

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

60. ročník, školský rok 2023/24

Kategória A

Celoštátne kolo

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH



RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z ANORGANICKEJ A ANALYTICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória A – 60. ročník – školský rok 2023/24
Republikové kolo

Martin Brokeš, Michal Juríček

Maximálne 18 bodov (b), resp. 36 pomocných bodov (pb).
Pri prepočte pomocných bodov na body použijeme vzťah: $b = 0,5 \cdot pb$

Úloha 1 (36 pb)

1.

(4 pb) Rovnica praženia pyritu je (3 pb).

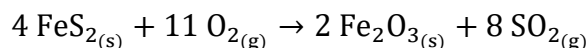
Za správnu rovnicu udeliť 1 pb.

Za jej správne vyčíslenie udeliť 1 pb.

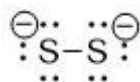
Za správne stavy udeliť 1 pb.

Ak rovnica nebude obsahovať ako produkt SO_2 alebo bude obsahovať iné závažné chyby udeliť celkovo 0 pb.

Ak rovnica bude obsahovať ako produkt FeO , udeliť za rovnicu 0 pb.



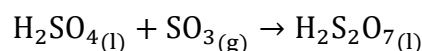
Elektrónový štruktúrny vzorec aniónu nachádzajúceho sa v pyrite je (1 pb).



2.

(2 pb) Vyčíslená chemická rovnica reakcie, ktorá prebieha v absorbéri je (2 pb)

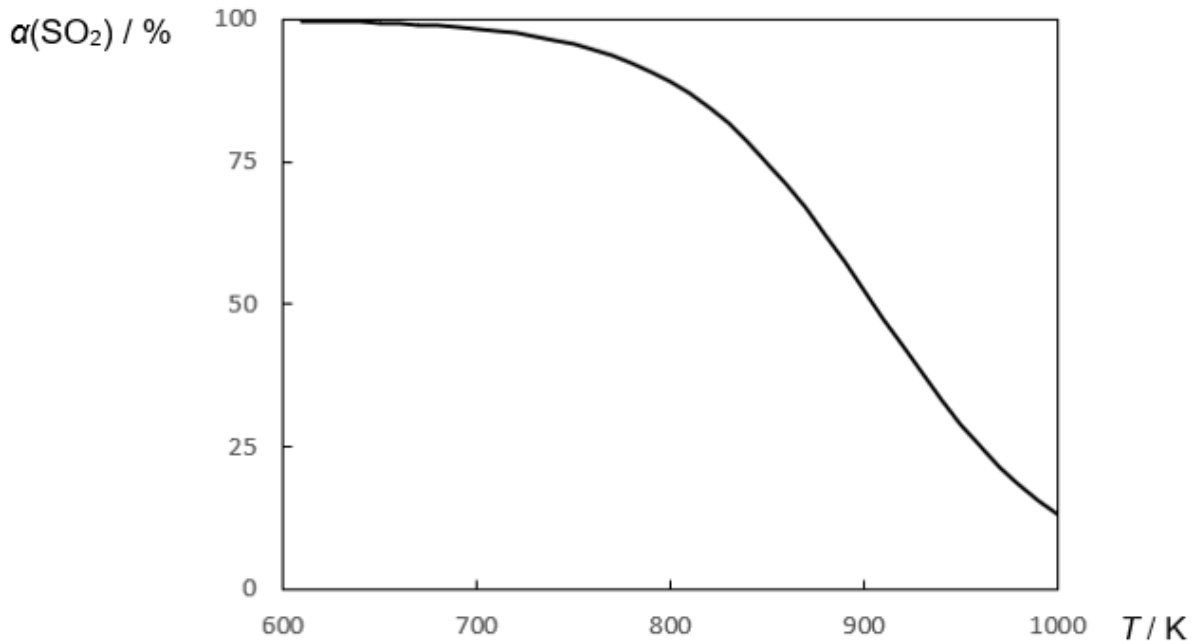
(Stavy nie sú nutné):



V prípade chybnej rovnice udeliť 0 pb.

3.

(4 pb) Približný vzhľad rovnovážnej krivky by mal byť takýto:



Za správne označené osi aj s jednotkami udeliť 1+1 pb. V prípade nevyznačenia jednotiek udeliť 0 pb.

Za vynesenie minimálne 10 bodov udeliť 1 pb. Ak bude bodov vnesených menej, ale tvar bude správny, udeliť 1 pb. Ak bude bodov vnesených menej a tvar nebude zodpovedať, udeliť 0 pb.

Za správne preloženie bodov krivkou udeliť 1 pb. Ak preložená krivka bude mať úplne iný tvar, udeliť 0 pb.

4.

(5 pb) Za predpokladu, že okolie katalyzátora prijme teplo bez akýchkoľvek strát, môžeme predpokladať rovnaké prijaté a odovzdané teplo.

$$-Q_{\text{prijaté}} = Q_{\text{odovzdané}}$$

Teplo odovzdané reaktorom reakciou bude (2 pb). (Uznať aj molárne teplo bez členu $n(\text{SO}_2)$.)

$$Q_{\text{odovzdané}} = \Delta\alpha(\text{SO}_2) \cdot n(\text{SO}_2) \cdot \Delta H_R$$

$$Q_{\text{odovzdané}} = (\alpha_n(\text{SO}_2) - \alpha_{n-1}(\text{SO}_2)) \cdot n(\text{SO}_2) \cdot \Delta H_R$$

Teplo prijaté reaktorom bude (2 pb). (Uznať aj molárne teplo bez členu $n(\text{SO}_2)$.)

$$-Q_{\text{prijaté}} = -C_{\text{pm}}^{\text{reaktor}} \cdot n(\text{SO}_2) \cdot \Delta T = -C_{\text{pm}}^{\text{reaktor}} \cdot n(\text{SO}_2) \cdot (T_n - T_{n-1})$$

A z toho vyjadrením $\alpha_n(\text{SO}_2)$ ako funkcie T_n dostaneme rovnicu pracovnej priamky (1 pb za odvedenie).

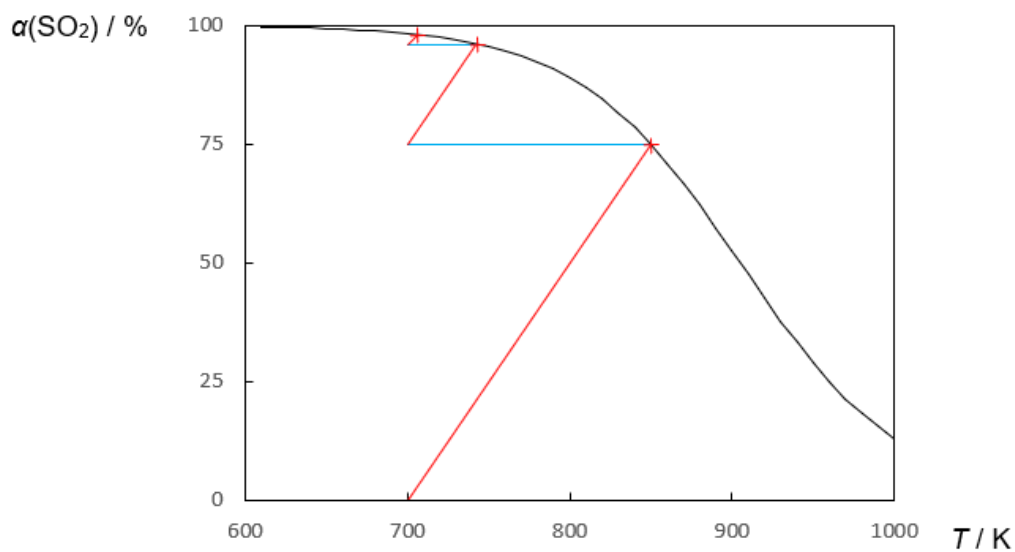
$$\alpha_n(\text{SO}_2) = -\frac{C_{\text{pm}}^{\text{reaktor}}}{\Delta H_R} \cdot T_n + \frac{C_{\text{pm}}^{\text{reaktor}} \cdot T_{n-1}}{\Delta H_R} + \alpha_{n-1}(\text{SO}_2)$$

Po dosadení známych hodnôt zo zadania a uvedomení si, že T_{n-1} je vždy 700 K, zatiaľ čo $\alpha_{n-1}(\text{SO}_2)$ sa mení v každom cykle, dostaneme.

$$\alpha_n(\text{SO}_2) = 0,5 \cdot T_n - 350 + \alpha_{n-1}(\text{SO}_2)$$

5.

(6 pb) Približná podoba grafu je zobrazená nižšie.



Za každú správne naryšovanú pracovnú priamku udeliť 1 pb. V prípade zlého sklonu pracovnej priamky, resp. zlých priesečníkov s rovnováhou alebo s osou x udeliť 0 pb.

Za každú správne naryšovanú priamku chladenia udeliť 1 pb. V prípade, že priamky nie sú konštantné, alebo je ich začiatok, resp. koniec nesprávny bod, udeliť 0 pb.

Za správne odčítanú hodnotu konverzie SO₂ po treťom cykle (98 %) udeliť 1 pb

6.

(3 pb) Riešenie tejto úlohy vychádza z predpisu priamky. Keď chceme dosiahnuť čo najväčšiu konverziu na čo najmenší počet cyklov, potrebujeme, aby smernica priamky bola čo najstrmšia (1 pb). To sa dá docieľiť dvoma spôsobmi, buď znížením ΔH_R , čo ale prakticky nie je možné, pretože ide o stále rovnakú reakciu a predpokladáme, že ΔH_R je na teplote nezávislé. Ďalším spôsobom je zvýšiť hodnotu C_{pm}^{reaktor} (1 pb). Tá závisí prevažne od konštrukčného materiálu a od konštrukcie reaktora (1 pb).

7.

(6 pb) V oboch prípadoch ide o riešenie sústavy dvoch rovníc o dvoch neznámych, takže o hľadanie priesečníka pracovnej priamky a rovnovážnej krivky. Pre jednokontaktne usporiadanie vychádza výpočet z konverzie 98 % a teploty 700 K.

$$\alpha_n(\text{SO}_2) = 0,5 \cdot T_n - 350 + \alpha_{n-1}(\text{SO}_2)$$

kde $\alpha_{n-1}(\text{SO}_2) = 98 \%$. Druhá rovnica bude.

$$\alpha^*(\text{SO}_2) = \frac{100}{1 + e^{0,2 \cdot (0,1 \cdot T - 90)}}$$

Z grafického hľadiska ide o to nájsť spoločný bod týchto kriviek. Teda aby $\alpha_n(\text{SO}_2) = \alpha^*(\text{SO}_2)$ a $T_n = T$. Riešením sústavy dostaneme, že $T = 700,38 \text{ K}$ a $\alpha^*(\text{SO}_2) = 98,19 \%$ (2 pb).

Analogickú sústavu riešime aj v prípade dvojkontaktného usporiadania typu 3-1 s tým rozdielom, že v druhom reaktore je len SO₂ a žiadne SO₃, takže $\alpha_{n-1}(\text{SO}_2) = 0\%$. Riešením sústavy dostaneme, že $T = 847,87\text{ K}$ a $\alpha^*(\text{SO}_2) = 74\%$ (2 pb).

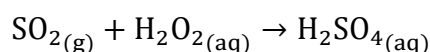
Takto získaných 74 % je z pôvodných 2 % SO₂, ktoré prešlo do druhého reaktora. Takže celková konverzia SO₂ pre dvojkontaktné usporiadanie typu 3-1 bude (2 pb).

$$98\% + 2\% \cdot 0,74 = 99,48\%$$

Potvrďuje sa tak fakt, že 3-1 dvojkontaktný proces vedie k vyššej konverzii.

8.

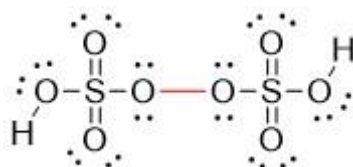
(2 pb) Chemická rovnica peroxidového čistenia je (1 pb).



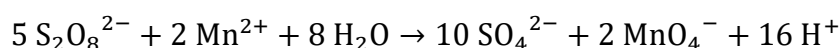
Takto vznikajúca kyselina sírová bude mať podstatne nižšiu koncentráciu (cca 50 %), pretože SO₂ sa absorbuje do vodného roztoku (1 pb)

9.

(4 pb) Elektrónový štruktúrny vzorec tejto kyseliny je zobrazený nižšie (1 pb). Červenou farbou je vyznačená väzba, ktorá podlieha homolytickému štiepeniu (1 pb).



Vyčíslená rovnica oxidácie mangánatých iónov (fialová farba indikuje vznik manganistanu) je (2 pb).



RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z FYZIKÁLNEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória A – 60. ročník – školský rok 2023/24
Celoštátne kolo

Ján Reguli

Maximálne 17 bodov = 68 pb (4 pb = 1 b)

Úloha 1 (4 body = 16 pb)

Tlak po pretlačení všetkého dusíka do druhej nádoby je:

$$1 \text{ pb} \quad p_2 = \frac{n R T_0}{V_2} = \frac{5 \cdot 8,3145 \cdot 298,15}{0,01} = 1,2395 \text{ MPa}$$

Plyn zohrejeme na takú teplotu, aby tlak dosiahol 1,4 MPa (nastavený na poistnom ventile)

$$1 \text{ pb} \quad T_2 = \frac{p V_2}{n R} = \frac{1400000 \cdot 0,01}{5 \cdot 8,3145} = 336,76 \text{ K}$$

Pri tomto izochorickom ohriatí sa vnútorná energia plynu zvýšila dodaním tepla z okolia o

$$2 \text{ pb} \quad q = \Delta U = n C_{V,m}(T_2 - T_0) = 5 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,3145 \cdot (336,76 - 298,15) = 4012,79 \text{ J}$$

Išlo o izochorické ohriatie, žiadna práca sa pritom nekonala, preto $\Delta U = q$.

Po prepojení nádob dôjde k adiabatickému vyrovnaniu teplôt a na výpočet konečnej teploty použijeme kalorimetrickú rovnicu $q_1 + q_2 = 0$

$$n_1 C_{V,m}(T_{\text{def}} - T_0) = -n_2 C_{V,m}(T_{\text{def}} - T_2)$$

$$4 \cdot (T_{\text{def}} - 298,15) = -5 \cdot (T_{\text{def}} - 336,76)$$

$$9 \cdot T_{\text{def}} = 5 \cdot 336,76 + 4 \cdot 298,15$$

$$4 \text{ pb} \quad T_{\text{def}} = \frac{(5 \cdot 336,76 + 4 \cdot 298,15)}{9} = 319,6 \text{ K}$$

$$2 \text{ pb} \quad p_{\text{def}} = \frac{n R T_0}{V_2} = \frac{9 \cdot 8,3145 \cdot 319,6}{0,02} = 1,196 \text{ MPa}$$

Mólové zlomky dusíka a kyslíka majú hodnoty

$$2 \text{ pb} \quad x_{\text{N}_2} = \frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{N}_2} + n_{\text{O}_2}} = \frac{8}{8 + 1} = 0,889 \quad x_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{N}_2} + n_{\text{O}_2}} = \frac{1}{8 + 1} = 0,111$$

Molárna hmotnosť plynnej zmesi je

$$\langle M \rangle = M_{\text{N}_2} x_{\text{N}_2} + M_{\text{O}_2} x_{\text{O}_2} = 28,01 \cdot 0,889 + 32,00 \cdot 0,111$$

$$2 \text{ pb} \quad \langle M \rangle = 28,453 \text{ g mol}^{-1}$$

Hustota plynnej zmesi je

$$2 \text{ pb} \quad \rho = \frac{p \langle M \rangle}{R T} = \frac{1196000 \cdot 0,028453}{8,3145 \cdot 319,6} = 12,806 \text{ kg m}^{-3}$$

Úloha 2 (2 body = 8 pb)

Potrebujeme vedieť, koľko vzduchu je v nádobe

$$1 \text{ pb} \quad n = \frac{p V_0}{R T_0} = \frac{500000 \cdot 0,02}{8,3145 \cdot 298,15} = 4,0339 \text{ mol}$$

Nádobu sme vratne stlačili, aby sa zdvojnásobil tlak. V súlade s Boylovým zákonom sa teda objem zmenší na polovicu

$$1 \text{ pb} \quad V_2 = \frac{n R T_0}{p_2} = \frac{4,0339 \cdot 8,3145 \cdot 298,15}{1000000} = 0,01 \text{ m}^3$$

Vnútoraná energia ideálneho plynu závisí len od teploty, preto sa pri stlačení nezmenila, t. j. $\Delta U = 0$. Na vratné izotermické stlačenie sme plynu dodali prácu

$$2 \text{ pb} \quad w = -n R T \ln \frac{V_2}{V_1} = -4,0339 \cdot 8,3145 \cdot 298,15 \cdot \ln \frac{0,01}{0,02} = 6\,931,409 \text{ J}$$

Aby tlak poklesol na 500 kPa, nádobu by sme museli ochladiť na teplotu

$$2 \text{ pb} \quad T_2 = \frac{p V_2}{n R} = \frac{500000 \cdot 0,01}{4,0339 \cdot 8,3145} = 149,076 \text{ K}$$

a sústave by sme museli odobrať teplo

$$2 \text{ pb} \quad q = \Delta U = n C_{V,m}(T_2 - T_0) = 4,0339 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,3145 \cdot (149,076 - 298,15) = -12499,80 \text{ J}$$

Úloha 3 (5 bodov = 20 pb)

V sústave prebieha chemická reakcia $2 A + B = 3 C + 2 D$, ktorej priebeh v rovnováhe opisuje rozsah reakcie

$$2 \text{ pb} \quad \xi = \frac{\Delta n_i}{\nu_i} = \frac{\Delta n_A}{-2} = \frac{\Delta n_B}{-1} = \frac{\Delta n_C}{3} = \frac{\Delta n_D}{2} = \frac{0,9}{3} = 0,3 \text{ mol}$$

Látkové množstvá reakčných zložiek v rovnovážnej sústave sú

$$n_A = n_{0A} + \Delta n_A = 1 - 2 \cdot 0,3 = 0,4 \text{ mol}$$

$$n_B = n_{0B} + \Delta n_B = 2 - 1 \cdot 0,3 = 1,7 \text{ mol}$$

$$n_C = n_{0C} + \Delta n_C = 0 + 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ mol}$$

$$n_D = n_{0D} + \Delta n_D = 1 + 2 \cdot 0,3 = 1,6 \text{ mol}$$

$$4 \text{ pb} \quad n = \sum n_i = 4,6 \text{ mol}, \quad \sum \nu_i = 2$$

Mólové zlomky reakčných zložiek v rovnovážnej sústave majú hodnoty

$$4 \text{ pb} \quad x_i = \frac{n_i}{n} \quad x_A = \frac{0,4}{4,6} = 0,087, \quad x_B = \frac{1,7}{4,6} = 0,370, \quad x_C = \frac{0,9}{4,6} = 0,196,$$

$$x_D = \frac{1,6}{4,6} = 0,348$$

Rovnovážna konštanta K_x

$$4 \text{ pb} \quad K_x = \prod x_i^{\nu_i} = \frac{x_C^3 x_D^2}{x_A^2 x_B} = \frac{0,196^3 \cdot 0,348^2}{0,087^2 \cdot 0,370} = 0,3256$$

Pre štandardný stav I. s $p^\circ = 101,325 \text{ kPa}$

$$4 \text{ pb} \quad K_p = (p^\circ)^{-\sum \nu_i} \prod p_i^{\nu_i} = \left(\frac{p}{p^\circ n}\right)^{\sum \nu_i} \prod (n_i)^{\nu_i} = \left(\frac{p}{p^\circ}\right)^2 \frac{n_C^3 n_D^2}{n^2 n_A^2 n_B} = K_x,$$

pretože $p = p^\circ$. A nakoniec vypočítame

$$2 \text{ pb} \quad \Delta_r G^\circ = -R T \ln K_p = -8,3145 \cdot 298,15 \cdot \ln 0,3256 = 2781,615 \text{ J mol}^{-1}$$

Úloha 4 (4 body = 16 pb)

Rozklad dimetyléru si opíšeme rovnicou $A \rightarrow B + C + D$. Ide o reakciu 1. poriadku, ktorej priebeh opisuje rovnica $\ln \frac{p_{0A}}{p_A} = k t$. Parciálny tlak reaktantu do nej dosadíme zo vzťahu $\frac{\Delta p_i}{\nu_i} = \frac{\Delta p}{\sum \nu_i}$. Keďže v zadaní máme konečný tlak, dosadíme teraz interval od tlaku v čase t po tlak po rozložení všetkého dimetyléru (p_∞ v čase t_∞ , keď už je $p_{A\infty} = 0$)

$$2 \text{ pb} \quad \frac{p_{A\infty} - p_A}{-1} = \frac{p_\infty - p}{2}$$

$$2 \text{ pb} \quad p_A = \frac{p_\infty - p}{2}$$

Rýchlostná rovnica má tvar

$$2 \text{ pb} \quad \ln \frac{p_{0A}}{p_A} = \ln \frac{2 p_0}{p_\infty - p} = k t$$

Potrebuje teda vypočítať aj počiatočný tlak v sústave, teraz použijeme interval od začiatku po skončenie priebehu reakcie

$$4 \text{ pb} \quad \frac{p_{A\infty} - p_{0A}}{-1} = \frac{p_\infty - p_0}{2} \quad \text{pričom} \quad p_{0A} = p_0$$

$$p_0 + \frac{p_0}{2} = \frac{3 p_0}{2} = \frac{p_\infty}{2}$$

$$2 \text{ pb} \quad p_0 = \frac{p_\infty}{3} = \frac{125,4}{3} = 41,8 \text{ kPa}$$

Rýchlostná konštanta rozkladu dimetyléru má hodnotu

$$4 \text{ pb} \quad k = \frac{1}{t} \ln \frac{2 p_0}{3 p_0 - p} = \frac{1}{20} \ln \frac{2 \cdot 41,8}{3 \cdot 41,8 - 75} = 0,0253 \text{ min}^{-1}$$

Úloha 5 (2 body = 8 pb)

Medzi rýchlostnou konštantou a polčasom reakcie 1. poriadku je vzťah

$$2 \text{ pb} \quad t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{0,00048} = 1444,06 \text{ s}$$

Parciálny tlak reaktanta N_2O_5 (A) po 10 minútach bude

$$2 \text{ pb} \quad p_A = p_{0A} e^{-kt} = 70 \cdot e^{-0,00048 \cdot 600} = 52,48 \text{ kPa}$$

Zo vzťahu

$$2 \text{ pb} \quad \frac{\Delta p_i}{\nu_i} = \frac{\Delta p}{\sum \nu_i}, \quad \text{čiže} \quad \frac{p_A - p_{0A}}{-1} = \frac{p - p_0}{1,5}$$

dostaneme tlak v sústave po desiatich minútach priebehu reakcie

$$2 \text{ pb} \quad p = p_0 - 1,5 \cdot (p_A - p_0) = 70 - 1,5 \cdot (52,48 - 70) = 96,28 \text{ kPa}$$

RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z ORGANICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória A – 60. ročník – školský rok 2023/24
Celoštátne kolo

Michal Májek, Radovan Šebesta

Maximálne 17 bodov
85 pb x 0,2 = 17 b

Úloha 1 (4,8 b, 24 pb)

a) Po 2 pb za každú reakciu, 10 pb.

A, B – HCN, KCN (alebo iná soľ kyanidu)

C, D – voda, KOH (alebo iná silná báza)

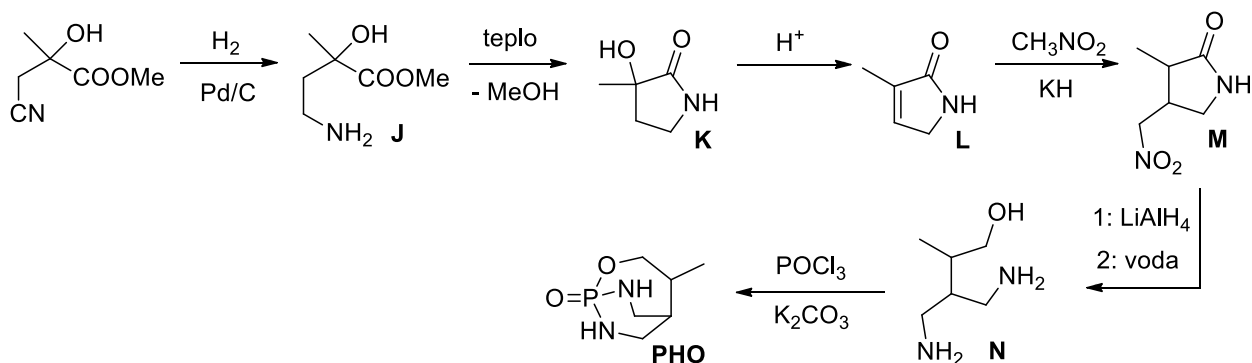
E, F – metanol, kyselina sírová (alebo iná silná minerálna kyselina)

G, H – H₂O₂, NaOH (alebo iný hydroxid)

I – KCN (alebo iná soľ kyanidu)

b) 6x2 pb za vyznačené produkty, 12 pb.

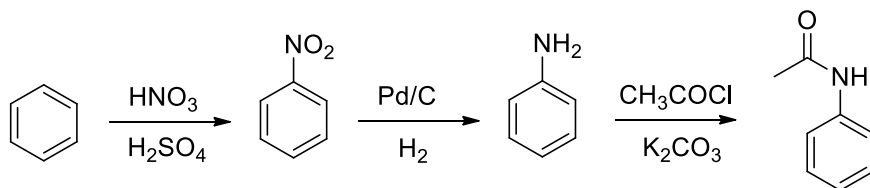
Doplňte intermediáty **J – N** a produkt **PHO**.



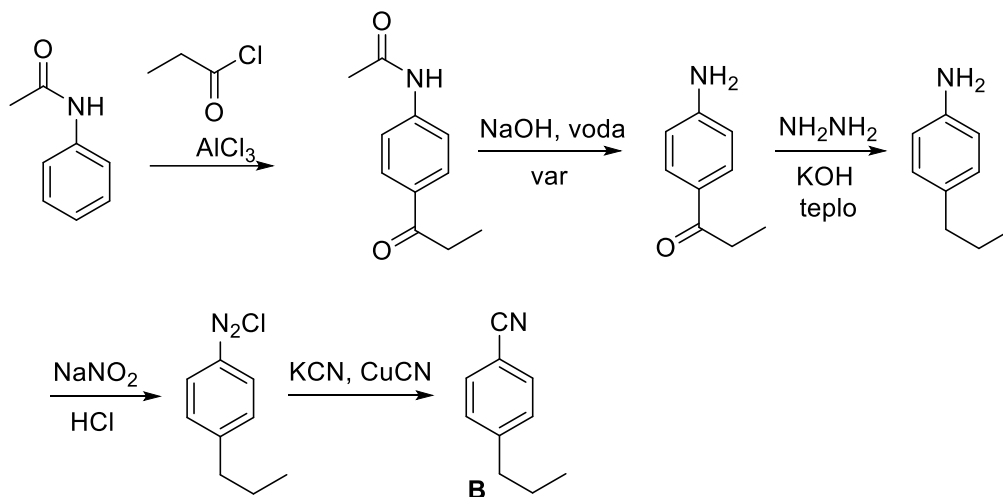
c) **II** – kyslá katalýza; 2 pb.

Úloha 2 (6,6 b, 33 pb)

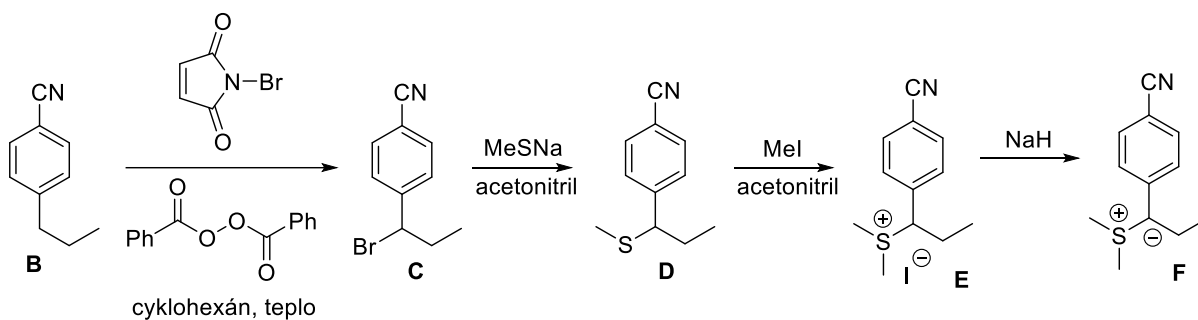
a) 4 pb za syntézu. Poznámka: akceptovať akékoľvek správne riešenie, napr.



b) 5 pb za syntézu. Poznámka: akceptovať akékoľvek správne riešenie, napr.



c) Látka **B** sa využije pri syntéze sírneho reagentu **E**. Doplňte štruktúru medziproduktov **C – E**; 4x2 pb.



d) 6x2 pb za každú reakciu.

H, I – MeI, potaš (alebo iná vhodná kombinácia metylačného činidla a bázy)

J, K – KMnO_4 , KOH (alebo iný hydroxid)

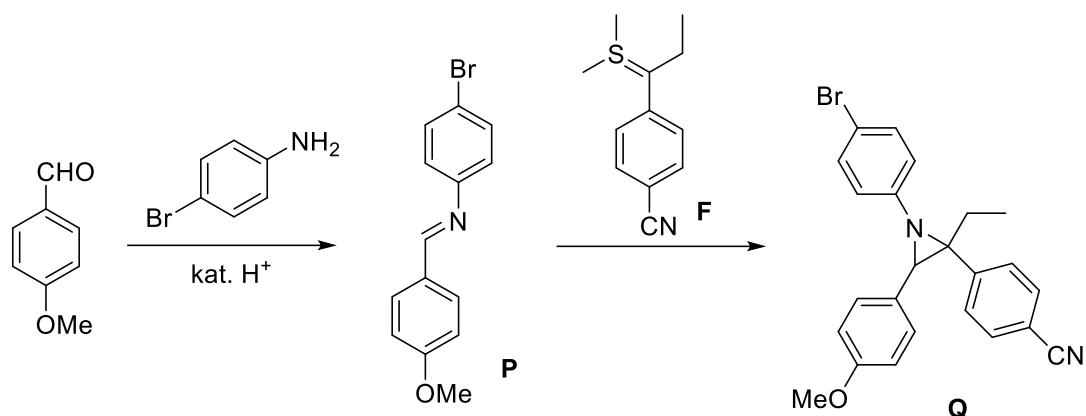
L – SOCl_2 (alebo iné chloračné činidlo)

M - metanol

N – LiAlH_4

O – PCC / DMP

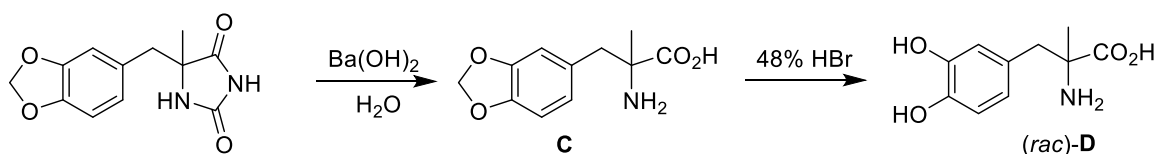
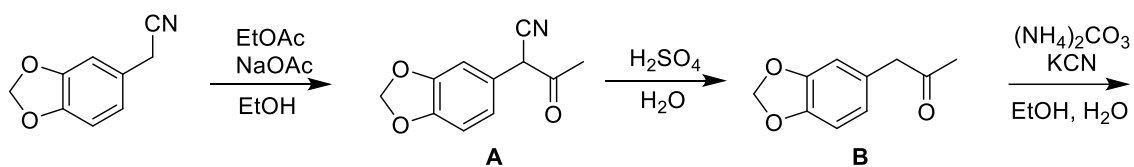
e) Doplňte štruktúru produktov **P** a **Q**; 2+2 pb.



Úloha 3 (3,2 b, 16 pb)

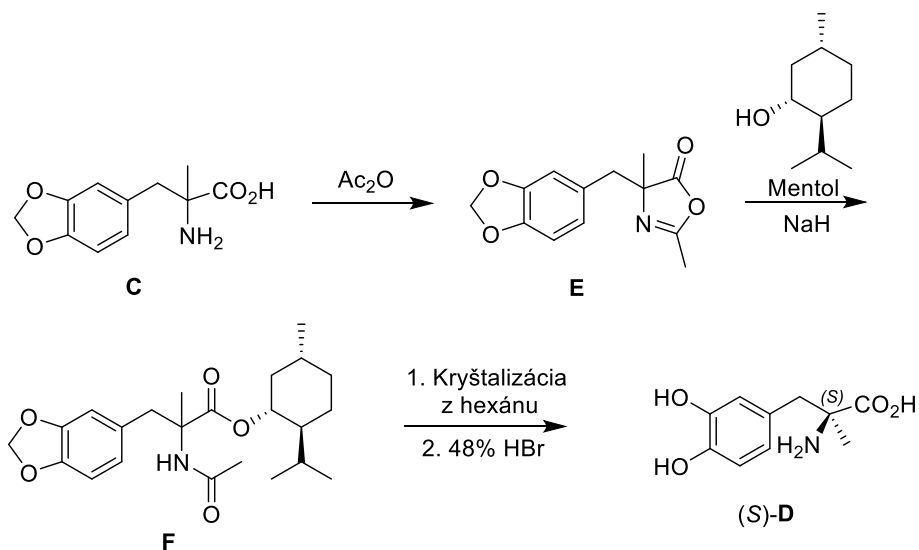
6x2 pb za štruktúry **A-F**, 2 pb za názov **D**, 2 pb za správnu konfiguráciu.

3.A.



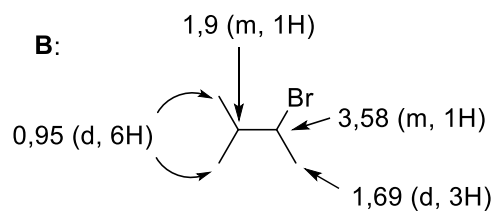
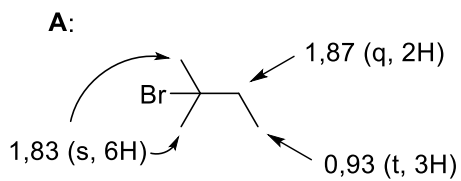
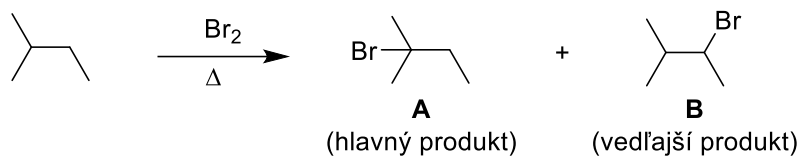
kyselina 2-amino-3-(3,4-dihydroxyfenyl)-2-metylpropánová

3.B.



Úloha 4 (2,4 b, 12 pb)

2 + 2 pb za štruktúry **A** a **B**; 3x1 a 4x1 za priradenie signálov, 1 pb za určenie hlavného produktu.



RIEŠENIA ÚLOH Z BIOCHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória A – 59. ročník – šk. rok 2022/23
Krajské kolo

Pavol Štefík, Boris Lakatoš

| |
|--|
| Maximálne 8 bodov = 32 pb Doba riešenia: 30 minút |
|--|

1. Zmena Gibbsovej energie reakcií (1) a (2) je blízka nule, teda reakcie prebiehajú blízko rovnováhy. Spriahnutím týchto reakcií s reakciou (3), t. j. s hydrolyzou pyrofosfátu, bude hodnota Gibbsovej energie sumárnej reakcie záporná, tzn. že vznik aminoacyl-tRNA bude prebiehať samovoľne. **4 pb**

2. Sumárna rovnica:



Pre rovnovážnu konštantu tejto reakcie platí vzťah: **2 pb**

$$K = \frac{[\text{aminoacyl-tRNA}] \cdot [\text{AMP}] \cdot [\text{P}_i]^2}{[\text{aminokyselina}] \cdot [\text{tRNA}] \cdot [\text{ATP}]}$$

Hodnota rovnovážnej konštanty: **3 pb**

$$K = e^{\frac{(-33\,500 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1})}{8,3145 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} \cdot 298,15 \text{ K}}} = 7,4 \cdot 10^5$$

3. Prvý čítací rámec: GCU AUA GCG CUU GA
 alanín izoleucín alanín leucín

Druhý čítací rámec: G CUA UAG CGC UUG A
 leucín STOP arginín leucín

Tretí čítací rámec: GC UAU AGC GCU UGA
 tyrozín serín alanín STOP

Za každý správne identifikovaný čítací rámec so správne priradenými aminokyselinami udeliť **2 pb**, celkom **6 pb** za úlohu.

4. Keďže sa uvedená sekvencia nachádza v strede mRNA, ktorá kóduje proteín, jediný vhodný čítací rámec je prvý čítací rámec z úlohy 3. Ostatné čítacie rámce by viedli k predčasne ukončenej proteosyntéze, keďže kódujú terminačné (STOP) kodóny.

Za (podobne formulovanú) odpoveď udeliť **3 pb**.

5. Pôvodnou aminokyselinou v proteíne X bol treonín, ktorý je kódovaný nasledujúcimi kodónmi: ACU, ACC, ACA, ACG. Z toho vyplýva, že substitúcia nukleotidu na poslednom mieste kodónu by nezmenila kódovanú aminokyselinu, ktorou by bol naďalej treonín. Po prvej mutagenéze bol na mieste treonínu metionín alebo alanín. Metionínu prislúcha jediný kodón, a to AUG. Porovnaním s kodónmi pre treonín vidíme, že došlo k zámene C → U na druhom mieste kodónu. Táto informácia je kľúčová, pretože z nej vieme, že posledným nukleotidom v kodóne treonínu je G. V prípade alanínu preto jediný kodón, ktorý mohol vzniknúť po mutagenéze, je GCG, t. j. došlo k zámene A → G na prvom mieste kodónu pre treonín. Analogicky zistíme, že jediný kodón pre valín, ktorý vznikol po druhej mutagenéze, je GUG. Hľadané sekvencie kodónov sú: treonín – ACG, metionín – AUG, alanín – GCG, valín – GUG.

Za každý správne určený kodón udeliť **1 pb**, celkom **4 pb** za úlohu.

6. ribozýmy **2 pb**

7. adenosín **2 pb**

8. Puromycín má podobnú štruktúru ako 3'-koniec tyrozyt-tRNA, čo mu umožňuje dostať sa do miesta v ribozóme, ktoré je určené pre aminoacyl-tRNA. Vďaka voľnej aminoskupine môže prebehnúť peptidyltransferázová reakcia, čím sa vznikajúci peptidový reťazec preniesie na molekulu puromycínu, ktorá opustí ribozóm a tým sa proteosyntéza predčasne ukončí.

Za (podobne formulovanú) odpoveď udeliť **4 pb**.

Autori: Martin Brokeš, Mgr. Michal Juríček, PhD., doc. Ing. Boris Lakatoš, PhD., Ing. Michal Májek, PhD., doc. Ing. Ján Regulí, CSc. (vedúci autorského kolektívu), prof. Mgr. Radovan Šebesta, DrSc., Ing. Pavol Štefík

Recenzenti: doc. RNDr. Šimon Budzák, PhD., Ing. Tibor Dubaj, PhD., doc. Ing. Ján Pavlík, PhD., doc. Ing. Martin Šimkovič, PhD., Mgr. Barbora Zahradníková

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: NIVAM – Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2024