

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

55. ročník, školský rok 2018/19

Kategória A

Domáce kolo

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH



RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z ANORGANICKEJ A ANALYTICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória A – 55. ročník – školský rok 2018/19
Domáce kolo

Michal Juríček, Rastislav Šípoš

Maximálne 18 bodov (b), resp. 72 pomocných bodov (pb)
Pri prepočte pomocných bodov pb na konečné body b použijeme vzťah
b = pb × 0,250

Úloha 1 (72 pb)

1.

2 pb Základné bunka obsahuje jeden atóm v každom z ôsmich rohov základnej bunky (malé čierne guľky). Každý atóm patrí zároveň ôsmim bunkám, t. j. jedna bunka obsahuje $8 \cdot (1/8) = 1$ rohový atóm. Jedna bunka navyše obsahuje jeden atóm v strede každej zo šiestich stien (malé šedé guľky), z ktorých každý patrí zároveň dvom bunkám, t. j. jedna bunka obsahuje $6 \cdot (1/2) = 3$ stenové atómy. Zároveň jedna bunka obsahuje ešte štyri atómy (veľké čierne guľky), ktoré celé patria jednej bunke.

Spolu teda jedna základná bunka obsahuje $1 + 3 + 4 = 8$ atómov.

2.

Hustotu vyrátame podľa vzorca $\rho = m / V$, kde $m = 8 \cdot A$ a $V = a^3$:

2 pb $\rho(\text{C}) = (8 \cdot 12,0107 \cdot 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}) / (3,5668 \cdot 10^{-10} \text{ m})^3 = 3516 \text{ kg m}^{-3}$

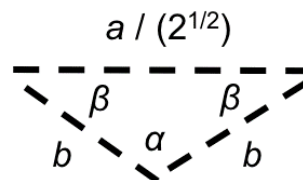
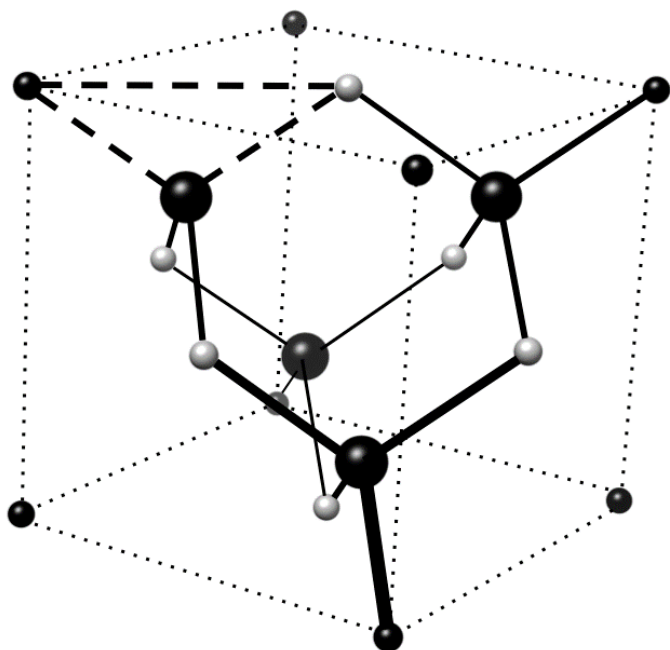
2 pb $\rho(\text{Si}) = (8 \cdot 28,0855 \cdot 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}) / (5,4311 \cdot 10^{-10} \text{ m})^3 = 2329 \text{ kg m}^{-3}$

3.

2 pb Dĺžky väzieb C–C a Si–Si (*b*) vypočítame s využitím sínusovej vety

$$(a / 2^{1/2}) / \sin \alpha = b / \sin \beta$$

a trojuholníka vyznačeného hrubými prerušovanými čiarami na nasledujúcom obrázku:



kde $\alpha = 109,467^\circ$ a $\beta = (180^\circ - 109,467^\circ) / 2 = 35,2665^\circ$

1 pb $b(\text{C-C}) = (356,68 \text{ pm} \cdot \sin 35,2665^\circ) / (2^{1/2} \cdot \sin 109,467^\circ) = 154,45 \text{ pm}$

1 pb $b(\text{Si-Si}) = (543,11 \text{ pm} \cdot \sin 35,2665^\circ) / (2^{1/2} \cdot \sin 109,467^\circ) = 235,17 \text{ pm}$

Možno uznať aj iný správny postup. Napríklad, veľká čierna guľka sa nachádza v strede telesovej uhlopriečky kocky, ktorej strana je polovicou dĺžky strany celej kocky. Týmto postupom sa získa rovnica $b = (a \cdot 3^{1/2}) / 4$, ktorá dá rovnaký výsledok.

4.

Pri tesnom neväzbovom, t. j. van der Waalsovom kontakte je vzdialenosť medzi

1 pb dvomi atómami uhlíka $2 \cdot r_w(\text{C}) = 2 \cdot 185 \text{ pm} = 370 \text{ pm}$

1 pb dvomi atómami kremíka $2 \cdot r_w(\text{Si}) = 2 \cdot 210 \text{ pm} = 420 \text{ pm}$

Táto vzdialenosť sa skrúti v prípade

1 pb uhlíka na $(154,45 / 370) = 42 \%$ pôvodnej vzdialenosti

1 pb kremíka na $(235,17 / 420) = 56 \%$ pôvodnej vzdialenosti

t. j. v prípade uhlíka dochádza k väčšiemu skrúteniu (58 %) ako v prípade kremíka (44 %)

1 pb Na základe týchto čísiel môžeme usúdiť, že v prípade uhlíka dochádza k efektívnejšiemu prekryvu orbitálov v porovnaní s kremíkom, a väzba C–C je teda silnejšia ako väzba Si–Si.

2 pb Keďže pre disociáciu väzby C–C je potrebné dodať viac energie ako v prípade väzby Si–Si, diamant bude vriť pri vyššej teplote ako kremík.

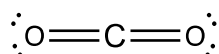
V súlade s týmto predpokladom, diamant sublimuje pri 3915 K a kremík vri pri 3538 K.

5.

3 pb Napríklad grafit, grafén a fullerén.

6.

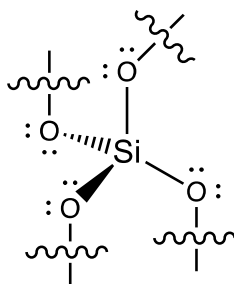
2 pb



lineárny tvar

7.

2 pb



tetraédrický tvar

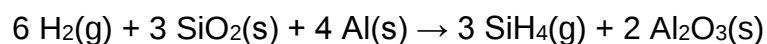
8.

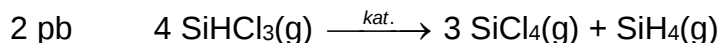
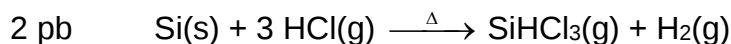
2 pb Väzba C=O je viac než dvakrát taká silná ako väzba C–O. Energeticky je teda výhodnejšie vytvoriť dve C=O väzby než štyri C–O väzby.

2 pb V prípade kremíka je to naopak. Väzba Si=O je slabšia než dve väzby Si–O. Energeticky je teda výhodnejšie vytvoriť štyri Si–O väzby ako dve Si=O väzby.

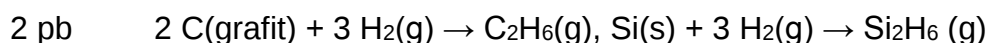
9.

2 pb



10.**11.**

Tvorné entalpie sa vypočítajú ako rozdiel medzi entalpiami roztrhnutia a vytvorenia jednotlivých väzieb pri reakciách, pričom treba vziať do úvahy aj zmeny skupenstva uhlíka a kremíka:



1 pb $\Delta_f H^\circ(\text{CH}_4, \text{g}) = 715 \text{ kJ mol}^{-1} + 2 \cdot 436 \text{ kJ mol}^{-1} - 4 \cdot 412 \text{ kJ mol}^{-1} =$
 $= -61 \text{ kJ mol}^{-1}$

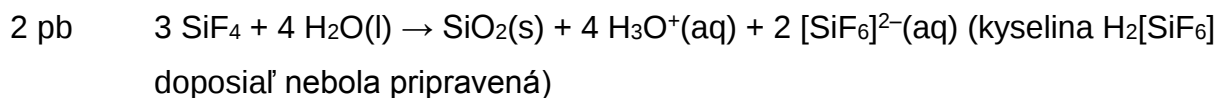
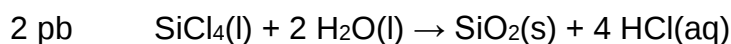
1 pb $\Delta_f H^\circ(\text{SiH}_4, \text{g}) = 439 \text{ kJ mol}^{-1} + 2 \cdot 436 \text{ kJ mol}^{-1} - 4 \cdot 318 \text{ kJ mol}^{-1} =$
 $= 39 \text{ kJ mol}^{-1}$

1 pb $\Delta_f H^\circ(\text{C}_2\text{H}_6, \text{g}) = 2 \cdot 715 \text{ kJ mol}^{-1} + 3 \cdot 436 \text{ kJ mol}^{-1} - (348 \text{ kJ mol}^{-1} +$
 $+ 6 \cdot 412 \text{ kJ mol}^{-1}) = -82 \text{ kJ mol}^{-1}$

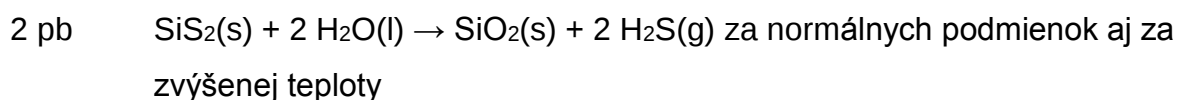
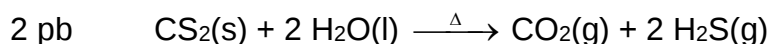
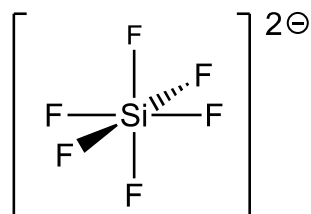
1 pb $\Delta_f H^\circ(\text{Si}_2\text{H}_6, \text{g}) = 2 \cdot 439 \text{ kJ mol}^{-1} + 3 \cdot 436 \text{ kJ mol}^{-1} - (226 \text{ kJ mol}^{-1} +$
 $+ 6 \cdot 318 \text{ kJ mol}^{-1}) = 52 \text{ kJ mol}^{-1}$

12.

1 pb CCl_4 s vodou nereaguje



1 pb CS_2 s vodou na normálnych podmienok nereaguje

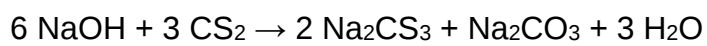
**13.**

oktaédrický tvar



14.

2 pb

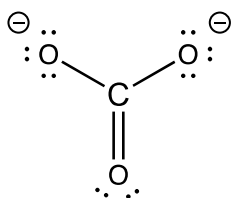


1 pb

tiouhličitan sodný, uhličitan sodný, voda

15.

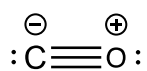
2 pb



trigonálny tvar

16.

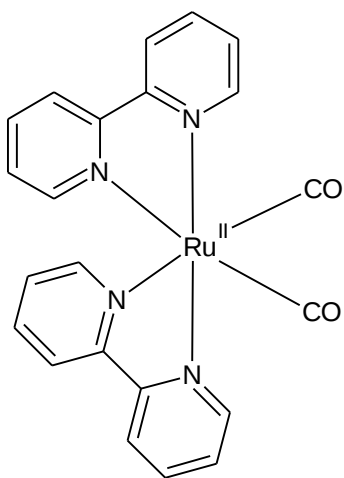
1 pb



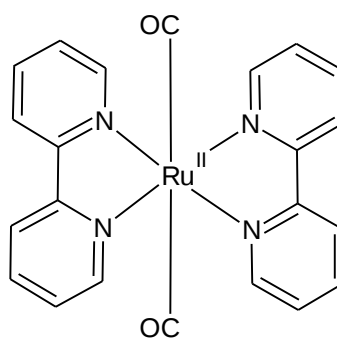
1 pb

Donorovým bude atóm uhlíka

17.



cis



trans

2 pb

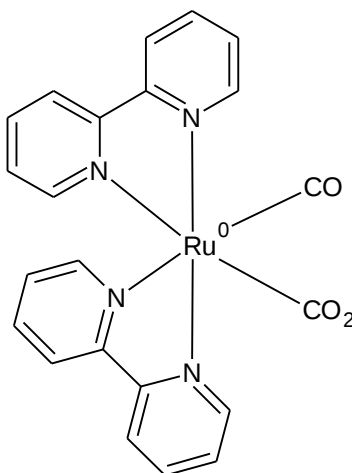
18.

2 pb



1 pb

Oxidačné číslo atómu Ru bude 0.



1 pb

19.

Najprv treba zistiť, ktorý z dvoch reaktantov je v nadbytku. Elegantný spôsob je vypočítať rozsah reakcie podľa oboch reaktantov. Do úvahy sa potom berie menší rozsah.



1 pb

$$\xi_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{n(\text{K}_2\text{CO}_3)}{\nu(\text{K}_2\text{CO}_3)} = \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3)}{\nu(\text{K}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{K}_2\text{CO}_3)} = \frac{3,45 \text{ g}}{1.138,20 \text{ g mol}^{-1}} = 0,02496 \text{ mol}$$

2 pb

$$\xi_{\text{komplex}} = \frac{m(\text{komplex})}{\nu(\text{komplex}) \cdot M(\text{komplex})} = \frac{0,112 \text{ g}}{1.759,39 \text{ g mol}^{-1}} = 1,475 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Oxid uhličitý sa uvoľňuje len z uhličitanu draselného, oxidovaná molekula je pevne viazaná v komplexe. Objem vypočítame zo stavovej rovnice ideálneho plynu:

1 pb

$$V(\text{CO}_2) = \frac{n(\text{CO}_2) \cdot R \cdot T}{p} = \frac{1,475 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J K mol}^{-1} \cdot 298,15 \text{ K}}{100200 \text{ Pa}} = 3,65 \text{ cm}^3$$

RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z FYZIKÁLNEJ CHÉMIE

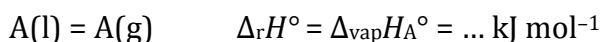
Chemická olympiáda – kategória A – 55. ročník – školský rok 2018/19
Domáce kolo

Ján Reguli

Maximálne 17 bodov

Úloha 1 (2 body)

Vyparovanie látky môžeme opísať aj termochemickou rovnicou



Vidíme, že štandardnou entalpiou tejto „reakcie“ je štandardná molárna výparná entalpia danej látky. Ide samozrejme o endotermickú reakciu (v smere zľava doprava). Jej rovnovážna konštanta má tvar

$$K_p = \prod a_i^{v_i} = \frac{a_{A(g)}}{a_{A(l)}} = \frac{p_A}{p^\circ}$$

(pretože aktivita čistej kvapaliny sa rovná jednej a aktivita pary je daná ako podiel jej tlaku p_A a zvoleného štandardného tlaku p°). Tlak p_A je rovnovážny tlak pary látky A, t. j. je to jej tlak nasýtenej pary.

Gibbsova energia je definovaná vzťahom $G = H - TS$. Rovnako (pri konštantnej teplote) platí $\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \Delta_r S^\circ$.

Ak si za štandardný tlak zvolíme „normálny tlak“ 101 325 Pa, vidíme, že pokiaľ je tlak nasýtenej pary nižší ako normálny tlak, je $K_p < 1$, t. j. daná látka je v kvapalnej fáze. Ak sa (zvýšením teploty) tlak nasýtenej pary vyrovná štandardnému tlaku, je $K_p = 1$. Cez rovnicu $\Delta_r G^\circ = -RT \ln K$ vidíme, že vtedy je $\Delta_r G^\circ = 0$. Normálnu teplotu varu teda môžeme vypočítať zo vzťahu

$$1 \text{ b} \quad T_{\text{norm}} = \frac{\Delta_{\text{vap}} H^\circ}{\Delta_{\text{vap}} S^\circ} = \frac{38600}{110} = 350,91 \text{ K} = 77,76 \text{ }^\circ\text{C}$$

Teplotu varu pri zníženom tlaku v odparke vypočítame pomocou Clausiovej-Clapeyronovej rovnice

$$\ln \frac{p_2}{p_1} = -\frac{\Delta_{\text{vap}} H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{T_1} - \frac{R \ln \frac{p_2}{p_1}}{\Delta_{\text{vap}} H} = \frac{1}{350,91} - \frac{8,3145 \cdot \ln \frac{2000}{101325}}{38600} = 3,695 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

$$1 \text{ b} \quad T_2 = 270,62 \text{ K} = -2,53 \text{ }^\circ\text{C}$$

Úloha 2 (2,5 bodu)

Použijeme Clapeyronovu rovnicu

$$\frac{\ln \frac{T_2}{T_1}}{(p_2 - p_1)} = \frac{\Delta_{\text{fus}} V}{\Delta_{\text{fus}} H} = \frac{M(v_l - v_s)}{\Delta_{\text{fus}} H} = \frac{M \left(\frac{1}{\rho_l} - \frac{1}{\rho_s} \right)}{\Delta_{\text{fus}} H}$$

$$1 \text{ b} \quad \ln T_2 = \ln T_1 + \frac{M \left(\frac{1}{\rho_l} - \frac{1}{\rho_s} \right) (p_2 - p_1)}{\Delta_{\text{fus}} H}$$

$$\ln T_2 = \ln 278,65 + \frac{78,11 \cdot 10^{-3} \left(\frac{1}{879} - \frac{1}{891} \right) (101325 - 101,325) \cdot 10^3}{10590}$$

$$\ln T_2 = 5,641396$$

$$1,5 \text{ b} \quad T_2 = 281,856 \text{ K}$$

Úloha 3 (2 body)

Použijeme Clapeyronovu rovnicu

$$1 \text{ b} \quad \frac{\Delta p}{\Delta T} = \frac{\Delta_{\text{vap}} H}{T \Delta_{\text{vap}} V} = \frac{\Delta_{\text{vap}} H}{T M(v_g - v_l)} = \frac{\Delta_{\text{vap}} H}{T M \left(\frac{1}{\rho_g} - \frac{1}{\rho_l} \right)}$$

a dostaneme

$$\Delta_{\text{vap}} H = T M \left(\frac{1}{\rho_g} - \frac{1}{\rho_l} \right) \frac{\Delta p}{\Delta T} = 355,15 \cdot 0,01802 \cdot \left(\frac{1}{0,3164} - \frac{1}{972} \right) \cdot 2051,83$$

$$1 \text{ b} \quad \Delta_{\text{vap}} H = 41488,73 \text{ J mol}^{-1} = 41,49 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Úloha 4 (1 bod)

$$\Delta T_k = K_k b_B = \frac{R T_k^2 M_A}{\Delta_{\text{fus}} H_A^*} \cdot \frac{m_B}{M_B m_A}$$

$$1 \text{ b} \quad m_B = \frac{\Delta T_k \Delta_{\text{fus}} H_A^*}{R T_k^2} \cdot \frac{M_B m_A}{M_A} = \frac{10 \cdot 6008}{8,3145 \cdot 273,15^2} \cdot \frac{62,07 \cdot 10}{18,02} = 3,336 \text{ kg}$$

Úloha 5 (3,5 bodu)

Osmotický tlak vypočítame z výšky stĺpca roztoku

$$1 \text{ b} \quad \Pi = h \rho g = 0,051 \cdot 980 \cdot 9,81 = 490,3038 \text{ Pa}$$

Molárnu hmotnosť rozpustenej látky vypočítame z van't Hoffovej rovnice

$$\Pi = c_B R T = \frac{n_B}{V} R T = \frac{m_B}{M_B V} R T$$

odtiaľ dostaneme

$$1 \text{ b} \quad M_B = \frac{m_B}{\Pi V} R T = \frac{0,007 \cdot 8,3145 \cdot 295}{490,3038 \cdot 0,001} = 35,0180 \text{ kg mol}^{-1}$$

Zníženie teploty tuhnutia rozpúšťadla si rozpíšeme cez návažky oboch zložiek roztoku

$$\Delta T_k = K_k b_B = K_k \frac{n_B}{m_A} = K_k \frac{m_B}{M_B m_A}$$

Hmotnosť rozpúšťadla m_A dostaneme ako rozdiel hmotnosti roztoku a rozpustenej látky

$$0,5 \text{ b} \quad m_A = m - m_B = V\rho - m_B = 1 \cdot 980 - 7 = 973 \text{ g}$$

Kryoskopická konštanta cyklohexanónu má hodnotu

$$1 \text{ b} \quad K_k = \frac{M_B m_A \Delta T_k}{m_B} = \frac{35,0180 \cdot 973 \cdot 0,003}{7} = 14,6025 \text{ K kg mol}^{-1}$$

Úloha 6 (6 bodov)

6.1 Priebeh chemickej reakcie opisuje všeobecná rýchlostná rovnica

$$r = k_{\text{exp}} c_{A_2}^a c_B^b$$

Hodnoty parciálnych poriadkov reakcie vypočítame z hodnôt počiatočných rýchlostí pri rôznych počiatočných koncentráciách reaktantov

$$1,600 \times 10^{-10} = k \cdot 0,01^a \cdot 0,1^b \quad (1)$$

$$3,200 \times 10^{-10} = k \cdot 0,01^a \cdot 0,2^b \quad (2)$$

$$1,012 \times 10^{-9} = k \cdot 0,10^a \cdot 0,2^b \quad (3)$$

Vydelením druhej rovnice prvou dostaneme $2 = 2^b$ teda $b = 1$

Vydelením tretej rovnice druhou dostaneme $3,1625 = 10^a$ teda $a = 1/2$

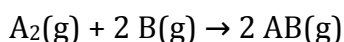
Rýchlostná rovnica teda má tvar

$$1 \text{ b} \quad r = k_{\text{exp}} c_{A_2}^{1/2} c_B$$

6.2 Hodnotu rýchlostnej konštanty dostaneme dosadením do jedného z troch experimentálnych zadaní, napr. $1,600 \cdot 10^{-10} = k \cdot 0,01^{1/2} \cdot 0,1$

$$1 \text{ b} \quad \text{Dostaneme odtiaľ } k_{\text{exp}} = 1,600 \cdot 10^{-8} \text{ dm}^{3/2} \text{ mol}^{-1/2} \text{ s}^{-1}$$

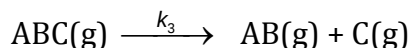
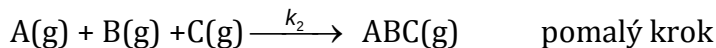
6.3 Navrhnutý mechanizmus musí byť v zhode s rovnicou celkovej reakcie



1 b Keďže s jednou molekulou A_2 majú reagovať dve molekuly B, druhú a tretiu rovnicu navrhnutého mechanizmu vynásobíme dvoma a sčítame s prvou

rovnice. Dostaneme tak rovnicu celkovej reakcie, čo potvrdzuje reálnosť navrhnutého mechanizmu.

6.4 Pre jednotlivé kroky navrhnutého reakčného mechanizmu



napíšeme rýchlostné rovnice

$$-\frac{\Delta c_{A_2}}{\Delta t} = k_1 c_{A_2} - k_{-1} c_A^2$$

$$\frac{\Delta c_A}{\Delta t} = k_1 c_{A_2} - k_{-1} c_A^2 - k_2 c_A c_B c_C$$

$$\frac{\Delta c_B}{\Delta t} = -k_2 c_A c_B c_C$$

Pre medziprodukty ABC aj katalyzátor C platí stacionárny stav

$$\frac{\Delta c_{ABC}}{\Delta t} = k_2 c_A c_B c_C - k_3 c_{ABC} = -\frac{\Delta c_C}{\Delta t} = 0$$

Z celkovej rovnice reakcie vieme, že

$$r = -\frac{\Delta c_{A_2}}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta c_B}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta c_{AB}}{\Delta t}$$

Keďže prvá rovnováha sa ustáľuje rýchlo, môžeme pre c_A napísať

$$c_A = \sqrt{k_1 c_{A_2} / k_{-1}}$$

Reaktant B ubúda rýchlosťou

$$\frac{\Delta c_B}{\Delta t} = -k_2 c_A c_B c_C = -k_2 \sqrt{k_1 c_{A_2} / k_{-1}} c_B c_C$$

Rýchlosť reakcie teda je

$$r = k_{\text{exp}} c_{A_2}^{1/2} c_B = -\frac{1}{2} \frac{\Delta c_B}{\Delta t} = \frac{1}{2} k_2 \sqrt{k_1 c_{A_2} / k_{-1}} c_B c_C$$

a rýchlostná konštanta je

3 b
$$k_{\text{exp}} = \frac{1}{2} k_2 \sqrt{k_1 / k_{-1}} c_C$$

Navrhnutý mechanizmus je teda v súlade s experimentálnymi výsledkami.

RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z ORGANICKEJ CHÉMIE

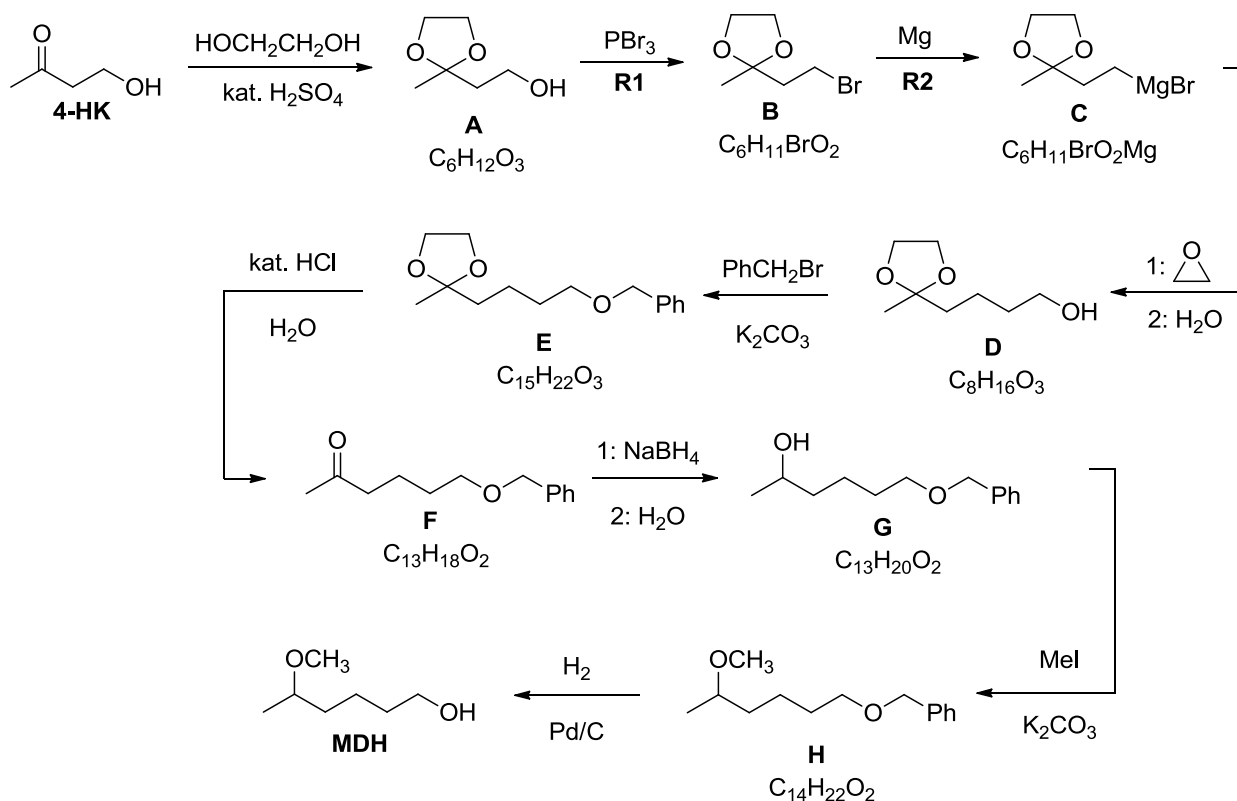
Chemická olympiáda – kategória A – 55. ročník – školský rok 2018/19
Domáce kolo

Radovan Šebesta, Michal Májek

Maximálne 17 bodov = (85 pb x 0,2)

Úloha 1 (26 pb)

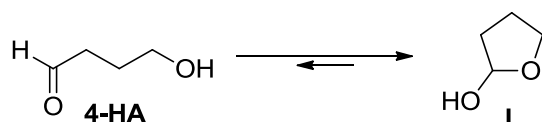
a) 8x2 pb za A-H.



b) **R1**: chloroform. Ostatné rozpúšťadlá obsahujú nejaké nukleofilné centrum, ktoré by mohlo reagovať s bromáčnym činidlom bromidom fosforitým; 1 pb.

c) **R2**: dietyléter (prípadne nejaký iný vhodný éter: THF, dioxán...); 1 pb

d) 2 pb



e) 3x2 pb

I – zánik charakteristického píku aldehydu v IČ pri 1730 cm^{-1}

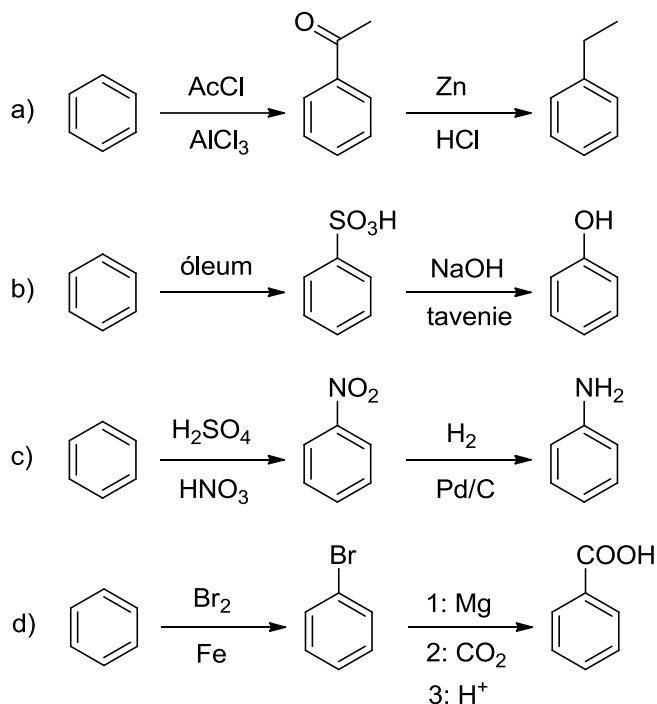
II – zánik singletu pri 10 ppm, ktorý prislúcha aldehydickému vodíku

III – zánik signálu pri 200 ppm, ktorý prislúcha aldehydickému uhlíku

(pozn.: možno uznať aj iné, správne, možnosti)

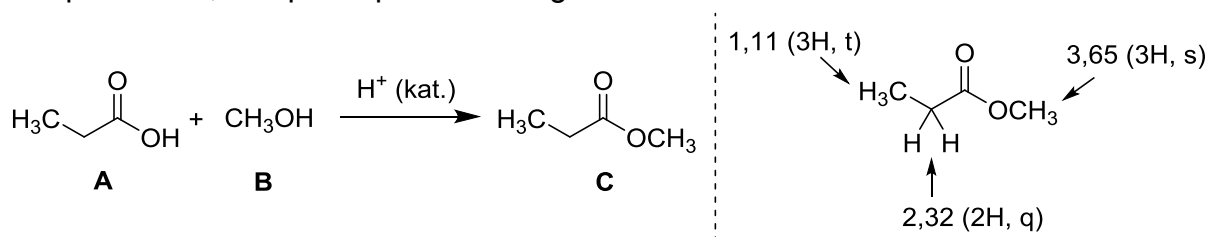
Úloha 2 (8 pb)

4x2 pb



Úloha 3 (9 pb)

3x2 pb za A-C, 3x1 pb za priradenie signálov.



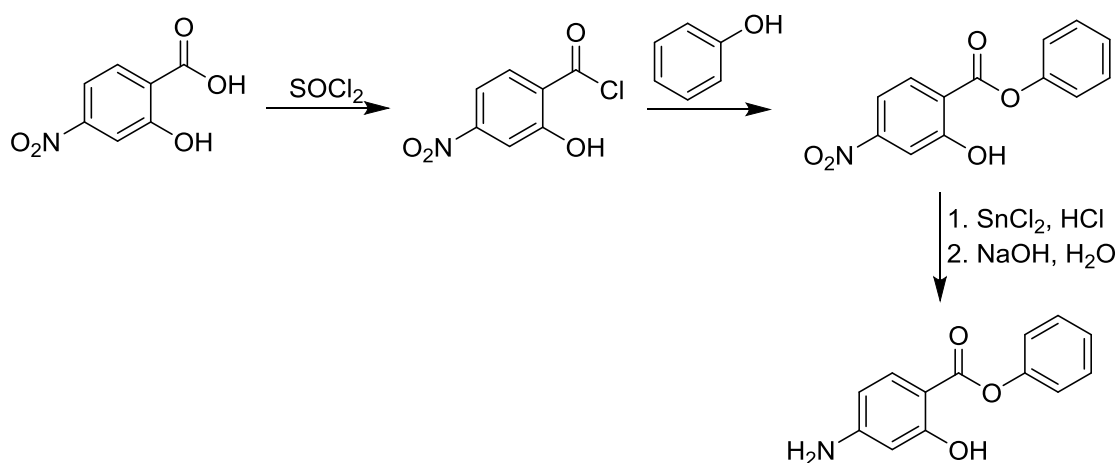
Úloha 4 (15 pb)

3+3 za štruktúry A a B; 9x1 pb za priradenie signálov (poradie metylových skupín možno uznať aj opačne).



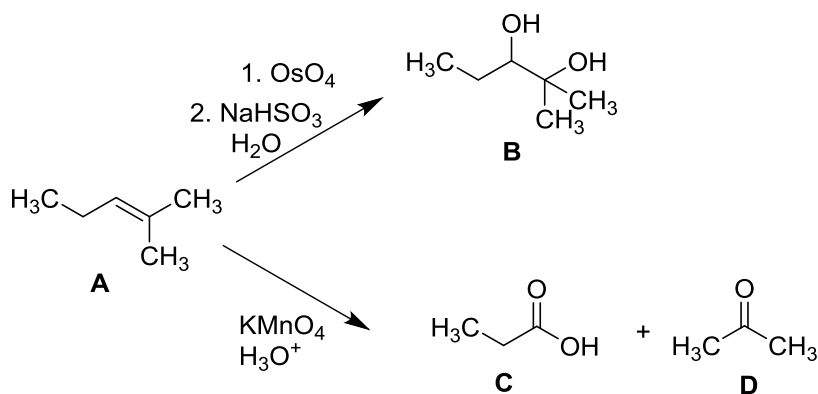
Úloha 5 (6 pb)

3x2 pb za reakcie, alikvotný počet bodov za iné správne transformácie vedúce k produktu.



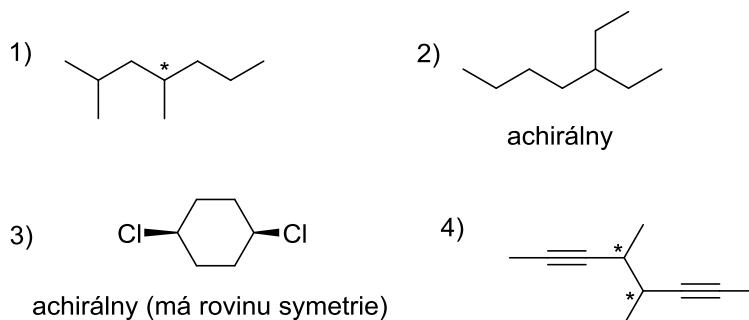
Úloha 6 (8 pb)

4x2 pb za **A-D**.



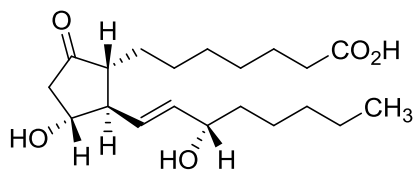
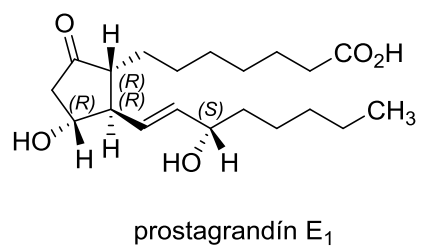
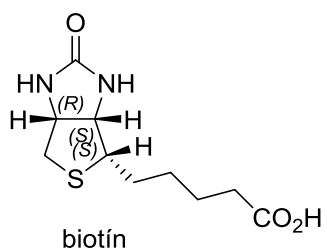
Úloha 7 (13 pb)

a) 4x1 pb



b) 3x1 + 4x1 pb za každé správne určené stereogénne centrum.

c) 2 pb za názov



kyselina 7-((1*R*,2*R*,3*R*)-3-hydroxy-2-((*S*,*E*)-3-hydroxyokt-1-én-1-yl)-5-oxocyklopentyl)heptanová

RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z BIOCHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória A – 55. ročník – šk. rok 2018/19
Domáce kolo

Boris Lakatoš

Maximálne 8 bodov (= 24 pb / 3)

Riešenie úlohy 1 (4 b, 12 pb)

- a) Trieda: Hydroláza. **1 pb**
Proces: Limitovaná proteolýza. **1 pb**

- b) Na výpočet možno použiť priemernú molekulovú hmotnosť aminokyselín:
136 g/mol.
Nesmieme zabudnúť, že pri vzniku peptidovej väzby dochádza k uvoľneniu
molekuly H_2O .

$$M_{(\text{Kisspeptínu})} = \text{počet AK} * 136 - (\text{počet peptidových väzieb}) * 18$$

$$M_{(\text{Kisspeptínu})} = 145 * 136 - 144 * 18 = 19720 - 2592 = \underline{\underline{17128}} \text{ g/mol}$$

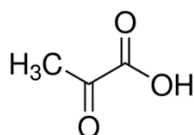
Pokiaľ bude spôsob výpočtu správny a výsledok bude v rozsahu 17 000 –
17 300 g/mol prideliť **2 pb**. Ak bude výsledok v rozmedzí 16 500 – 17 000 alebo
v rozmedzí 17 300 – 17 500 prideliť 1 pb.

- c) Počet aminokyselín je 10. **1 pb**
Aminokyselina na C-konci má naviazanú $-NH_2$ skupinu – je to amid.
Táto modifikácia vznikla dôsledkom hydrolytického štiepenia pôvodného
peptidu. **1 pb**
- d) Aminokyselina na N-terminálnom konci : tyrozín **1 pb**
Aminokyselina na C-terminálnom konci: fenylalanín **1 pb**
- e) Celkový náboj pri pH 7 bude +1. **0,5 pb**
Zdôvodnenie: Pri uvedenom pH bude ionizovaná $=NH$ skupina arginínu na
 $=NH_2^+$. **0,5 pb**
- f) Počet fragmentov po pôsobení:
- | | | |
|------------|---|-------------|
| l) pepsínu | 4 | 1 pb |
|------------|---|-------------|

II)	trypsínu	2	1 pb
III)	brómkyánu (CNBr)	nebude štiepiť	1 pb

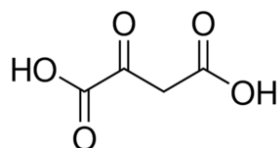
Riešenie úlohy 2 (2 b, 6 pb)

A – kyselina pyrohroznová (2-oxopropánová) 0,5 pb



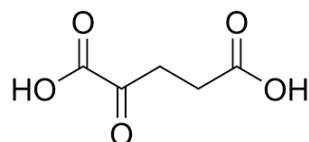
0,5 pb

B – kyselina oxaloctová (2-oxobutándiová) 0,5 pb



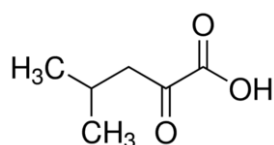
0,5 pb

C – kyselina α -ketoglutárová (2-oxoglutárová; 2-oxopentándiová) 0,5 pb



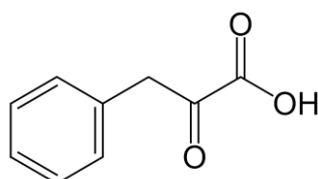
0,5 pb

D – kyselina α -ketoizokaprová (2-oxoizokaprová; 4-metyl-2-oxopentánová) 0,5 pb



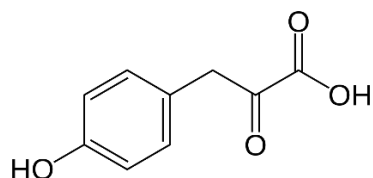
0,5 pb

E – kyselina fenyropyrohroznová (2-oxo-3-fenylpropánová) 0,5 pb



0,5 pb

F – kyselina hydroxyfenylpyrohroznová (3-(4-hydroxyfenyl)-2-oxopropánová) 0,5 pb



0,5 pb

Riešenie úlohy 3 (2 b, 6 pb)

- | | | |
|------|--------------------|-------------|
| a) | A – tyrozín | 1 pb |
| | B – leucín | 1 pb |
| | C – lyzín | 1 pb |
| b) | | |
| i) | C | 1 pb |
| ii) | A, C | 1 pb |
| iii) | B | 1 pb |

Poznámka k hodnoteniu úlohy b: Pomocné body prideliť iba pri presne uvedenej odpovedi.

Autori: Mgr. Michal Juríček, PhD., doc. Ing. Boris Lakatoš, PhD., Ing. Michal Májek, PhD., doc. Ing. Ján Reguli, CSc. (vedúci autorského kolektívu), prof. Mgr. Radovan Šebesta, DrSc., Ing. Rastislav Šípoš, PhD.

Recenzenti: Ing. Tibor Dubaj, PhD., Mgr. Jela Nociarová, Martin Lukačišin, MBiochem, Ing. Ján Pavlík, PhD., Ing. Kristína Plevová, PhD.,

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2018