

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

45. ročník, školský rok 2008/2009

kategória D

určené pre 1. ročník päťročného gymnázia,
1. a 2. ročník šesťročného gymnázia,
terciu a kvartu osemročného gymnázia,
dva najvyššie ročníky ZŠ

študijné kolo

PRAKTICKÉ ÚLOHY

2008

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 45. ročník – školský rok 2008/2009
Študijné kolo

Anna Michalíková

Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva MtF STU, Trnava

Maximálne 40 bodov
Doba riešenia: neobmedzená

Praktické úlohy v školskom kole Chemickej olympiády sú spoločné pre žiakov základných škôl (kategória Dz) aj študentov 8-ročných gymnázií (kategória Dg). Úlohám je pridelené aj bodové hodnotenie, dosiahnuté body sa však nezaratúvajú do celkového hodnotenia pre postup do vyššieho kola.

Všetky úlohy sa môžu realizovať v neobmedzenom čase, podľa podmienok školy, do termínu školského kola.

Aby sa zabezpečila dobrá príprava a potrebné zručnosti pre vyššie kolá súťaže, vybrali sa také úlohy, na ktorých sa budú môcť precvičiť základné laboratórne techniky a postupy a ktoré korešpondujú s teoretickým učivom.

Venujte všetkým úlohám pozornosť, pomôžu vám zvládnuť úlohy ďalších kôl súťaže, precvičte si aj prácu s byretou.

Základná študijná literatúra je uvedená v zadaní teoretických úloh.

Poznámka

Pri riešení úloh v školskom, okresnom a v krajskom kole môžu žiaci používať kalkulačky, avšak nie tabuľky.

Uhlík a jeho anorganické zlúčeniny

Kyselina uhličitá (1 - vzorec) je veľmi (2 - sila kyseliny) anorganická kyselina. Vzniká rozpúšťaním (3 - názov a vzorec) vo (4 - názov a vzorec). Čistá kyselina uhličitá za bežných podmienkach nie je známa. V prírode je kyselina uhličitá zložkou zrážok ako aj prírodných vôd. Tvorí dva druhy solí (5 – názov a zápis aniónu) a (6 – názov a zápis aniónu).

Úloha 1 (3 b)

V odpovedovom nahradte výrazy v zátvorkách správnym textom a vzorcom.

Úloha 2 (8 b)

Na pracovnom stole máte pripravený roztok soli.

- V tuhom stave táto soľ môže byť vo forme bezvodnej soli alebo kryštalohydrátu (dekahydrát).
- Táto soľ obsahuje kation kovu, ktorý farbí plameň pri plameňovej skúške na žlté.
- Na dôkaz aniónovej časti použite roztoky analytických skúmadiel H_2SO_4 , CaCl_2 , AgNO_3 .
 - a) Určte druh kationu.
 - b) Uskutočnite reakcie so skúmadlami, zapíšte pozorovanie (slovne) a zapíšte priebeh chemickej reakcie chemickou rovnicou.
 - c) Napíšte druh aniónu.
 - d) Napíšte vzorec a systematický názov soli.

Úloha 3 (15 b)

- a) Zostavte aparatúru potrebnú na filtráciu.
- b) Na pracovnom stole máte pripravenú tuhú vzorku reaktantu vo forme dekahydrátu, $m(\text{vzorky}) = 10,0$.
- c) Tuhú vzorku nasypete do kadičky s objemom 400 cm^3 .
- d) Pridajte 100 cm^3 destilovanej vody odmeranej odmerným valcom.
- e) Postupne za stáleho miešania pridávajte $50,0 \text{ cm}^3$ pripraveného roztoku CaCl_2 ($c(\text{CaCl}_2) = 1,0 \text{ mol dm}^{-3}$).
- f) Vzniknutú zrazeninu prefiltrujte, prepláchnite destilovanou vodou.
- g) Zrazeninu s filtrom nechajte voľne vysušiť na hodinovom sklíčku, odovzdajte vyučujúcemu.

Pozn.: podľa podmienok školy po vysušení určte aj hmotnosť produktu a vypočítajte relatívny výťažok.

Úloha 4 (8 b)

- Zapíšte chemickú rovnicu pre priebeh chemickej reakcie v úlohe 3.
- Vypočítajte zo zadaných atómových hmotností (uvedené v odpovedovom hárku) molové hmotnosti reaktantov a produktov, ktoré sú potrebné pre nasledujúci výpočet .
- Vypočítajte hmotnosť nerozpustného produktu zo zadaných údajov v úlohe 3.

Úloha 5 (2 b)

Vypočítajte hmotnosť CaCl_2 v gramoch, ktorú obsahuje 50 cm^3 roztoku s koncentráciou látkového množstva $c(\text{CaCl}_2) = 1,0 \text{ mol dm}^{-3}$.

Úloha 6 (4 b)

Pozorne si prečítajte text nasledujúcich úloh a správne odpovede zapíšte aj s odôvodnením do odpovedového hárku.

- Vedenie školy sa rozhodlo, že škola bude pomenovaná po slávnom chemikovi a pri tej príležitosti zadajú akademickému sochárovi vytvoriť bustu tohto vedca. Aby vytvorené dielo bolo odolné aj voči poveternostným podmienkam, opýtal sa pán riaditeľ školy žiakov, ktorí riešia chemickú olympiádu: Z akého materiálu by bolo výhodnejšie vytvoriť bustu – zo žuly alebo z mramoru?
- V učebnici chémie bola na záver zaradená aj kapitola o prvej pomoci pri zasiahnutí chemickými látkami. Ale práve časť o prvej pomoci pri poleptaní kyselinami bola poškodená a zostal čitateľný len text: „Pri poleptaní kyselinou použijeme k neutra“. Čo máme teda použiť a prečo?
- V priehradnom múre sa začali objavovať malé trhliny. Aký materiál a prečo by mali špeciálni potápači použiť na opravy? K dispozícii sú vápenná malta, sadra a cementová malta.
- Kúzelník na predstavení vyzval divákov: „Veľmi jednoduchým spôsobom dokážem určiť, v akej ste kondícii, duševnej aj telesnej. Stačí ak párkrát fúknete do tejto banky cez trubičku a ak sa kvapalina zakalí, ste vo výbornej kondícii.“ Kúzelník mrmlal zaklínadlá a o chvíľu sa obsah banky zakalil. Čo bolo naliate v banke? Vysvetlite dôvod „zakalenia“.

Odpoďový hárok

Súťažné číslo:

Úloha 1

1 – vzorec 2 - sila kyseliny

3 - názov a vzorec

4 - názov a vzorec

5 – názov a zápis aniónu

6 – názov a zápis aniónu

Úloha 2

a) katión:

b)

vzorka + H₂SO₄

pozorovanie:

zápis reakcie:

vzorka + CaCl₂

pozorovanie:

zápis reakcie:

vzorka + AgNO₃

pozorovanie:

zápis reakcie:

c) anión:

d) vzorec a systematický názov soli:

Úloha 4

a) zápis chemickej rovnice:

b) $A(\text{H}) = 1,008 \text{ g mol}^{-1}$ $A(\text{C}) = 12,011 \text{ g mol}^{-1}$ $A(\text{O}) = 16,0 \text{ g mol}^{-1}$

$A(\text{Na}) = 22,989 \text{ g mol}^{-1}$ $A(\text{Ca}) = 40,08 \text{ g mol}^{-1}$

dekahydrát: $M =$

reaktant: $M =$

produkt: $M =$

c) $m(\text{vzorky}) = 10,0 \text{ g}$

$m(\text{produktu}) = \dots\dots\dots$

Úloha 5

$c(\text{CaCl}_2) = 1,0 \text{ mol dm}^{-3}$ $V(\text{roztok CaCl}_2) = 50,0 \text{ cm}^3$ $M(\text{CaCl}_2) = 110,99 \text{ g mol}^{-1}$

$m(\text{CaCl}_2) = \dots\dots\dots$

Úloha 6

a) materiál:

zdôvodnenie:

b) chemická látka:

zdôvodnenie:

c) materiál:

zdôvodnenie:

d) obsah banky:

zdôvodnenie:

45. ročník Chemickej olympiády, praktické úlohy študijného kola kategórie D

Vydal: IUVENTA, 2008

Ďalšie informácie na www.olympiady.sk

© Slovenská komisia Chemickej olympiády