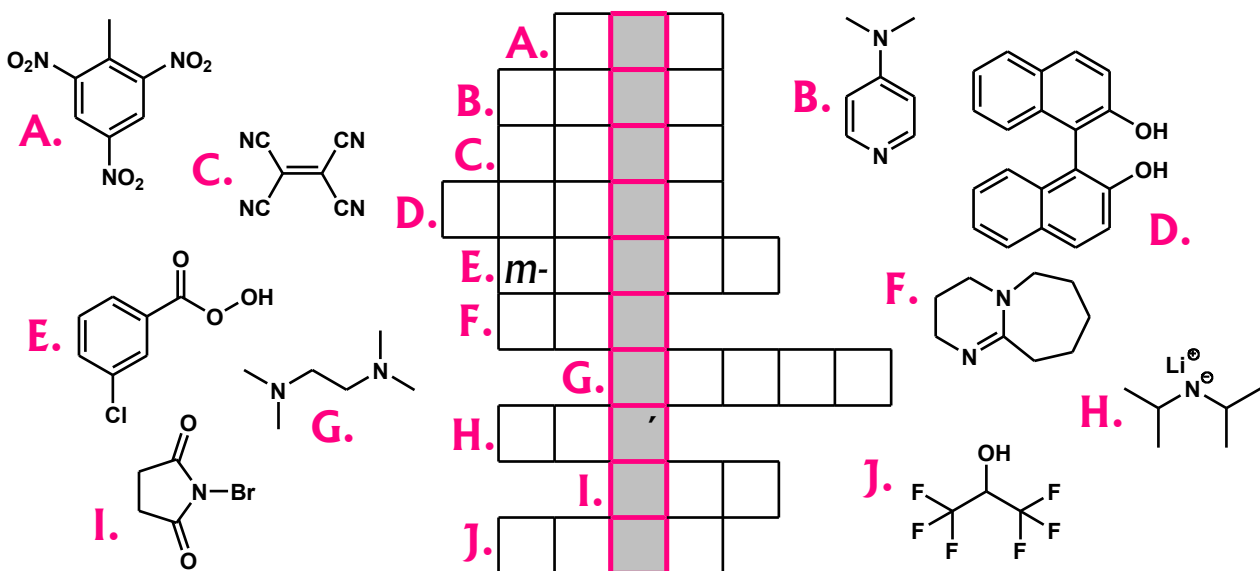
## S2 – Fyzikálna chémia

Po tom, čo Jurkovi pri pokusoch s trhavinami vybuchla pivnica, Fero sa pri evakuácii sídliska chvastal, že má doma vodíkovú bombu. Aby neostal v hanbe, chce si pripraviť 5 litrovú nádobu s tlakom 10 MPa pri teplote 20 °C naplnenú vodíkom do zajtrajšej písomky z angličtiny. Ako dlho bude vyvíjať vodík elektrolýzou prúdom 0,7 A?

## S3 – Organická chémia

### Úloha 1

V organickej chémii sa častokrát namiesto komplikovaných a dlhých názvov zlúčenín používajú niekoľkopísmenové skratky. Doplňte do tajničky skratky uvedených zlúčenín. Uvedte aj názvy jednotlivých zlúčenín, od ktorých sú tieto skratky odvodené a v názvoch zvýraznite písmena, ktoré zodpovedajú príslušnej skratke.



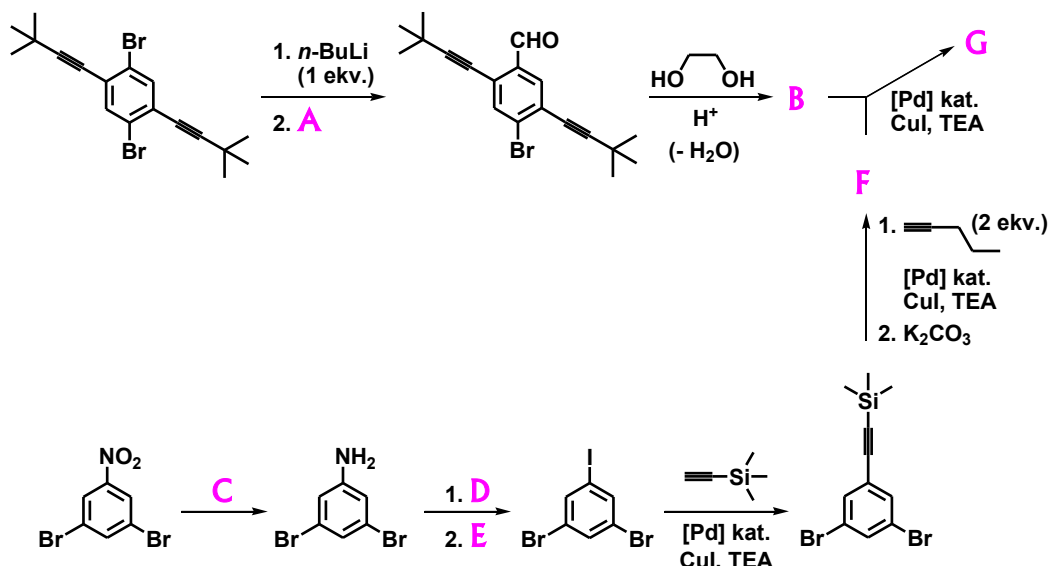
### Úloha 2

Doplňte:

Pomenovanie ..... (riešenie tajničky) vzniklo zložením dvoch slov: ..... a ..... . Sú to organické zlúčeniny, ktorých štruktúrne vzorce pripomínajú ..... . Navrhol ich a nasyntetizoval prof. .... v roku 2003, pričom základnou reakciou pri ich syntéze je ..... . Za základný skelet bola vybraná molekula s názvom ..... , ktorá nahradením 1,3-dioxolánu vhodným cyklom poskytuje rôzne variácie základnej štruktúry.

### Úloha 3

Syntéza molekuly **G**, ktorá bola vybraná za základný skelet pozostáva z prípravy dvoch stavebných blokov **B** a **F**. Do reakčnej schémy doplňte chýbajúce činidlá, medziprodukty a produkt **A** až **G**.



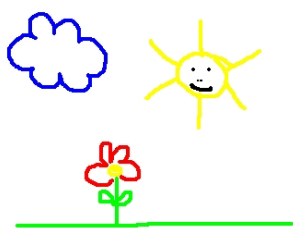
#### Úloha 4

Nájdite aspoň 5 ďalších molekúl, ktoré vzniknú modifikáciou základného skeletu **G** (uvedte len tie časti molekuly, ktorými sa líšia od základného skeletu).

## S4 – Biochémia

Ľudia boli vždy fascinovaní symetriou. Stačí sa pozrieť na sochárske diela antických autorov a človeku hneď udrie do očí, že ľavá časť tela je rovnaká ako pravá. Matematici staroveku zase strávili veľa času štúdiom symetrických geometrických tvarov. Ale stačí sa pozrieť aj na kresby malých detí – jednoduché tvary ako kruh, trojuholník a štvorec, sú tiež symetrické. Obrázok krajinky, ktorú nakreslí štvorročné dieťa bude určite obsahovať symetrické modré oblaky, symetrické slnko a kvetinu so štyrmi lupeňmi a dvoma listami – tiež symetrickú (obr. 1).

1. Nakreslite svoju verziu obrázka 1, zloženú zo symetrických objektov.



Skutočnosťou však je, že žijeme vo svete, kde je len máločo symetrické. Stačí, ak sa pozriete na svoju tvár do zrkadla a nájdete malé detaily, v ktorých sa pravá strana líši od ľavej. Samotný názov – chirálna – pochádza z gréckeho mena pre ruku, pretože pravá ruka sa nedá len otáčaním stotožniť s ľavou. (Keď si to nedokážete predstaviť, tak si skúste uvedomiť, čo by sa stalo, ak by ste sa pokúsili obliecť ľavú rukavicu na pravú ruku a naopak). Všetky živé organizmy

obsahujú chirálne molekuly – a tento fakt veľmi ovplyvňuje to, ako reagujeme na vonkajšie (tiež chirálne) prostredie. Dva enantioméry tej istej molekuly môžu liečiť a zabíjať; byť sladké a horké; voňať príjemne a nepríjemne; ale aj spôsobiť eufóriu a naopak nerobiť vôbec nič.

2. Na molekulárnej úrovni je reakcia nášho organizmu spôsobená tým, že cudzorodé látky interagujú s našimi receptormi a enzýmami. Tie sú z bielkovín – a teda z aminokyselín, ktoré sú chirálne. Väčšina aminokyselín môže existovať len vo forme dvoch enantiomérov: D- a L-. Existujú tri výnimky. Napíšte, ktoré to sú, a prečo?

3. Naše telo a väčšina živej hmoty má vo svojich proteínoch len L-aminokyseliny. Takisto aj väčšina biochemických procesov v našom organizme spracúva len úseky s L-aminokyselinami. Nakreslite všetky tripeptidy, ktoré obsahujú len L-Ala a L-Ser.



Logickou otázkou je, že ak je dnes skoro všetko chirálne, odkiaľ sa tá asymetria vlastne berie? Aminokyseliny, ktoré nie sú esenciálne si naše telo dokáže vyrobiť pomocou vlastných (chirálnych) enzýmov. Esenciálne AMK vznikli v iných organizmoch, ktoré majú na to usposobené (chirálné) enzýmy. Ak je pri reakcii (či už v tele, alebo v labáku) prítomná opticky čistá zložka (napríklad ako katalyzátor), chirálne produkty nemusia vznikať vo forme racemátu, ale ako opticky čisté látky.

4. Ako si to predstaviť v reálnej situácii? Pozrite sa na obrázok 2 – ľavá lyžica je nová a pravá bola naopak často používaná (prešla už „reakciou“). Ktorá z nich je chirálna? Aký prvok symetrie má jedna a tá druhá nie? Vedeli by ste povedať, či usilovný jedák bol pravák, alebo ľavák? Čo bolo pri tejto „reakcii“ (premene novej lyžice na starú) „chirálnym katalyzátorom“?

Vieme teda vyrobiť opticky čisté chirálne produkty zo symetrických, ak máme k dispozícii opticky čisté nástroje. Ale kde sa vzala tá prvotná opticky čistá látka, keď ešte svet bol mladý a symetrický? Tak na túto otázku dodnes nie sú dostačujúce odpovede. Odpoveď je naviazaná na samotný počiatok života na Zemi (už prvé organizmy potrebovali vedieť rozlišovať enantioméry), o ktorom toho veľa nevieme. A ako to je v labáku? Skoro celú polovicu 20. storočia syntetici pri experimentoch vyrábali zo symetrických molekúl len racemát. Neskôr použili chirálny katalyzátor na symetrické východiskové látky, čím dokázali vyrábať produkty, kde je pomer enantiomérov až 99:1.

5. Toto vylepšenie umožnilo mnohé syntézy, ktoré predtým neboli možné. Predstavte si, že syntetizujete nonapeptid, ktorý sa vyskytuje v ľudskom organizme (tj. všetky AMK v ňom sú L-). Pri syntéze použijete racemické AMK. Aký bude výťažok žiadanej opticky čistého nonapeptidu (po separácii)? A čo ak by ste mali k dispozícii aminokyseliny s optickou čistotou 95:5 L- ku D-. Aký by bol výťažok teraz? (Uvažujte, že spájanie fragmentov má vždy 100 % účinnosť a žiadne straty).
6. Biochemik Jožo zistil zaujímavú vec. Zobral si trošku čistého albumínu, čo izoloval z vajec. Táto bielkovina obsahuje len L- AMK. V pondelok albumín zohrial na vysokú teplotu v koncentrovanom roztoku KOH. Keď výslednú zmes rozdelil pomocou elektroforézy, získal čisté L- AMK. To by nebolo nič nečakané. Prišiel ale utorok a druhý experiment. Pretože dvojplatnička sa pokazila a KOH sa pomaly minul, Jožo najprv miešal albumín pri teplote laboratória so zriedeným KOH niekoľko dní. Pomocou spektrálnych metód zistil, že aj po niekoľkých dňoch boli v roztoku neporušené peptidické väzby. Sklamany Jožo si teda požičal potrebné veci, prisypal do zmesi KOH a podkúrnil požičanou dvojplatničkou. Aké bolo jeho prekvapenie, keď po rozdelení zmesi na elektroforéze získal zmes L- aj D- aminokyselín! Napíšte, ako je to možné a nakreslite reakčnú schému pre pondelňajšiu aj utorňajšiu reakciu.

**Korešpondenčný seminár z chémie 2011/2012**

**Úlohy prvého kola, 19. ročník**

**Vydal: Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4**

**Autori: Stanislav Kedžuch, Anna Kicková, Elena Kulichová, Michal Májek**

**Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja  
na základe zmluvy č. LPP-0277-09.**

**<http://chem.korseem.sk>**

**Náklad 300 ks**

**Vyšlo 8. októbra 2011**

