

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

52. ročník, školský rok 2015/2016

Kategória C

Domáce kolo

TEORETICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY Z ANORGANICKEJ, VŠEOBECNEJ A ORGANICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória C – 52. ročník – školský rok 2015/2016

Domáce kolo

Jarmila Kmeťová, Anna Drozdíková

Maximálne 60 bodov

Úvod

V príprave na chemickú olympiádu v kategórii C sa treba v tomto školskom roku zamerať na tieto oblasti: Základné charakteristiky chemických látok (hmotnosť, relatívna atómová resp. molekulová hmotnosť, molárna hmotnosť). Základy názvoslovia anorganických a organických zlúčenín. Výpočty z chemických vzorcov. Štruktúra atómov a iónov. Chemická väzba a štruktúra látok. Roztoky. Kyseliny a zásady. Chemické reakcie a chemické rovnice. Protolytické reakcie. Chemická rovnováha. Výpočty z chemických rovníc. Názvoslovie, vlastnosti a použitie uhľovodíkov.

Úloha 1 (10 b)

Chemické deje, pri ktorých vznikajú nové látky, pričom sa mení zloženie a štruktúra látok, nazývame chemické reakcie. Chemické reakcie zapisujeme chemickými rovnicami. Do chemickej reakcie vstupujú reaktanty a vznikajú produkty, ktoré zapisujeme pomocou chemických vzorcov alebo značiek. Pred chemickým vzorcom každej látky je uvedený stechiometrický koeficient. Chemické reakcie klasifikujeme podľa viacerých kritérií. Napríklad podľa vonkajších zmien, podľa určitých vlastností reaktantov alebo produktov alebo podľa počtu fáz v chemickej reakcii (skupenského stavu látok).

1.1 Napíšte vzorce chemických zlúčenín:

- a) hydrid lítny
- b) ozonid draselný
- c) hydroxid-oxid bizmutitý
- d) kyselina chloristá
- e) kyselina hexachloroplatičitá
- f) dichróman amónny
- g) heptahydrát síranu zinočnatého

- h) tiosíran sodný
- i) tetraamminzinočnatý kation
- j) hexafluoridohlinitan sodný

1.2 Napište systematické názvy chemických zlúčenín:

- a) Na_2O_2
- b) SiO_2
- c) MgH_2
- d) PbClF
- e) H_2SO_5
- f) BaS_2O_7
- g) $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$
- h) $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- i) $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- j) $[\text{CuCl}_4]^{2-}$

Úloha 2 (14 b)

2.1 Napište chemické rovnice:

- a) reakcie peroxidu vodíka s kyselinou jodičnou, pri ktorej vzniká voda, kyslík a jód
- b) reakcie azidu sodného s dusičnanom sodným, pri ktorej vzniká oxid sodný a dusík
- c) reakcie tuhého síranu meďnatého s vodou, pri ktorej vzniká síran hexaakvamedňatý
- d) reakcie chloridu železnatého s dichrómanom draselným a zriedenou kyselinou chlorovodíkovou, pri ktorej vzniká chlorid železitý, chlorid chromitý, chlorid draselný a voda

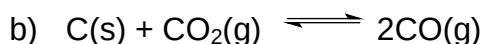
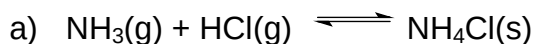
2.2 Do reakčných schém doplňte produkty a upravte ich na chemické rovnice:

- a) $\text{BaCl}_2 (\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \rightarrow$
- b) $\text{KNO}_3 (\text{s}) \rightarrow$
- c) $\text{HNO}_3 (\text{aq}) + \text{NaOH} (\text{aq}) \rightarrow$
- d) $\text{Fe} (\text{s}) + \text{S}_8 (\text{s}) \rightarrow$
- e) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4 (\text{aq}) + \text{NH}_3 (\text{aq}) \rightarrow$

2.3 Uvedte klasifikáciu chemických reakcií a) až e) v úlohe 2.2 podľa kritérií uvedených v úvode.

Úloha 3 (16 b)

3.1 Napíšte vzťahy pre rovnovážne konštanty chemických rovnováh:



3.2 Jedným z produktov protolytickej reakcie kyseliny HSO_4^- so zásadou je voda. Napíšte rovnicu tejto chemickej reakcie a určte konjugované páry.

3.3 Doplnite v tabuľke konjugovanú kyselinu alebo zásadu

kyselina		H_2O		HCl		HCN	NH_4^+			
zásada	S^{2-}		ClO_3^-		NH_2^-			HSO_4^-	HCOO^-	F^-

3.4 Na základe disociačných konštánt uvedených kyselín určte, ktorá z nich je najsilnejšia a ktorá je najslabšia.

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,7 \cdot 10^{-5}, K_a(\text{HNO}_3) = 5,4 \cdot 10^1, K_a(\text{H}_2\text{SO}_4) = 10^3, \\ K_a(\text{HClO}_4) = 10^{10}$$

Úloha 4 (15 b)

4.1 Priradte k daným látkam ich typické väzby, vlastnosti a použitie

- | | |
|-------------|---|
| 1. metán | a) obsahuje len jednoduché väzby |
| 2. etén | b) za bežných podmienok je tuhá látka |
| 3. naftalén | c) obsahuje jednoduché a dvojité väzby |
| | d) za bežných podmienok je plyn |
| | e) zaraďujeme ju medzi aromatické zlúčeniny |
| | f) používa sa na výrobu plastov |

4.2 Pri úplnom spálení dvoch mólov etánu s kyslíkom vzniknú štyri móly oxidu uhličitého a šesť mólov vody.

a) Napíšte chemickú rovnicu reakcie etánu s kyslíkom.

b) Vypočítajte, koľko gramov CO_2 a molekúl H_2O vznikne.

Úloha 5 (5 b)

Latovka

Reakciu kyseliny so zásadou označujeme (doplňte – tajnička je ukrytá v treťom riadku latovky).

Stĺpce (laty) usporiadajte tak, aby ich správnym sledom vzniklo v každom riadku slovo alebo slovné spojenie súvisiace s chémiou. Vypíšte všetky slovné spojenia. Tajnička je ukrytá v treťom riadku.

E	R	CH	I	C	K	E	V	M	Z	O	C	Ý
I	V	B	G	K	N	O	Y	O	P	R	É	N
E	C	N	T	A	A	I	I	U	Z	Á	R	L
I	O	M	E	A	Á	D	N	N	A	V	R	L
Y	D	H	R	Ý	X	N	D	D	S	O	O	I

Odporúčaná literatúra

1. G. I. Brown: Úvod do anorganickej chémie, 1. vyd., SNTL, Praha, 1982, s. 13 – 35, 44 – 46, 56 – 61, 92 – 101.
2. J. Gažo a kol.: Všeobecná a anorganická chémia, 3. vyd., Alfa, Bratislava, 1981, s. 30 – 38, 41 – 80, 93 – 102, 135 – 141, 192 – 223.
3. J. Heger, I. Hnát, M. Putala: Názvoslovie organických zlúčenín. 1. vyd., SPN, Bratislava, 2004, s. 9 – 10, 28 – 44, 58 – 63, 74 – 77.
4. J. Kandráč, A. Sirota: Výpočty v stredoškolskej chémii, 2. vyd., SPN, Bratislava, 1995, s. 13 – 53, 95 – 155, 222 – 241.
5. J. Kmeťová a kol.: Chémia pre 1. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom a 5. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, 1. vyd., EXPOL PEDAGOGIKA, Bratislava, 2010, s. 23 – 114, 125 – 137, 153 – 167.
6. G. Ondrejovič a kol.: Anorganická chémia, Alfa, Bratislava, 1993, s. 11 – 21, 84 – 85.
7. M. Prokša, J. Tatiersky, A. Drozdíková: Anorganická chémia, 1. vyd., SPN, Bratislava, 2009, s. 8 – 10.

8. J. Reguli, M. Linkešová, J. Slanicay: Pôvod názvov chemických prvkov, 1. vyd., FCHPT STU, Bratislava, 2001. s. 3 – 25.
9. P. Silný, M. Prokša: Chemické reakcie a ich zákonitosti, 1. vyd., SPN, Bratislava, 2006, s. 9 – 36, 50 – 64, 83 - 101.
10. A. Sirota, E. Adamkovič: Názvoslovie anorganických látok, 1. vyd., SPN, Bratislava, 2003, s. 15 – 17, 23 – 94.
11. J. Vacík a kol.: Chémia pre 1. ročník gymnázií, 5. vyd., SPN, Bratislava, 1994, s. 10 – 58, 90 – 113.
12. H. Vicenová, M. Ganajová: Chémia pre 9. ročník základnej školy a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, 1. vyd., EXPOL PEDAGOGIKA, Bratislava, 2012, s. 8 – 39, 88 – 90, 93.

Autori: doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, PhD., PaedDr. Anna Drozdíková, PhD. (vedúci autorského kolektívu)

Recenzenti: RNDr. Helena Vicenová, MSc. ETH Pavol Ondrisek

Redakčná úprava: PaedDr. Anna Drozdíková, PhD.

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2015