

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

53. ročník, školský rok 2016/2017

Kategória C

Školské kolo

TEORETICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY ŠKOLSKÉHO KOLA

Chemická olympiáda – kategória C – 53. ročník – školský rok 2016/2017

Školské kolo

Anna Drozdíková, Jarmila Kmet'ová, Mária Linkešová, Michal Vrabec

Maximálne 60 bodov
Doba riešenia: 120 minút

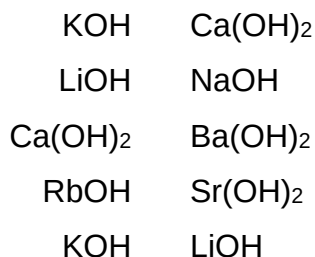
Úloha 1 (5 bodov)

Rozhodnite o správnosti tvrdení, ktoré sú uvedené v tabuľke. Ak tvrdenie považujete za správne, do posledného stĺpčeka napíšte písmeno P. Ak tvrdenie považujete za nesprávne, do posledného stĺpčeka napíšte písmeno N.

Horčík patrí medzi kovy alkalických zemín.	
Horčík patrí medzi silné redukovačlá.	
Horčík pripravujeme elektrolýzou taveniny $MgCl_2$.	
Horčík zaraďujeme medzi nekovy.	
Horčík zaraďujeme medzi prvky III. periódy v periodickej sústave prvkov.	
Zlúčeniny alkalických kovov majú prevažne iónový charakter.	
Katióny alkalických kovov farbia plameň charakteristickým farbami pre každý kation.	
Atómy alkalických kovov majú v zlúčeninách oxidačné číslo +II.	
Zlúčeniny alkalických kovov sú väčšinou dobre rozpustné vo vode.	
Alkalické kovy majú vysoké teploty topenia.	

Úloha 2 (2,5 bodu)

Porovnajte zásaditosť roztokov hydroxidov alkalických kovov a kovov alkalických zemín.



Úloha 3 (7,5 bodu)

Doplňte tabuľku

Protónové číslo (Z)	Značka prvku	Názov prvku	Elektrónová konfigurácia valenčnej vrstvy
			$2s^2$
20			
			$5s^2$
	Ba		
		rádium	

Úloha 4 (1 bod)

Ktorý z alkalických kovov je rádioaktívny? Vypočítajte, za aký čas zostane z 1 kg tohto kovu len 25 dkg, ak viete, že jeho doba polpremeny je 21 minút.

Úloha 5 (6 bodov)

Určte vzorec a názov troch neznámych chemických látok. Neznámymi látkami sú soli anorganických kyselín a katiónov kovov s-prvkov. Reakcie opísané v jednotlivých zadaniach zapíšte chemickými rovnicami.

- Neznáma soľ sa rozpúšťa v kyseline chlorovodíkovej (alebo octovej), šumí a uvoľňuje bezfarebný plyn bez zápachu.
- Biela prášková látka pokvapkaná koncentrovanou kyselinou sírovou uvoľňuje plyn, ktorý leptá sklo.
- Biela kryštalická látka zmiešaná s práškovým oxidom manganičitým (burelom) po pokvapkaní koncentrovanou kyselinou sírovou uvoľňuje dráždivý, žltozelený plyn, ťažší ako vzduch.

Úloha 6 (2 body)

Vyberte správne odpovede. Prvky s^2 majú oproti prvkom s^1 :

- vyššie teploty topenia, sú krehkejšie a menej reaktívne,
- dvojnásobný počet valenčných elektrónov vo svojich atómoch,

- c) väčšiu rozpustnosť ich uhličitanov vo vode,
- d) väčšie hodnoty ionizačnej energie.

Úloha 7 (3 body)

Vytvorte správne dvojice:

- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| A) sádra | 1) pálená zmes vápenca a kremičitanov |
| B) pálené vápno | 2) hydroxid vápenatý |
| C) malta | 3) cement, voda, štrk |
| D) hasené vápno | 4) oxid vápenatý |
| E) cement | 5) hasené vápno, piesok, voda |
| F) betón | 6) hemihydrát síranu vápenatého |

Úloha 8 (2 body)

Porovnajete rozpustnosť uhličitanov prvej a druhej skupiny periodickej sústavy prvkov vo vode. Uvedte po jednom príklade veľmi dobre a veľmi málo rozpustnej látky, ktorá obsahuje kation s^2 prvku.

Úloha 9 (1 bod)

V kozmických lodiach a ponorkách je nevyhnutné čistiť vzduch. Na odstránenie oxidu uhličitého z neho sa používa hydroxid lítový. Zapište dej chemickou rovnicou.

Úloha 10 (6 bodov)

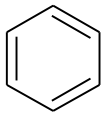
a) Doplníte chýbajúce slová alebo slovné spojenia

Biela kryštalická látka A, ktorá je zložená z dvoch benzénových jadier sa nazýva Na vzduchu horí nedokonalým horením, čiže pri tejto reakcii vznikajú najmä, a Hlavne v minulosti sa táto látka používala na ochranu šatstva pred moľami, kvôli jej typickému V súčasnosti sa využíva hlavne v chemickom priemysle ako na výrobu ďalších látok.

b) Vypočítajte hmotnosť látky A, ak pri jej dokonalom horení s kyslíkom (v kyslíkovej atmosfére) vznikne 40 l oxidu uhličitého.

Úloha 11 (6 bodov)

V chemickej skrini sa nám odlepili štítky. Všetky popadali na zem a pomiešali sa. Potrebujeme ich vytriediť a nalepiť na správne poličky a nádoby.



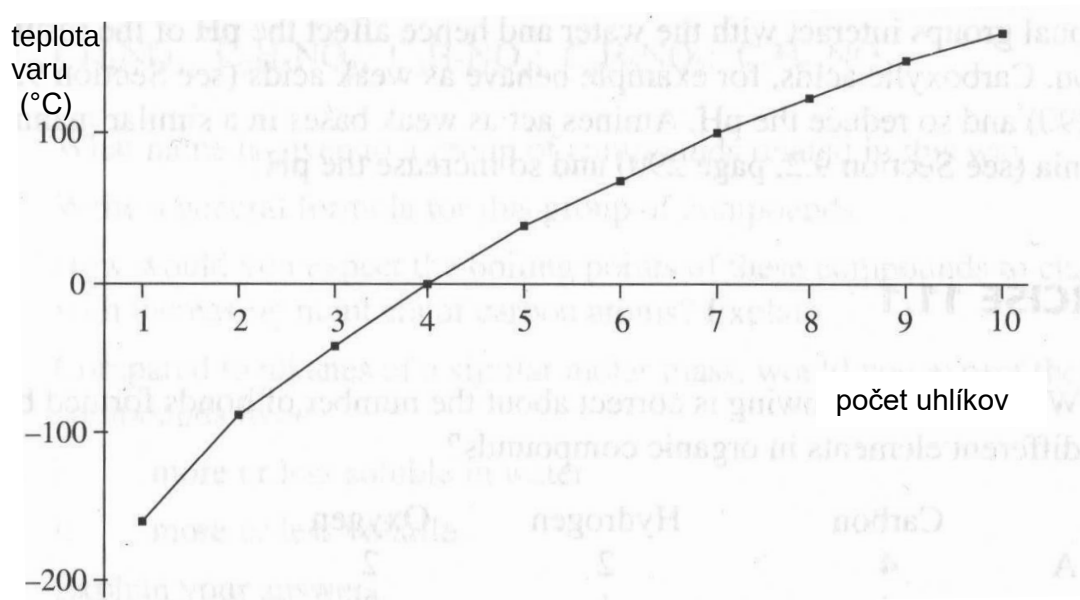
HC≡CH, but-1-én, arény, , naftalén, alkány, H₃C—CH₂—CH₃, benzén, bután, etén, H₂C=CH₂, alkíny.

propán	H₃C—CH₂—CH₂—CH₃		H₂C=CH—CH₂—CH₃
		alkény	
uhľovodíky			

acetylén		
		iné
uhľovodíky		

Úloha 12 (3 body)

Na nasledujúcom obrázku je graf závislosti teploty varu alkánov od počtu uhlíkov v molekule. Napíšte aspoň tri informácie, ktoré možno zistiť z grafu.



Úloha 13 (15 bodov)

Na výrobu hydroxidu draselného starým postupom, ktorý sa nazýval kaustifikácia potaše, sa použilo 100 m³ roztoku uhličitanu draselného (potaše) s hmotnostným zlomkom $w(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,100$.

- Napíšte chemickú rovnicu prebiehajúcej reakcie v stechiometrickom tvare. Uvedte aj úplný aj skrátенý iónový zápis tejto reakcie.
- Vypočítajte hmotnosť (v kg) tuhého uhličitanu draselného potrebného na prípravu uvedeného roztoku.
- Vypočítajte hmotnosť (v kg) hydroxidu vápenatého potrebného na reakciu.
- Vypočítajte hmotnosť (v kg) hydroxidu draselného, ktorý reakciou vznikne.

$$M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138,213 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74,095 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{KOH}) = 56,109 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\rho(10,0 \% \text{ K}_2\text{CO}_3) = 1,0904 \text{ g cm}^{-3}$$

Autori: PaedDr. Anna Drozdíková, PhD. (vedúca autorského kolektívu),
doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, PhD., doc. Ing. Mária Linkešová, PhD.

Mgr. Michal Vrabec

Recenzenti: PaedDr. Dana Kucharová, PhD., Mgr. Lukáš Petra

Redakčná úprava: PaedDr. Anna Drozdíková, PhD.

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2017