

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

53. ročník, školský rok 2016/2017

Kategória C

Krajské kolo

TEORETICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY Z ANORGANICKEJ, VŠEOBECNEJ A ORGANICKEJ CHÉMIE

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

Krajské kolo

Anna Drozdíková, Jarmila Kmeťová, Michal Vrabec

Maximálne 60 bodov

Doba riešenia: 120 minút

Úloha 1 (20 b)

1.1 Hydroxid sodný môžeme pripraviť elektrolýzou roztoku NaCl.

- Zapíšte deje prebiehajúce na katóde a anóde.
- Určite o aký typ z hľadiska oxidačno-redukčných reakcií ide na jednotlivých elektródach.
- Zapíšte rovnicou vznik NaOH touto cestou.

1.2

- Napíšte vzorce a názvy dvoch zlúčenín, ktoré spôsobujú prechodnú tvrdosť vody.
- Ako by ste prechodnú tvrdosť vody odstránili? (Zapíšte rovnicou.)

1.3 Doplňte označenie **S** pri správnom tvrdení a označenie **N** pri nesprávnom tvrdení.

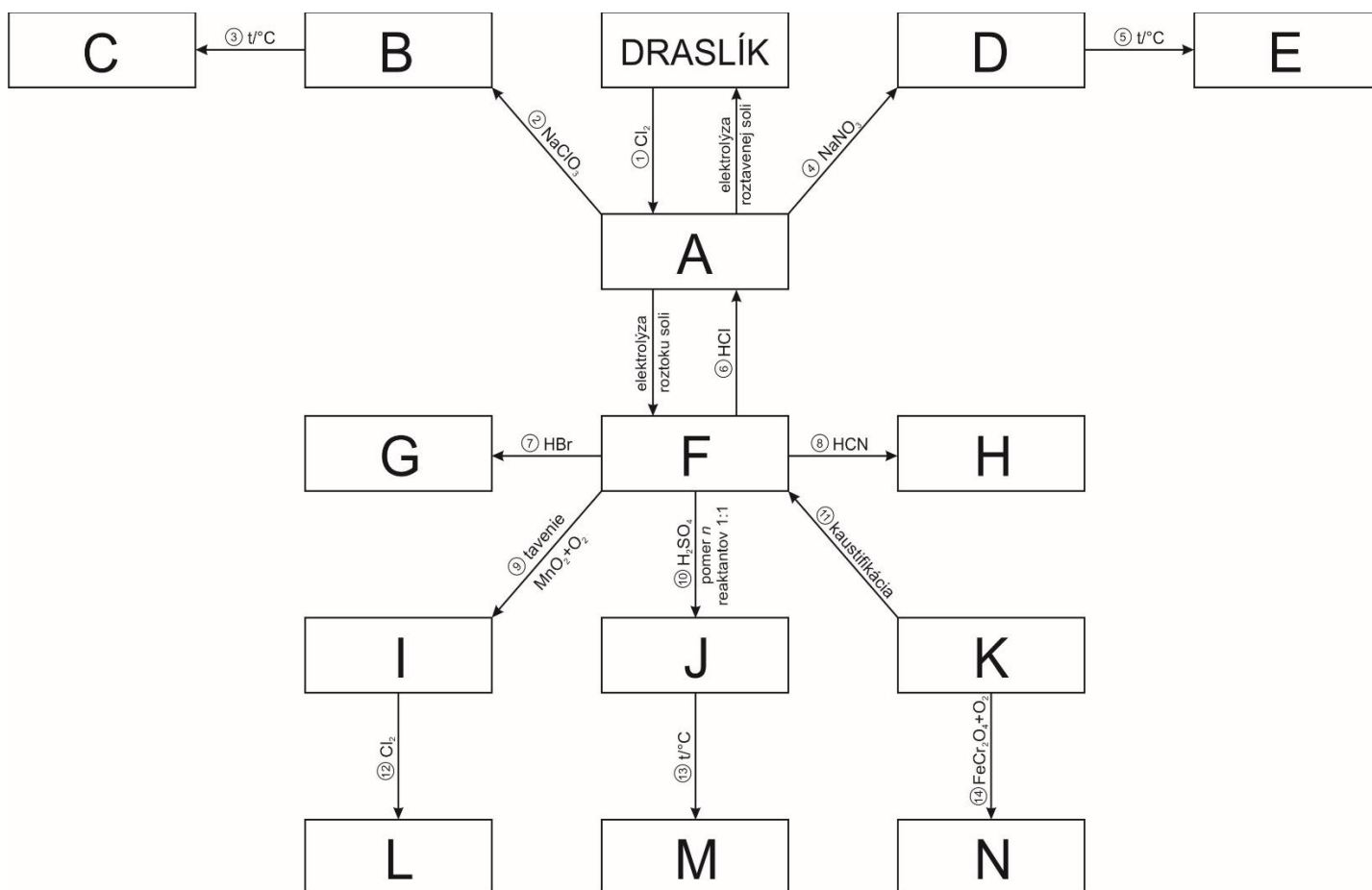
Draslík nemôže vytlačiť vodík z bezkyslíkatých kyselín.	
Alkalické kovy sú redukčné činidlá.	
Reaktivita alkalických kovov stúpa v poradí Cs, Rb, K, Na, Li.	
Alkalické kovy sú elektronegatívnejšie ako kovy alkalických zemín.	
Prvky 2. skupiny sú silné oxidačné činidlá.	
Hydroxid vápenatý sa nazýva pálené vápno a oxid vápenatý hasené vápno.	
Alkalické kovy vedú elektrický prúd, sú mäkké a dajú sa krájať nožom.	
CaO, BaO sú kyselinotvorné oxidy.	
Be a Mg patria medzi kovy alkalických zemín.	
Elektronegativita alkalických kovov klesá v poradí Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.	

1.4 V dnešnej dobe sa sóda, uhličitan sodný, vyrába Solvayovým spôsobom. Napíšte jednotlivé kroky tejto prípravy.

1.5 Vypočítajte pH roztoku KOH, ak koncentrácia (OH^-) je $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Úloha 2 (20 b)

Správne vyplnená nižšie uvedená schéma znázorňuje priebeh vybraných chemických reakcií draslíka a jeho zlúčenín.



2.1 Písmená v rámečkoch nahradzte vzorcami zlúčenín, ktoré sú produktom či reaktantom uvedenej chemickej reakcie.

2.2 Zapíšte chemické rovnice chemických reakcií označených číslami uvedenými pri reaktantoch nad šípkami.

2.3 Vypočítajte množstvo látky A v schéme, ktoré sa získa, keď sa ochladí 250,0 g jej nasýteného roztoku pri teplote 50 °C na teplotu 20 °C. Rozpustnosti látky sú: $s(50\text{ °C}) = 42,6\text{ g v } 100\text{ g H}_2\text{O}$ a $s(20\text{ °C}) = 34,1\text{ g v } 100\text{ g H}_2\text{O}$.

Úloha 3 (20 b)

3.1 Nájdite v nasledujúcom texte 4 chyby a opravte ich.

Molekuly organických látok sú zložené predovšetkým z atómov uhlíka a vodíka. Atómy uhlíka sú schopné vytvárať väzby nielen s atómami iných prvkov, ale tiež medzi sebou, a vznikajú pri tom molekuly s reťazcom rôznej dĺžky. Organické molekuly môžu byť lineárne, ale nie rozvetvené alebo uzavreté do cyklov. Organické zlúčeniny zložené iba z uhlíka a vodíka označujeme ako deriváty uhľovodíkov. Podľa toho, aké väzby sa v nich nachádzajú medzi atómami uhlíka, rozdeľujeme ich na alkány, alkény a alkíny. V alkánoch sú všetky uhlíky viazané navzájom jednoduchými väzbami. Alkény obsahujú v molekule jednu dvojitú väzbu a alkíny štvoritú väzbu. Jedna molekula uhľovodíka nemôže obsahovať viac násobných väzieb.

3.2 Uhľovodíky sme zoradili podľa teploty varu od najvyššej po najnižšiu. Vyberte správnu odpoveď.

- a) Oktán, metán, bután, etán.
- b) Metán, etán, propán, bután.
- c) Hexán, oktán, propán, metán.
- d) Hexán, pentán, propán, etán.

3.3 Ktorý z nasledujúcich molekulových vzorcov nereprezentuje alkán? Vyberte správnu odpoveď.

- a) C_3H_6
- b) C_6H_{14}
- c) C_8H_{18}
- d) $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$

3.4 Aromatický uhľovodík A má sumárny vzorec C_8H_{10} . Napíšte všetky možné racionálne vzorce uhľovodíka A a pomenujte ich.

- 3.5
- Napíšte racionálny vzorec pent-2-énu.
 - Napíšte rovnicu dokonalého horenia pent-2-énu.
 - Čo vzniká počas reakcie uvedenej v časti b) okrem chemických produktov?
 - Čo by vznikalo pri horení pent-2-énu pri obmedzenom prísune kyslíka?
 - Ktorý z produktov v časti d) je nežiadúci? Zdôvodnite.
 - Koľko gramov pent-2-énu sa spotrebuje pri horení s 2,00 l kyslíka za normálnych podmienok (v kyslíkovej atmosfére)? ($A_r(H) = 1$, $A_r(C) = 12$)
Aký objem produktov vznikne?

- 3.6 Uhľovodík obsahuje 85,7% uhlíka a 14,3% vodíka. Má molárnu hmotnosť $84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. ($A_r(H) = 1,0$, $A_r(C) = 12,0$)
- Vypočítajte empirický vzorec uhľovodíka
 - Vypočítajte molekulový vzorec uhľovodíka
 - Napíšte racionálne vzorce uhľovodíkov s uvedeným molekulovým vzorcom.

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