

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

58. ročník, školský rok 2021/2022

Kategória B

Školské kolo

RIEŠENIE A HODNOTENIE

SÚŤAŽNÝCH ÚLOH

RIEŠENIE ÚLOH ZO VŠEOBECNEJ A ANORGANICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória B – 58. ročník – školský rok 2021/2022

Školské kolo

Martin Vavra

Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

Maximálne 30 bodov

Doba riešenia: 60 minút

Riešenie úlohy 1 (11 b)

a) Diamant (1 b) a grafit (1 b).

b)

	Diamant		Grafit	
(1)	kubická	1b	hexagonálna	1b
(2)	sp^3	1b	sp^2	1b
(3)	3D štruktúra	1b	2D siete	1b

c)

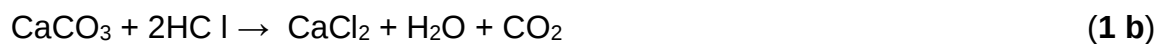
	Diamant	Grafit	
(1)	bezfarebný, priehľadný	čierny, nepriehľadný	1b
(2)	veľmi tvrdý	mäkký	1b
(3)	nevodič, izolant	vedie elektrický prúd	1b

Ak v niektorej z odpovedí je správna iba jedna časť, udeľujeme 0,5 b.

Riešenie úlohy 2 (10 b)

a) Kalcit (1 b) a aragonit (1 b).

b)



$$m(\text{čistého CaCO}_3) = m(\text{mramor}) \cdot w(\text{CaCO}_3) = 45,0 \text{ g} \cdot 0,785 = 35,325 \text{ g} \quad (1 \text{ b})$$

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{čistého CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{35,325 \text{ g}}{100,086 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0,3529 \text{ mol} \quad (1 \text{ b})$$

Látkové množstvo vzniknutého oxidu uhličitého vypočítame podľa rozsahu reakcie ($\zeta = 0,3529 \text{ mol}$), alebo jednoduchým pomerom látkových množstiev.

$$n(\text{CO}_2) = 1 \cdot n(\text{CaCO}_3) = 0,3529 \text{ mol} \quad (1 \text{ b})$$

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_{\text{mn}} = 0,3529 \text{ mol} \cdot 22,41 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 7,91 \text{ dm}^3 \quad (1 \text{ b})$$

$$\text{c) } n(\text{HCl}) = 2 \cdot n(\text{CaCO}_3) = 0,7059 \text{ mol} \quad (1 \text{ b})$$

$$V(\text{HCl}) = \frac{n(\text{HCl})}{c(\text{HCl})} = \frac{0,7059 \text{ mol}}{0,250 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}} = 2,82 \text{ dm}^3 \quad (1 \text{ b})$$

d) Nadmerné emisie oxidu uhličitého spôsobili globálne otepľovanie Zeme v dôsledku skleníkového efektu (1 b).

Riešenie úlohy 3 (9 b)

a) Kremeň (1 b), tridymit (1 b) a kristobalit (1 b).

b) $\text{Al}_2\text{Be}_3\text{Si}_6\text{O}_{18}$ – Oxid triberylnato-dihlinito-hexakremičitý (1 b)

Za plný počet bodov možno uznať aj názov hexakremičitan triberylnato-dihlinitý. Ak riešiteľ vynechá násobiace predpony, tak udelíme pol bodu.

$$\text{c) } M(\text{Al}_2\text{Be}_3\text{Si}_6\text{O}_{18}) = 537,4986 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \quad (1 \text{ b})$$

$$n(\text{Al}_2\text{Be}_3\text{Si}_6\text{O}_{18}) = \frac{m}{M} = \frac{250,0 \text{ g}}{537,4986 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0,46512 \text{ mol} \quad (1 \text{ b})$$

$$n(\text{Be}) = 3 \cdot n(\text{Al}_2\text{Be}_3\text{Si}_6\text{O}_{18}) = 3 \cdot 0,46512 \text{ mol} = 1,3954 \text{ mol} \quad (1 \text{ b})$$

$$m_{\text{teor}} = n \cdot M(\text{Be}) = 1,3954 \text{ mol} \cdot 9,0122 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 12,575 \text{ g} \quad (1 \text{ b})$$

Straty na úrovni 5% musíme prepočítať na výťažnosť: $\eta = 95\% = 0,95$.

$$m_{\text{exp}} = m_{\text{teor}} \cdot \eta = 12,575 \text{ g} \cdot 0,95 = 11,95 \text{ g} \quad (1 \text{ b})$$

Iný správny spôsob výpočtu, napr. pomocou trojčlenky, je takisto za plný počet bodov.

RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z ORGANICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória B – 58. ročník – školský rok 2021 / 2022

Školské kolo

Mgr. Peter Šrámel¹, PhD., Ing. Juraj Malinčík²

¹Katedra organickej chémie, PriF UK, Univerzita Komenského v Bratislave

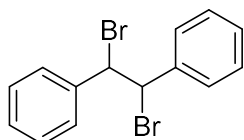
²Department of Chemistry, University of Basel, Switzerland

Maximálne 30 bodov

Doba riešenia: 60 minút

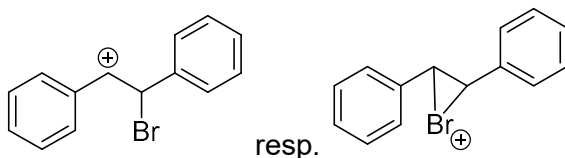
Úloha 1 (5 b)

a) **1 b** za správne uvedenú štruktúru; **1 b** za správne uvedený názov

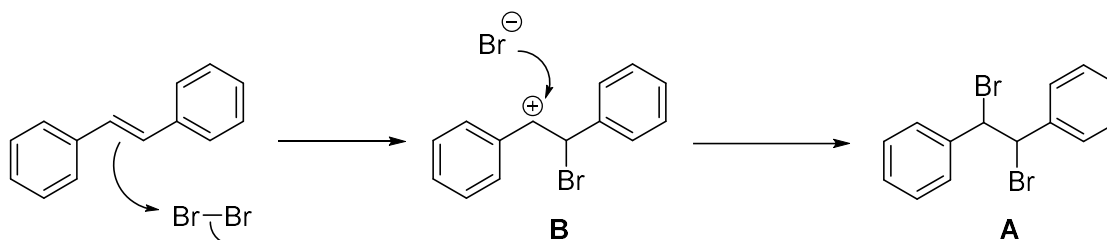


1,2-dibróm-1,2-difenyletán

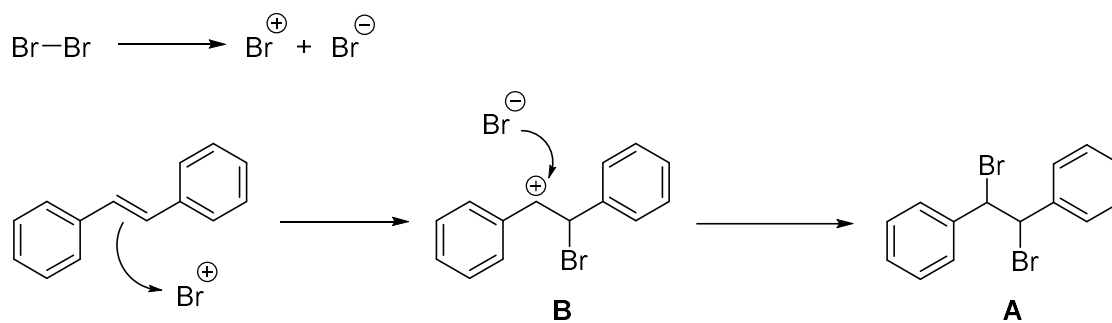
b) **1 b** za správne uvedenú štruktúru



c) **1 b** za uvedenie vzniku karbokatiónu; **1 b** za správne uvedenie útoku nukleofilu na karbokatión



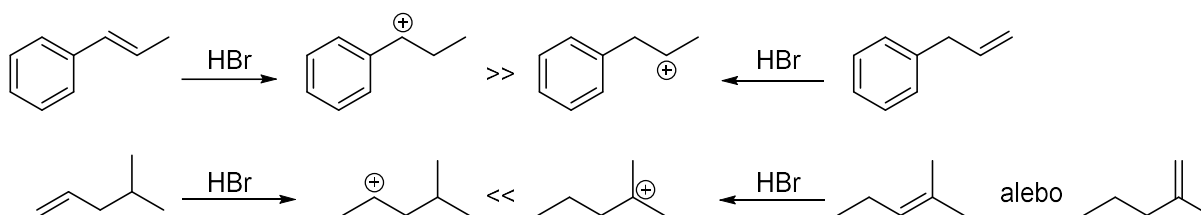
Je možné uznať aj alternatívne riešenie, napr.:



Úloha 2 (6 b)

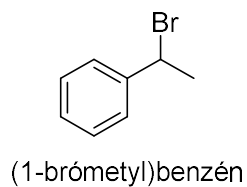
1 b za každé správne porovnanie stability karbokatiónov; **1 b** za každú správnu štruktúru alkénu,

a) b)



Úloha 3 (5 b)

a) **1 b** sa správne uvedený štruktúrny vzorec; **1 b** za správny názov



b) **2 b** za správne rozhodnutie; **1 b** za zdôvodnenie

Reakcia prebieha rýchlejšie s kyselinou bromovodíkovou z dôvodu jej vyššej kyslosti. Kyselina octová je slabá kyselina a s alkénom prakticky nereaguje.

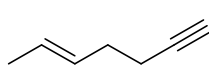
Úloha 4 (14 b)

Doplňte nasledujúcu tabuľku:

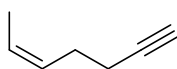
a) b) **1 b** za každú správne doplnenú štruktúru; **1 b** za každý správne doplnený názov; **1 b** za správne doplnené reakčné podmienky

Názov východiskovej látky	Štruktúra východiskovej látky	Reakčné podmienky	Názov a štruktúra dominantného produktu
(5-metylhex-1-én-3-yl)benzén		1. BH_3 2. H_2O_2 , NaOH	 3-fenyl-5-metylhexán-1-ol
4,5,6-trimetylhept-1-ín		H_2SO_4 , H_2O , HgSO_4	 4,5,6-trimetylheptán-2-ón
hept-5-én-1-ín		HBr (nadb.)	 2,2,6-tribrómheptán 2,2,5-tribrómheptán Na získanie 1 b za vzorec a 1 b za názov je potreba uviesť obidva produkty.
1,2-difenyletín		Br_2 (nadb.)	 1,1,2,2-tetrabróm-1,2-difenyletán

c) **1 b** za každý správny vzorec



trans



cis

Autori: RNDr. Martin Vavra, PhD., Mgr. Peter Šramel PhD., Ing. Juraj Malinčík.
Recenzenti: Ing. Simona Herdová, doc. RNDr. Martin Putala, PhD.
Vydal: IUVENTA, Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2021.