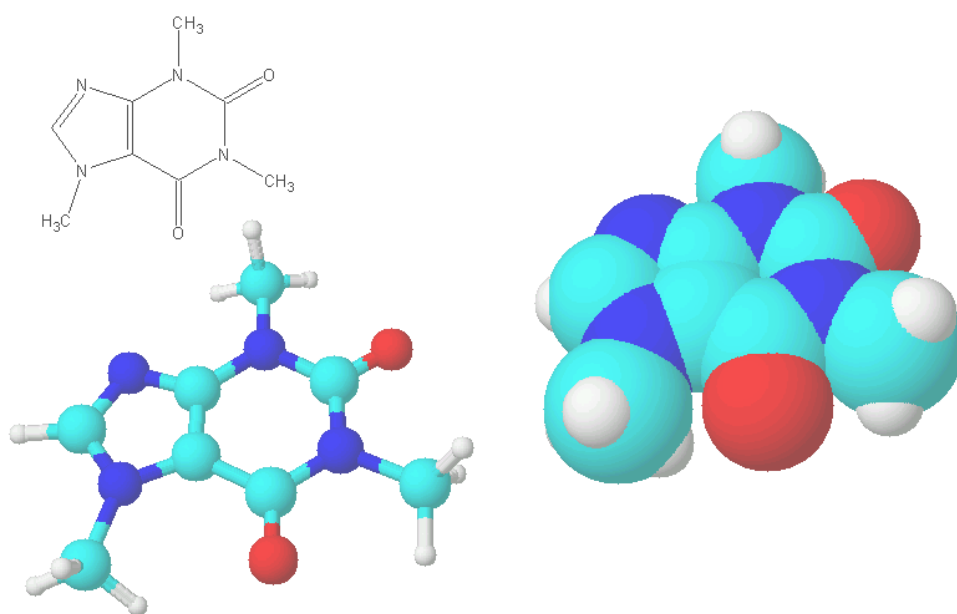


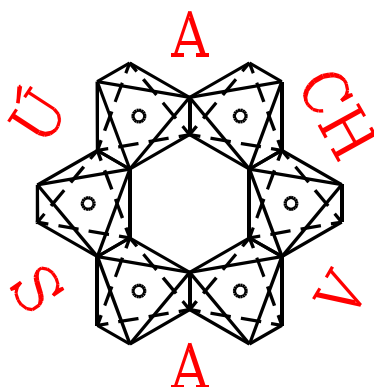
Korešpondenčný seminár z chémie



2009/2010

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 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 sústreďení a získajú certifikát, ktorý ich oprávňuje k štúdiu odboru chémiia na Prírodovedeckej fakulte UK bez prijímacích skúšok.

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

Pravidlá korešpondenčného seminára:

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

Pokyny pre riešiteľov:

- Úlohy riešte samostatne!
- Riešenie píšete výhradne na papier formátu A4.
- Riešenie každej oblasti úloh **musí byť na osobitnom papieri**, pretože ich opravujú vždy ich autori.
- 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.
- Spolu s riešením prvého kola nám musíte bezpodmienečne poslať vyplnenú prihlášku, ktorej predtlač je uvedená na poslednom liste tejto brožúry.
- Zadania úloh ďalších kôl budú uverejnené v elektronickej verzii najneskôr v posledný deň odovzdania riešení predchádzajúceho kola na adrese chem.korsem.sk .**
- 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 stanislav.kedzuch@savba.sk.
- Vyriešené úlohy posielajte najneskôr v deň uvedený v zadaniach úloh.

Vyriešené úlohy posielajte do 15.1.2010 na adresu: **Prírodovedecká fakulta UK
Mlynská dolina
842 15 Bratislava 4**

Na obálku uveďte heslo **Korešpondenčný seminár z chémie**.

Veľa úspechov vám prajú autori a organizátori

JUNIORI

J1 – Všeobecná chémia

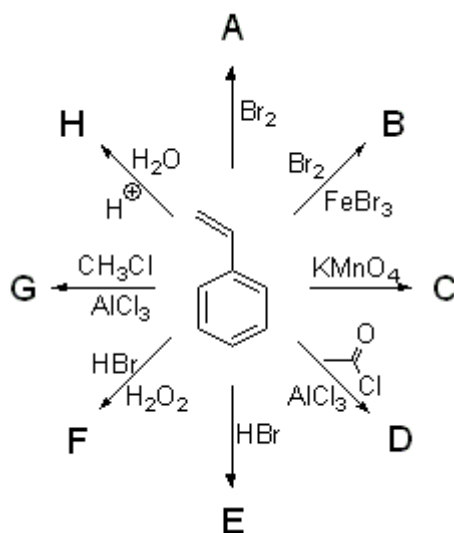
Hľadáte prvok, ktorý je za normálnych podmienok plyný. Je jedovatý a extrémne korozívny. S vodíkom tvorí kyselinu, ktorej roztok leptá sklo.

- Napíšte slovenský aj latinský názov prvku, uveďte jeho značku.
- Akú farbu má tento plyn?
- Napíšte rovnicu vzniku spomenutej kyseliny.
- Napíšte rovnicu, ktorá vyjadruje reakciu kyseliny so sklom.
- Aké majú farby jeho zlúčeniny s alkalickými kovmi? Napíšte ich vzorce.
- Ktorý minerál je hlavným zdrojom prvku? Napíšte aj vzorec.
- Kde by ste doma hľadali zlúčeniny tohto prvku?

J2 – Fyzikálna chémia

- Vypočítajte látkové množstvo plynu pri teplote 300 K, tlaku 200 kPa v objeme 25 m³.
- Vypočítajte hmotnosť kyslíka pri teplote 500 K, tlaku 300 kPa v objeme 40 m³.
- Odvoďte vzťah pre výpočet hustoty plynu z rovnice pre ideálny plyn. Určte hustotu dusíka pri teplote 200 K a tlaku 100 kPa.
- Ktorý vzácny plyn má pri teplote 350 K a tlaku 500 kPa hustotu 14,4 kg.m⁻³.
- Aké vlastnosti predpokladáme pre ideálny plyn v porovnaní s reálnym plynom?

J3 – Organická chémia

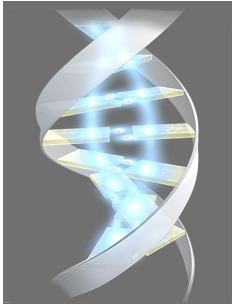


- Doplňte do schémy vzorce produktov **A** až **H**.
- Napíšte názvy príslušných reakcií vzniku **A** až **H**.
- Pomenujte produkty **A** až **H** systémovým názvom.
- Napíšte mechanizmus vzniku produktu **G** ako sled jednotlivých krokov.

J4 – Biochémia

Tajomná molekula DNA

Otvorím noviny a zrazu zbadám reklamu: „Asi 5 až 10 percent otcov nie je biologickými otcami svojich detí. Ste si istý, či to vaše nie je pošťárovo? Vyšklbnite mu vlas a pošlite ho k nám na DNA test paternity. Len za 500 €.“



Večer pustím televízor, kde zas frčí nejaká pseudomoderná kriminálka. Pobejú tam našampónkovaní šuhaji, ktorí držia namiesto samopalov podivné UV lampičky. A ešte k tomu v rukavičkách. Ach jaj, kam sa podeli starí dobrí detektívi v pokrčených baloňákoch? Na konci kriminálky usvedčuje páchatel'a ako obvykle DNA.

Ráno vo vlaku sa mi prihovorí staršia, zrejme osamelá pani. Spustí na mňa pol hodinový monológ o tom, ako si jej dcéra dala v zahraničí zmapovať DNA, a že doktori jej z toho vypočítali, že keď nebude cvičiť a zdravo jesť, dostane infarkt alebo cukrovku.

Na obed stretnem strýca Alfonza z Aljašky, ktorý sa mi pochváli, že si dal spraviť genealogický test DNA, ktorý vraj preukázal, že pochádza z línie Vikingov. Všetko sa točí okolo DNA, ale čo sa skrýva pod touto tajomnou skratkou?

1. Čo je to DNA? Aká je jej funkcia?
2. Aký je rozdiel medzi nukleotidom, nukleozidom a nukleoidom?
3. Napíšte vzorce nukleotidov AMP, GTP a CDP.
4. Nukleotidová sekvencia jedného reťazca DNA je 5'-GGATTTTTGTCCAC-3'. Aká je sekvencia komplementárneho reťazca?
5. Genóm určitej baktérie obsahuje 13% adenínu. Aké je percentuálne zastúpenie ostatných dusíkatých báz?
6. V teste z biológie sa objavila otázka, či je závitnica DNA pravotočivá alebo ľavotočivá. Brigita do testu napísala, že otázka je nesprávne položená. Mala pravdu? Existuje ľavotočivá DNA? Ak áno, napíšte ako sa označuje.

SENIORI

S1 – Všeobecná chémia

Hľadáte kov, s dominantným oxidačným číslom II. Jeho oxid je v závislosti na spôsobe prípravy zelený alebo čierny; hydroxid je modrý, sulfid je čierny. Jeho chlorid je hygroskopický a jeho sfarbenie závisí na množstve vody, ktorú obsahuje.

Používa sa prevažne vo forme zliatin s inými kovmi; ale nezanedbateľné využitie majú aj jeho zlúčeniny, ktoré sa používajú najmä ako pigmenty, katalyzátory a iné.

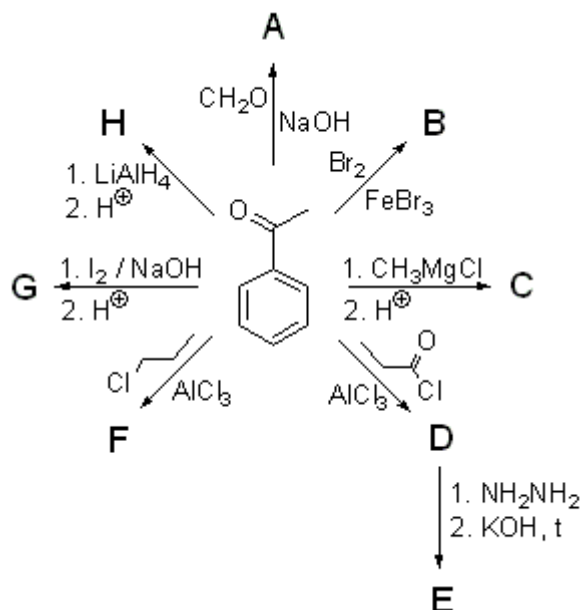
Napriek tomu, že je súčasťou jedného z vitamínov, v nadstopových koncentráciách je jedovatý.

- Napíšte slovenský aj latinský názov prvku, uveďte jeho značku.
- Napíšte vzorce spomenutých binárnych zlúčenín.
- Závislosť sfarbenia chloridu kovu sa využíva na odhad vlhkosti prostredia. Akú farbu uvidíme po vysušení a akú po pohltení vlhkosti?
- Zistite, koľko stabilných izotopov tohto prvku existuje a uveďte, koľko protónov a neutrónov obsahujú ich jadrá.

S2 – Fyzikálna chémia

- Aký je náboj elektrónu?
- Koľko častíc obsahuje jeden mol elektrónov? Určte náboj jedného molu elektrónov.
- Aká je hodnota Faradayovej konštanty a aký je jej fyzikálny význam?
- Aký náboj pretečie vodičom s elektrickým prúdom 2 A za 30 sekúnd? Aké látkové množstvo elektrónov pretečie?
- Aké látkové množstvo elektrónov je potrebných na elektrolytické vylúčenie jedného molu iónov Al^{3+} z roztoku? Vypočítajte látkové množstvo a hmotnosť zinku vylúčeného z roztoku síranu zinočnatého pri elektrolýze prúdom 1 A po dobu 500 sekúnd.
- Určte neznámy kov X, ak sa pri elektrolýze roztoku XCl_2 prúdom 0,5 A po dobu 20 minút vylúčilo 197,6 mg kovu.

S3 – Organická chémia



1. Doplňte do schémy vzorce produktov **A** až **H**.
2. Napíšte názvy príslušných reakcií vzniku **A** až **H**.
3. Pomenujte produkty **A** až **H** systémovým názvom.
4. Napíšte mechanizmus vzniku produktu **A**.

S4 – Biochémia

Úvodný text úlohy je rovnaký ako u juniorov J4.

1. Čo je to DNA? Aká je jej funkcia?
2. Aký je rozdiel medzi nukleotidom, nukleozidom a nukleoidom?
3. Významným stabilizačným prvkom v DNA sú vodíkové väzby. Znázornite vodíkové väzby medzi dvojicami A-T a G-C.
4. Polynukleotidové vlákna v helixe DNA sú navzájom antiparalelné a komplementárne. Čo to znamená?
5. Dva komplementárne reťazce v helixe DNA môžu byť oddelené zahriatím. Tento proces sa označuje ako denaturácia. Ak by ste zahriali roztok s tromi nasledujúcimi molekulami DNA, v akom poradí by denaturovali?

A) 5' –GCGGGCCAGCCCCGAGTGGGTAGCCCAGG–3'
3' –CGCCCGGTCGGGCTACCCATCGGGTCC–5'

B) 5' –ATTATAAAATATTTAGATACTATATTTACAA–3'
3' –TAATATTTTATAAATCTATGATATAAATGTT–5'

C) 5' –AGAGCTAGATCGAT–3'
3' –TCTCGATCTAGCTA–5'

6. V teste z biológie sa objavila otázka, či je závitnica DNA pravotočivá alebo ľavotočivá. Brigita do testu napísala, že otázka je nesprávne položená. Mala pravdu? Existuje ľavotočivá DNA? Ak áno, napíšte ako sa označuje.

PRIHLÁŠKA do KSCH 2009/2010

Meno a priezvisko

Dátum nar......

Adresa domov (aj smerovacie číslo).....

.....

Číslo telefónu domov*

Adresa školy

Ročník

Podpis

* je vhodné uviesť aj mobil

Korešpondenčný seminár z chémie 2009/2010

Úlohy prvého kola, 17. ročník

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

Autori: Michal Babiak, Stanislav Kedžuch, Anna Kicková, Daniel Rozbeský

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

<http://chem.korsem.sk>

Náklad 300 ks

Vyšlo 15. októbra 2009