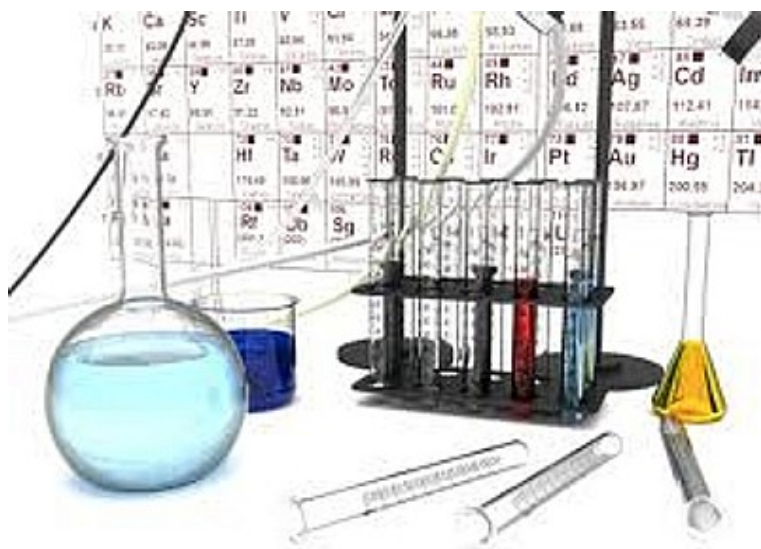


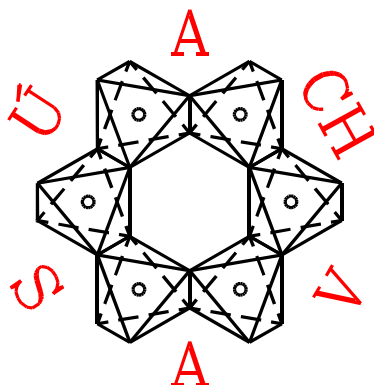
Korešpondenčný seminár z chémie



2010/2011

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 18. 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.

V tomto ročníku kvôli zrýchleniu opravy úloh zavádzame **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 chémie) 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 stanislav.kedzuch@savba.sk.

Vyriešené úlohy posielajte do **10.12.2010** 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

Prenesme sa o niekoľko storočí dozadu. Ľudia sa vtedy len učili spoznávať chemické vlastnosti látok okolo seba a nevyhnutnou súčasťou panovníckych sídiel boli alchymistické dielne. Alchymista Phrasus Bombasticus sa, podobne ako takmer všetci remeselníci tohto typu, zaoberal výrobou zlata. Vedel, aké základné vlastnosti očakáva od materiálu, ktorý chcel získať.

1. Vyhľadajte aj vy najvýznamnejšie fyzikálne a chemické vlastnosti tohto vzácneho kovu a doplňte ich do tabuľky:

Farba	Hustota	Tepelná vodivosť *)	Odolnosť voči korózii *)	Spracovateľské vlastnosti

*) uveďte porovnanie s inými kovmi

Phrasus Bombasticus si na prípravu zlata vymyslel vlastný postup. Chcel postupne zmiešať jednotlivé prvky, z ktorých každý mal výslednej zmesi priniesť niektorú typickú vlastnosť:

Nositeľom žltého sfarbenia mal byť nerast **A**, ktorý získal v okolí sopky. Bol síce krehký a ľahký, dokonca nebol ani odolný voči ohňu, ale alchymistu to zjavne netrápilo, lebo tieto vlastnosti mali zmesi dodať iné látky.

Na zvýšenie hustoty použil ťažký kov **B**. Tento kov svojím sfarbením ani zďaleka nepripomínal zlato, mal však viaceré spracovateľské vlastnosti, ktoré boli pre drahý kov typické. Dobré sa odlieval, dal sa kuť i ťahať a Phrasus vedel, že už v Ríme sa z neho odlievali rúrky, ktoré sa používali pri stavbe akvaduktov na vedenie vody.

Najťažšou úlohou bolo, ako dodať zmesi aj potrebný lesk. Napokon použil alchymista látku **C**. Zo začiatku sa obával, že táto kvapalina nebude vyhovovať jeho zámerom, lebo samotnú transmutáciu chcel realizovať v peci pri vysokej teplote. Keď však zmiešal látku **B** s látkou **C**, získal tuhú tvárnu hmotu a tak sa rozhodol, že látku **C** predsa len použije.

S výberom komponentov na výrobu zlata bol alchymista spokojný. Napokon, veľa možností ani nemal, keďže v 16. storočí bolo známych omnoho menej prvkov, než ich poznáme dnes. Alchymista poznal len tie, ktorých značky sú v tabuľke:

kovy	nekovy
Au, Ag, Cu, Hg, Pb, Fe, Sn, Zn, Sb	S, C, As, P

2. Rozhodnite, ktoré prvky **A**, **B**, **C** použil alchymista na prípravu „transmutačnej“ zmesi.
3. Vysvetlite, aká zmes vznikla pri postupnom zmiešaní látok **B** a **C**. Ako dnes nazývame podobné zmesi?
4. Transmutácia zmesi v peci pri vysokej teplote sa nezaobišla bez vzniku charakteristického zápachu, ktorý zbožným členom panovníckej družiny pripomínal peklo. Rozhodnite, ktorý prvok túto „arómu“ spôsobil a zapíšte rovnicu chemickej reakcie, ku ktorej pravdepodobne v peci došlo.

J2 – Fyzikálna chémia

Jacques Charles bol prvým človekom, ktorý získal meteorologické údaje (teplotu, tlak) nad zemským povrchom. Jeho záujmom boli lety balónom. Pri nich získal množstvo údajov, ktoré mu umožnili získať vzťah medzi objemom a teplotou plynu, neskôr nazvaný Charlesov zákon. Pri svojich prácach využíval vtedy už známy Boyleov zákon, ktorý spolu s Gay-Lussacovým zákonom môžeme zovšeobecniť na stavovú rovnicu ideálneho plynu. Pri riešení úloh predpokladajte atmosferický tlak 101 325 Pa.

1. Objem vzduchu v balóne pri 20 °C bol 35 m³. Vypočítajte objem toho istého množstva vzduchu pri 80 °C. Vypočítajte hmotnosť vzduchu v balóne, ak jeho priemerná molová hmotnosť je 28,8 g.mol⁻¹.
2. Akú hmotnosť má vzduch s teplotou 80 °C v uvedenom balóne?
3. Balón používaný pri prvých experimentoch mal konštantný objem 35 m³. Vypočítajte jeho nosnosť, ak udržíme teplotu v jeho objeme na 80 °C a okolitá teplota vzduchu je 20 °C. Zanedbajte hmotnosť hmoty balóna a jeho konštrukcie.
4. Vypočítajte teplotu, na ktorú by bolo potrebné zohriať vzduch v balóne, ak má mať nosnosť 30 kg.

Pri svojich experimentoch Jacques Charles rýchlo došiel k záveru, že nosnosť balóna je silne limitovaná náplňou.

5. Vypočítajte nosnosť toho istého balóna naplneného vodíkom s teplotou 20 °C.

27. augusta 1783 sa smerom od miesta, kde v súčasnosti stojí Eiffelova veža, uskutočnil historicky prvý let balónom naplneným vodíkom. Podľa dobových údajov mal balón nosnosť 9 kg a objem 35 m³, náplň balóna mala teplotu 60 °C. Táto teplota sa nedala udržať dostatočne dlhý čas, čo spôsobilo krátku dobu letu.

6. Vypočítajte hmotnosť samotného balóna a príslušenstva.

Pri ďalších experimentoch a meraniach bol balón zničený miestnymi obyvateľmi, ktorí sa letiaceho monštra zľakli.

Po nehode, pri ktorej nechtiac prekonal nadmorskú výšku 3 000 metrov a nečakane sa dostal nad oblaky, už sám v balóne nikdy neletel. Napriek tomu pokračoval v experimentoch spolu so svojimi spolupracovníkmi bratmi Robertsovými. Tí neskôr s jeho pomocou vylepšeného balóna v roku 1784 preleteli 184 km, čím ako prvý prekonalí dĺžku letu 100 km.

Z jeho meraní závislosti objemu od teploty vyplývalo, že pri určitej teplote by mal mať plyn nulový objem. V tom čase ešte nebol známy pojem absolútnej teploty, používal len Celsiovu stupnicu.

7. Aké vlastnosti má model ideálneho plynu oproti reálnemu plynu? Ktorá z vlastností bráni reálnemu plynu zaujať nulový objem? Zdôvodnite.
8. Ak prof. Charles pri konštantnom tlaku nameral pri teplote 20 °C objem plynu 706,5 dm³ a pri teplote 50 °C jeho objem 780,3 dm³, určte hodnotu absolútnej nuly v stupňoch Celzia.

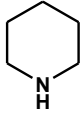
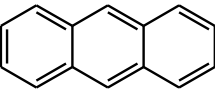
Gay-Lussac v ďalších výskumoch uskutočnených s látkami, ktoré boli dovtedy považované za „permanentné“ plyny ukázal, že Charlesov zákon neplatí pri nižších teplotách a absolútna teplota bola určená presnejšími metódami.

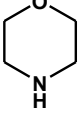
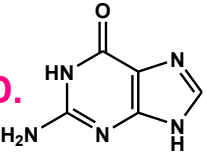


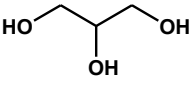
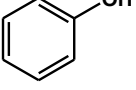
J3 – Organická chémia


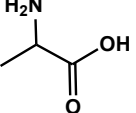
Malý Jarda sa ráno zobudil s nepríjemnými príznakmi strašnej a neidentifikovateľnej choroby. Preto sa celý vystrašený rozhodol, že prekoná svoj panický strach z bielych plášťov a z posledných síl sa vydal na cestu k lekárovi. Rozstraseným hláskom popísal svoje nepríjemnosti, na čo lekár len smutne prikývol a namiesto toľko očakávaného lieku podal Jardovi počmáraný papierik so slovami: „Riešenie na všetky tvoje problémy sa ukrýva v tajničke.“


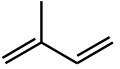
1. Pomôžte Jardovi vyplniť tajničku správnymi triviálnymi názvami zlúčenín. Napíšte štruktúrny vzorec a chemický názov hľadanej liečivej látky na Jardove problémy.

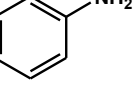
A.  B. 

C.  D. 

E.  F. 

G.  H. 

I.  J. 

K. 

The crossword puzzle grid is shown with a central vertical column shaded in grey. The letters A through K are placed in the starting cells of the words.

2. Na základe účinkov tejto látky na ľudský organizmus stručne napíšte, aké príznaky choroby popísal Jarda lekárovi. Zistite názvy aspoň piatich rôznych komerčne dostupných liekov, ktorých účinnou zložkou je hľadaná látka a zakrúžkujte tie z nich, ktoré ste osobne vyskúšali a odporučili Jardovi.
3. Zvedavému Jardovi však všetky tieto zistené fakty o účinnej látke nestačili a začal sa zaujímať aj o jej syntézu. Skúste mu pomôcť a navrhните jednoduchú prípravu látky zo zlúčeniny F.

J4 – Biochémia

Juniori riešia úlohy 1, 2, 3, 4, 7

„Paskuda mizerná! No dondi sa pozrec, Marto, šak nám šecek Iršaj skysol. Jeden sa s tím patlá jak s vlasným deckom a takto sa mu to odvdačí! Já abych sa na to“

Takéto (a podobné, ale omnoho škaredšie zvuky) sa ozývali jedného skorého sychravého rána z pivnice samostatne hospodáriaceho roľníka Štefana O. vo Viničnom. Štefan práve zistil, že z hrozna nemusí vždy byť len víno... Nevešia však hlavu a na pomoc si zavolať starého známeho Joža, bývalého spolužiaka zo ZDŠ v Pezinku, ktorý sa dal na akademickú kariéru a po vyštudovaní vysokej školy sa uchytil na Výskumnom ústave vinárskom v Modre. Jozef si ako odborník pozrel „miesto činu“, špinavú dlážku, zatekajúcu stenu, hrdzavú detskú vaničku, v ktorej kvasil mušt, ba aj medzi zemiaky a kompóty na poličke nazrel a šeredne Štefovi vynadal, že takto sa predsa víno robiť nedá...

1. Prečo mušt skysol? (a nie je z neho víno, môže zato snád' iný mikroorganizmus, než kvasinka)? Čo by ste spravili, aby namiesto octu vznikol lahodný mok? Víno, čo takto získate, nemá nikdy viac než nejakých 14 %, aj keď je v mušte omnoho viac cukru. Prečo?

Po istej výmene názorov na vinárstvo (a niekoľkých pohárikoch vínovice) sa nakoniec navel'a Jozef podvolil, že s kauzou „Iršaj“ Štefovi pomôže. Ale čo s plnou vaňou octu, zúfa si Števo. Nuž, Jozef je dobre vybavený (a vedecky podkutý), takže netreba prepadať panike. Jozef urobí jednu malú „nočnú návštevu“ do svojho ústavu a prinesie niekoľko fľaštičiek. Riadi sa predsa heslom – kto nekradne, okráda svoju rodinu (a priateľov). Spolu so Štefanom sa rozhodnú pre vsutku husársky kúsok – premeniť ocot späť na alkohol. Položí záhadné fľašky na stôl a už sa dávajú do práce. Marta, Štefova žena, medzitým obdivuje fľašky: vedľa seba sú výrobky Sigmy-Aldrich, preslávenej Lachemy Brno a na jednej sa dokonca hrdo skvie „Chimexport – sdelano v SSSR“.

2. Marta vidí, že vo fľašiach je: fosfátový pufor, NADH, alkoholdehydrogenáza a ešte čosi, čo nevie rozlúštiť, ale určite sa jedná o enzým – lebo fľašku treba držať pri nízkej teplote. Čo je v mysterióznej štvrtej fľaške, a prečo musí byť spolu s alkoholdehydrogenázou uchovávaná v ľade? Načo slúžia jednotlivé komponenty Jožovho diabolského koktailu? Ako to, že možno použiť alkoholdehydrogenázu (však chceme robiť presne opačnú reakciu, nie dehydrogenovať alkohol...)
3. NAD a FAD (a NADH a FADH₂) sú vôbec zaujímavé štruktúry. Nakreslite, ako vyzerajú a objasnite ako fungujú. Na ich štruktúre vidieť, ako príroda recykluje niektoré nápady. Nájdite rovnakú časť v NAD a FAD a pospomínajte si, kde všade príroda stihla tento motív využiť.

Naša trojka medzitým kuchtí pri vani plnej bývalého octu (a ešte bývalejšieho muštu) s nevidaným nasadením. Skoro ich nevidno cez opar, čo sa vznáša v pivnici. No, pravda, že oni sami usilovne prispievajú k neprehľadnosti situácie a klopia do seba jeden pohárik za druhým. Atmosféra začína pomaly pripomínať stredoveký sabat. No, ako by povedala Jožova stará mama – Sodoma-Gomora. Vo vani to medzitým veselo buble a ocot sa vzdáva pod náporom Jožovej vedeckej kapacity. Domáca vínovica sa pomaly míňa a naši hrdinovia nasadzujú tvrdsie kalibre. Štefan vyťahuje Českú verziu Okeny – IRON - „Po Irone bývam veľmi ironický“, mieni Štefan. Iróniou osudu však je, že Marta, usilovne hľadajúc nový trúnok vyťahuje veľkú fľašu s nadpisom „Vodka“. Lenže v nej je palivo pre letecké motorčeky, čo si tam dal malý Števko, ich podarený synátor a nádejný letecký modelár.

4. Martu museli ratovať až na pohotovosti v Modre. Otrava metanolom. Ako sa lieči takáto otrava, a prečo práve tak? Ako to, že bez liečby možno oslepnúť?

5. Na vedľajšej posteli zas leží Štefan. Okolo neho sa šíri acetónový zápach a chudákovi Štefovi treští v hlave. Čo bolo v tom prekliatom IRONE? Doktori nevedeli, že pil tento lahodný nápoj. Po tom, čo zacítili acetón v jeho dychu mu zmerali pH krvi, ktoré bolo nízke a tak mu diagnostikovali úplne inú chorobu. Akú asi a prečo?
6. Štefova susedka Eržika, upratovačka vo výskumnom ústave vinárskom, ukoristila z práce predčasom fľašku s lákavým nápisom „fluoroethanol“. Keď počula ten hurhaj u susedov, rozhodla sa urobiť si tiež príjemný večer a fľašu do seba naklopila na ex. Čo sa stane s tou chemikáliou v jej tele? Bude ju len bolieť hlava, alebo bude treba volať doktora?

Pre našu nezdolnú trojku síce nakoniec všetko skončilo dobre, ale alkohol nemohli ani vidieť (nieto cítiť!) ešte pekných pár dní. No záver skoro ako z mravoučného príbehu od Hugolína Gavloviča. Či si vzali ponaučenie? Ťažko povedať... Zle z toho vyšiel Výskumný ústav – zo skladu zmizli chemikálie za hotový majland, ale však to snád' nikto nezbadá.

7. Pri celej eskapáde sa spotrebovalo veľké množstvo enzýmov. Kedysi mohli ľudia pre biotransformácie používať len celé mikroorganizmy, čo tieto enzýmy používali. Dnes sa už dajú kúpiť aj čisté enzýmy. Stručne popíšte, odkiaľ sa tie enzýmy berú. Jednou z metód zisťovania štruktúry enzýmov je röntgenoštruktúrna analýza. Prečo je problematické zistiť štruktúru tých, ktoré sú viazané na membránu?

SENIORI

S1 – Všeobecná chémia

Nerast, o ktorom budú tohtoročné úlohy, nie je v našej prírode ničím výnimočne vzácnym. Tvorí celé pohoria, sype sa vo forme drviny na cestičky v parkoch, aj pod vozovky ciest. Ťaží sa v lomoch a veľmi často sa používa aj ako surovina pre chemický priemysel. Ak hádate, že je to vápenec, nemýlite sa.

Ak by sme mali čo len vymenovať všetky odvetvia priemyslu, kde sa vápenec, alebo produkty z neho vyrobené používajú, potrebovali by sme slušne veľký hárok papiera a ani zďaleka by sme nehovorili len o stavebníctve. Na začiatok sa pokúsme vyriešiť niekoľko ľahkých úloh, aby sme sa o tejto surovine, na ktorú je Slovensko pomerne bohaté, dozvedeli viac.

1. Napíšte vzorec a uveďte názov látky, ktorá je najvýznamnejšou zložkou vápenca
2. Základom spracovania vápenca v priemysle, je jeho rozklad, ktorý prebieha pri teplotách okolo 900 °C. Vzniká tuhá látka a plyn. Zapište rovnicu, ktorá vystihuje podstatu chemickej reakcie a pomenujte produkty.
3. Tuhý produkt reakcie je mimoriadne reaktívna chemikália, ktorá sa búrlivo zlučuje s vodou, pričom sa celá reakčná zmes výrazne zahreje. Zapište rovnicu chemickej reakcie, ktorá prebieha a uveďte chemický i triviálny názov produktu reakcie.
4. Ak chcete odlíšiť vápencový kamienok od kremeňa (SiO_2), žuly, či ďalších „štrov“, ktoré si prinesiete z prechádzky, postačí vám obyčajný kuchynský ocot. Opíšte priebeh skúšky.
5. V chemickom laboratóriu môžeme namiesto octu použiť kyselinu chlorovodíkovú. Napíšte rovnicu, ktorá vystihuje priebeh chemickej reakcie v laboratóriu.
6. Ak na vápencové pohoria padá dažďová voda bohatá na rozpustený oxid uhličitý, dochádza k pomalej chemickej reakcii. Najvýznamnejšia zložka vápenca sa rozpúšťa a s vodou vytvára roztok, ktorý preniká do tektonických zlomov. Tu sa z vody usadzuje na stenách mäkká pastovitá látka, ktorú jaskyniari nazývajú SINTER. Napíšte rovnicu, ktorá vystihuje priebeh opísanej chemickej reakcie a pomenujte sinter chemickým názvom.
7. V jaskyni nastáva ďalšia chemická premena, pri ktorej sinter opäť tvrdne a vytvára nádhernú kvapľovú výzdobu. Rozhodnite, či kvapel v jaskyni má rovnaké zloženie ako vápenec, z ktorého postupne vznikol. Svoje tvrdenie dokážte zápisom chemickej rovnice de ja.



S2 – Fyzikálna chémia

Úloha 1: Rádiouhlíková metóda

Pri určovaní veku organických materiálov sa používa rádiouhlíková metóda. Je založená na stanovení množstva izotopu uhlíka ^{14}C . Stručne vysvetlite princíp metódy a napíšte reakciu vzniku a rozpadu ^{14}C .

Dobrovoľník Jurko na letnej brigáde pri obnove starobylého kláštora „Katarínka“ našiel drevený trám, na ktorom bol vyrezaný rok 1441. Založenie kláštora je ale oficiálne datované až v 17. storočí, o dávnejšej histórii hovoria len legendy. Po tom, čo výskumníci zistili, že rádioaktivita uhlíka vo vzorke je 91,22 % oproti drevu z práve zoťatého stromu, Jurko vyrátal vek svojho nález. Vypočítajte vek nálezu aj vy a skúste nájsť vysvetlenie. Polčas rozpadu ^{14}C je 5 730 rokov.

Úloha 2: Určenie veku Zeme I

Vznik vesmíru zaujíma ľudí od počiatkov myslenia. S tým súvisí aj vek Zeme a slnečnej sústavy. Prvé vedecké odhady veku Zeme sa objavili v 18. storočí. Boli založené prevažne na modeloch ochladzovania planéty z predpokladaného kvapalného skupenstva, prípadne na procese vzniku Slnka vplyvom gravitácie. Do týchto modelov neboli zahrnuté procesy, ktoré v tej dobe ešte neboli známe, ako napríklad rádiaktívny rozpad, jadrová fúzia, prúdenie kvapalného jadra Zeme, ...



V súčasnosti sa za najspoľahlivejšie metódy stanovenia veku materiálov považujú prístupy založené na rádiaktívnom rozpade prvkov.

Prvý takýto experiment navrhol Ernest Rutherford po jeho objave α -častíc na začiatku 20. storočia. Bol založený na stanovení množstva hélia vo vzorke, ktoré vzniklo rozpadom rádiaktívnych izotopov za predpokladu, že vďaka kompaktnosti vzorky vzniknuté hélium ostane v jej štruktúre.

Napíšte rovnicu α rozpadu ^{230}Th . Vypočítajte vek horniny, ak pomer He/Th je 0,4446. Polčas rozpadu izotopu ^{230}Th je 75 380 rokov.

V roku 1905 sa zistilo, že tento izotop tória je len medziproduktom rozpadového radu uránu, čo pri vyhodnotení experimentu nemohlo byť zohľadnené.

Napíšte jednotlivé reakcie rozpadového radu uránu, ktorého medziproduktom je tórium.

Aj napriek tomu, že toto stanovenie veku horniny bolo značne nepresné, bol to prvý krok pri vývoji metód, ktoré sú v súčasnosti rutinne používané na určenie veku materiálov. S niektorými sa stretneme v ďalších kolách.

S3 – Organická chémia



Francúzsky chemik **François Auguste Victor Grignard** získal Nobelovu cenu za chémiu začiatkom 20. storočia za objav klasických organokovových zlúčenín, ktoré našli veľké využitie v organickej syntéze.



1. Stručne vysvetlite rozdiel medzi organokovovými a koordinačnými zlúčeninami.

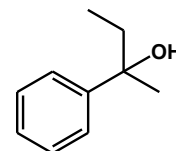
2. Všeobecne sa pre Grignardovo činidlo používa označenie: **R—MgX**. Čo znamená **R** a **X**? Na základe rozdielu Paulingových elektronegativít určte typ vyznačenej väzby a rozloženie parciálnych nábojov.

Najbežnejšou metódou prípravy organohorečnatých zlúčenín je pridávanie **RX** ku kovovému horčíku v bezvodom rozpúšťadle a v inertnej atmosfére. Tak ako aj pri iných heterogénnych reakciách je tvorba organohorečnatých zlúčenín spočiatku pomalá reakcia. Až po uplynutí indukčnej periódy, počas ktorej dôjde ku kontaktu reaktívnych častíc horčíka s organickým činidlom, sa reakcia výrazne urýchli a prebieha exotermicky.

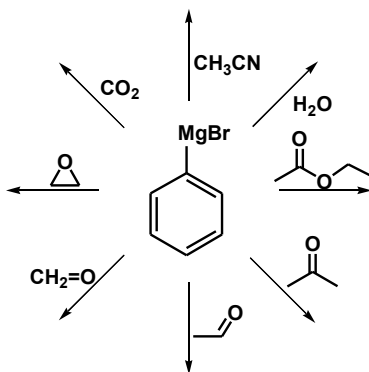
3. Aké rozpúšťadlá sa najčastejšie používajú pri ich príprave? Pri príprave Grignardových činidiel z menej reaktívnych **RX** sa používa *Riekeho horčík*. Vysvetlite v čom spočíva jeho vysoká reaktivita?

Grignardove činidlá kvôli svojmu nukleofilnému charakteru poskytujú nukleofilné adičné reakcie s rôznymi elektrofilmi, najčastejšie však s aldehydmi a ketónmi.

4. Navrhnite tri spôsoby prípravy 2-fenylbutan-2-olu Grignardovou reakciou z rôznych substrátov a príslušných Grignardových činidiel.



5. Doplňte príslušné produkty po následnej hydrolýze:



S4 – Biochémia

Seniori riešia úlohy 1, 2, 3, 5, 6

Text úlohy je rovnaký ako u juniorov J4.

Korešpondenčný seminár z chémie 2010/2011

Úlohy prvého kola, 18. 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.korsemsk>

Náklad 400 ks

Vyšlo 21. októbra 2010

