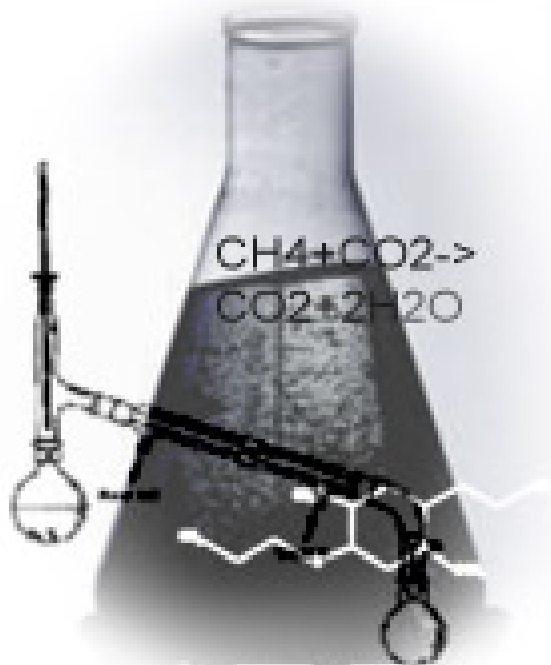


Korešpondenčný seminár z chémie



2005/2006

1



Európsky sociálny fond

Organizuje



**Prírodovedecká fakulta
Univerzity Komenského v Bratislave**

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 chémie 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:

1. Úlohy sú rozdelené do dvoch kategórií:
Juniori pre 1. a 2. ročník stredných škôl
Seniori pre 3. a 4. ročník SŠ a tých juniorov, ktorí si trúfajú.
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 nám musíte bezpodmienečne poslať vyplnenú prihlášku, ktorej predtlač je uvedená na poslednom liste tejto brožúry.
6. **Zadania úloh ďalších kôl budú uverejnené v elektronickej verzii na konci marca na adrese www.kstano.host.sk/korsemin.php . Nebudú sa rozosielať v tlačenej forme.**
7. Pokiaľ máte nejaké nejasnosti v zadaniach úloh, reklamácie k opravám, otázky k riešeniam, neváhajte sa nás opýtať. Kontaktujte nás na telefónnom čísle 0903 417 126 alebo napíšte na stanislav.kedzuch@savba.sk .
8. Vyriešené úlohy posielajte najneskôr v deň uvedený v zadaniach úloh.

Vyriešené úlohy posielajte do 10.4.2006 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

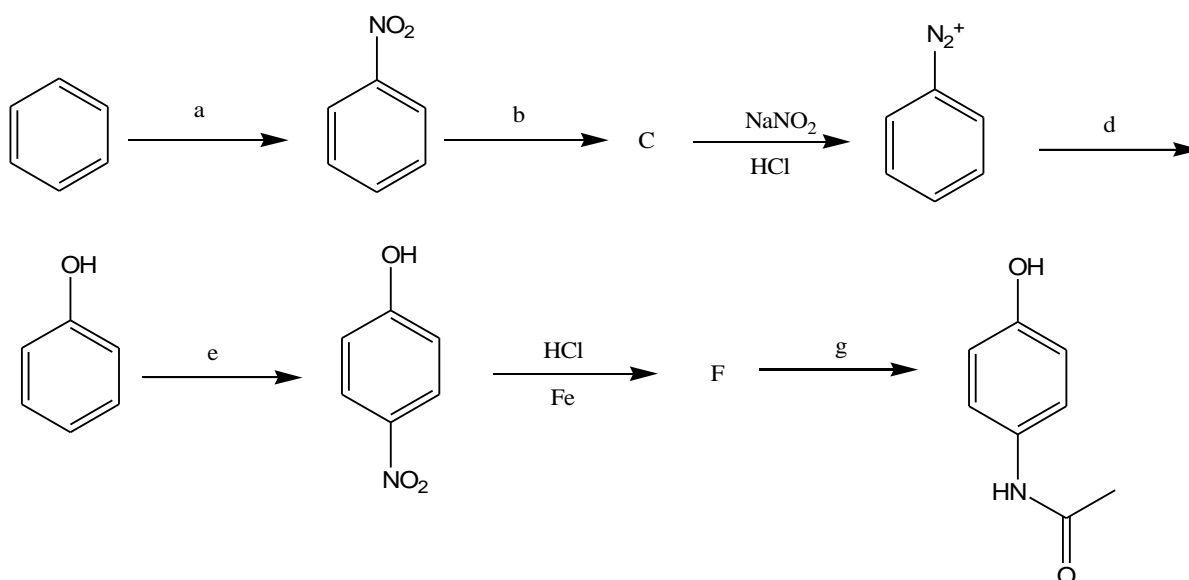
Spálením jemných stružliniek neznámeho kovu dostaneme biely prášok (A, reakcia 1). Hmotnosť prášku je o 65,83 % väčšia ako hmotnosť čistého kovu. Určte neznámy kov. Reakciou vyniknutého prášku s vodou dostaneme roztok látky B (reakcia 2). Po pridaní dusičnanu zinočnatého k roztoku B dostaneme zrazeninu C (reakcia 3). Napíšte rovnice všetkých popísaných dejov a určte látky A-C.

J2 – Fyzikálna chémia

1. Plyn je v uzavretej nádobe s objemom 100 litrov pri tlaku 101 325 Pa a teplote 20 °C. Vypočítajte látkove množstvo plynu v nádobe.
2. Tento plyn komprimujeme na objem 20 litrov. Pritom sa teplota zvýši na 80 °C. Určte tlak plynu v nádobe.

J3 – Organická chémia

Vzhľadom na chladné, chrípkové počasie okolo nás, mali by sme sa vybaviť aspoň najzákladnejšími liekmi. Vašou úlohou bude pripraviť účinnú látku Paralelu, PARACETAMOL. V schéme doplníte potrebné činidlá, príp. medziprodukty A-G.



Teraz, keď ste už zásobení Paralelnom, ktorý sa používa okrem iného aj pri bolestiach hlavy, môžete sa vrhnúť do druhej úlohy. Popíšte reakcie S_{N2} a E_2 z hľadiska použitého rozpúšťadla, substrátu a činidla. Prečo sú tieto reakcie navzájom konkurenčné?

J4 – Biochémia

Tento rok sa v biochemickej časti 1. kola korešpondenčného seminára zameriame na vitamíny. Vitamíny sú organické látky, ktoré sú v malých množstvách potrebné pre rast a biologické funkcie organizmu. Znížený, ale tiež zvýšený obsah vitamínov ako dôsledok nevyváženej potravy zapríčiňuje rôzne metabolické poruchy.

1. Čo je hypervitaminóza, hypovitaminóza a avitaminóza?
2. K písmenám a, b, c priradte správny vitamín:
 - a) vitamín je rozpustný v tukoch; nachádza sa najmä v oleji z obilných klíčkov; pôsobí ako antioxidantná látka; zúčastňuje sa na tvorbe reprodukčných buniek; chráni bunky pred starnutím
 - b) je to jediný vitamín, ktorý obsahuje kobalt; najbohatším zdrojom tohto vitamínu je pečeň, obličky a mäso; je dôležitý pre tvorbu červených krviniek a správnu funkciu nervového systému
 - c) tmavočervená kryštalická látka, roztápa sa na žltý olej; vyskytuje sa najmä v pečeni rýb, rybacom tuku, v rastlinách sa vyskytuje jeho provitamín - karotén; má významnú funkciu v biochémii oka
3. Vitamín B₆ sa v prírode vyskytuje v troch rozličných formách – pyridoxol, pyridoxal a pyridoxamín. Napíšte ich vzorce.
4. Aké sú zdroje vitamínu C ?
5. Čo sú to antivitamíny? Antivitamín vitamínu K bol objavený v zaparenej d'ateline a bol príčinou nezastaviteľného krvácania hovädzieho dobytku, ktorý zožral takúto d'atelinu. Uvedte názov spomínaného antivitamínu.
6. No a nakoniec si zaspomíname na leto a opaľovanie. Napíšte schému syntézy vitamínu D₃, ktorý vzniká v pokožke živočíchov účinkom UV žiarenia zo 7- dehydrocholesterolu.

SENIORI

S1 – Všeobecná chémia

Pentahydrát síranu neznámeho kovu (látka A) pri žíhaní stratí 36,065 % hmotnosti. Určte neznámy kov.

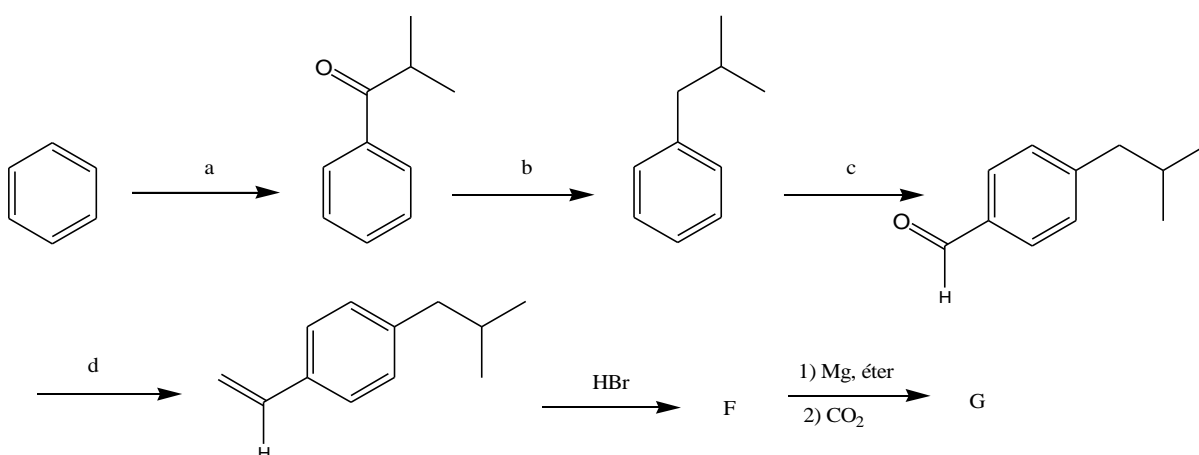
Z roztoku látky A vyzrážame hydroxidom sodným svetlomodrú zrazeninu B (reakcia 1). Pridaním koncentrovaného amoniaku sa zrazenina rozpustí za vzniku tmavomodrého roztoku C (reakcia 2). Prebublávaním sirovodíka roztokom látky A za začne tvoriť zrazenina D (reakcia 3). Určte látky A-D a napíšte chemické rovnice prebiehajúcich reakcií.

S2 – Fyzikálna chémia

1. Určte neznámy plynný prvok, ktorého hustota je pri teplote 20 °C a tlaku 101 325 Pa $1,66 \text{ g.dm}^{-3}$.
2. Stredná mólová hmotnosť sa dá vyrátať ako súčet súčinov molárneho zlomku a mólovej hmotnosti jednotlivých zložiek v systéme. Vyrátajte strednú mólovú hmotnosť vzduchu, ak obsahuje približne 79 % (obj.) dusíka a 21 % (obj.) kyslíka. Určte hmotnosť vzduchu v miestnosti so šírkou 2 metre, dĺžkou 4 metre a výškou 3 metre. Aká by bola hmotnosť plynu v tejto miestnosti, keby bola naplnená vodíkom?

S3 – Organická chémia

Keďže aj Vás sme sa rozhodli zásobiť nejakými liekmi, pripravte IBUPROFENUM, ktoré je ako účinná látka v liekoch ako NUROFEN, BRUFEN a veľa iných –FENOV.



Pri produkte vyznačte opticky aktívny uhlík a napíšte R a S izomér.

Vašou ďalšou úlohou bude popísať reakcie typu $\text{S}_{\text{N}1}$ a E_{1} .

S4 – Biochémia

Babka raz povedala Alfonzovi – nádejnému chemikovi, že ním burcujú hormóny. A práve vtedy sa „mladý jarý šarvanec“ rozhodol lepšie spoznať tieto zaujímavé látky. Dlho mu víťalo v hlave, akým spôsobom vplývajú hormóny na činnosť niektorých orgánov.

1. Porozmýšľajte aj vy a napíšte mechanizmus pôsobenia hormónov.

Potom začal Alfonz uskutočňovať prvé experimenty: Potkan Rudko, ktorému operatívne odstránil štítnu žľazu, prežil bez potravy 20 dní, kým normálny potkan prežil bez potravy len 7 dní.

2. Vysvetlite tento jav a napíšte vzorce tyroxínu a trijódtyronínu.

Keď sa babka dozvedela o mieste, kde bola vykonaná Rudkova operácia, povedala Alfonzovi: „Ach ty kretén, zašpinil si mi kuchynskú linku!“

3. Nedostatok, ktorého hormónu spôsobuje telesný a duševný kretinizmus? Prečo sa do kuchynskej soli pridáva malé množstvo KI alebo NaI ?

Babka bola tak rozčúlená, že sa jej z nadobličiek začal uvoľňovať hormón adrenalín.

4. Napíšte schému syntézy adrenalínu z tyrozínu.

Nielen že sa chudinka babka trápila s vnukom, ešte jej aj na staré kolená zistili cukrovku a bola odkázaná na vonkajšie podávanie inzulínu.

5. Vysvetlite ako glukagón a inzulín regulujú hladinu glukózy v krvi. Prečo si babka musí aplikovať inzulín injekčne, prečo nemôže byť prijatý napríklad v tabletách?

No a nakoniec sa Alfonzova priateľka priznala, že užíva hormonálnu antikoncepciu.

6. Vysvetlite, na akom princípe je založená hormonálna antikoncepcia.

Bonusovka: Skutočnosť bola taká, že Alfonzova priateľka bola v užívaní tabletiiek dosť neporiadna a to sa jej vypomstilo – ostala v druhom stave. Veľmi dlho si lámala hlavu, či to bude chlapček alebo dievčatko. Pokúste sa zistiť, čo je to TDF a ako súvisí s určením pohlavia.

PRIHLÁŠKA do KSCH 2005/2006

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 2005/2006

Úlohy prvého kola, 15. ročník

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

v rámci projektu *Inovatívne prístupy v motivácii mladých ľudí pre štúdium prírodovedných disciplín*, č. 11230100136

Autori: Peter Fodran, Stanislav Kedžuch, Daniel Rozbeský

Náklad 300 ks

Vyšlo 3. marca 2006