

Súťažné úlohy Chemickej olympiády v kategórii D

Pre žiakov 8. a 9. ročníkov základných škôl
a žiakov tercie a kvarty 8-ročných gymnázií

Študijné kolo – teória

2006/07



Vydala Iuventa
v spolupráci so Slovenskou komisiou Chemickej olympiády
v roku 2006

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – šk. rok 2006/07

Študijné kolo

Helena Vicenová

Základná škola a gymnázium, Tilgnerova ul., Bratislava

Maximálne 60 bodov

Doba riešenia: časovo neobmedzená

Úvod

V prírode okolo nás, ale aj v nás sa odohrávajú chemické deje, prebieha množstvo látkových zmien. Úlohou chémie ako vedy je tieto deje nielen opisovať, ale aj vysvetľovať. Aj chemická olympiáda vás učí lepšie im rozumieť a poznávať zákonitosti, ktorými sa riadia.

Teoretické úlohy 43. ročníka sú rozdelené do nasledovných okruhov:

1. okruh: Testujeme základy chémie

Zopakujeme si časticové zloženie látok. Zamyslíme sa nad zákonitosťami, ktoré sa uplatňujú v periodickej sústave chemických prvkov. Budeme sa zaoberať dejmi, pri ktorých sa látky menia na iné látky, teda chemickými reakciami. Preskúmame jednotlivé typy chemických reakcií. Nemôžeme však o nich rozprávať bez znalosti chemického názvoslovía.

2. okruh: Skúmame chemické prvky a ich zlúčeniny

Budeme sa venovať halogénom, ich zlúčeninám a reakciám.

3. okruh: Bez výpočtov to nejde

Veľmi častými príkladmi v chémii sú výpočty s použitím chemických rovníc. Budeme počítat hmotnosť reaktantov a produktov, prípadne objem roztokov či plynov. Keďže mnohé látky reagujú vo forme vodných roztokov, nesmieme zabudnúť na výpočty zloženia roztokov, konkrétne výpočet hmotnostného zlomku a koncentrácie látkového množstva, skrátene látkovej koncentrácie. Je dôležité pripomenúť si aj látkové množstvo, mólovú hmotnosť a prepočty prostredníctvom hustoty.

Odporúčaná literatúra pre Dz:

1. E. Adamkovič a spol.: *Chémia pre 8. ročník základných škôl*. 8. vyd. Bratislava: SPN, 2000. ISBN 80-08-01380-X
2. E. Adamkovič, J. Šimeková: *Chémia pre 9. ročník základných škôl*. 6. vyd. Bratislava: SPN, 2001. ISBN 80-08-03094-1

Odporúčaná literatúra pre Dg:

1. E. Adamkovič a spol.: *Základy chémie*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 2000. ISBN 80-08-02846-7
2. Ľ. Žúrková a spol.: *Štruktúra a zloženie anorganických látok*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 2002. ISBN 80-08-02456-9

Odporúčaná literatúra pre Dz aj Dg:

1. E. Greb, A. Kemper: *Chémia pre základné školy*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 1995. ISBN 80-08-02291-4.
2. D. Joniaková: *Pracovný zošit z chémie 1*. 1. vyd. Bratislava: MEDIA TRADE – SPN, 1998. ISBN 80-08-00401-0
3. P. Silný, D. Kucharová: *Úlohy z chémie pre 8. ročník základných škôl*. 1. vyd. Bratislava: EXPOL pedagogika, 2000. ISBN 80-89003-05-2
4. A. Sirota, E. Adamkovič: *Názvoslovie anorganických látok*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 2003. ISBN 80-10-00006-X
5. P. Silný, J. Kmeťová: *Otázky a úlohy z chémie pre 9. ročník základných škôl*. 1. vyd. Bratislava: FEMINIA, 2005. ISBN 80-969438-0-4

Poznámka

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

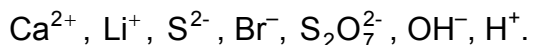
Úloha 1 (12 b)

Janko zabudol napísať mäkčeň v slove „Košice“ a preto nedostal z diktátu jednotku. Vy si teraz napíšte toto slovo bez mäkčeňa. Pani učiteľka vám určite dá jednotku z chémie, ak vyriešite nasledujúce úlohy:

- a) Napíšte názvy chemických prvkov, ktorých značky sú ukryté v tomto slove. Poradie písmen pritom nemôžete meniť, ani písmená vynechávať. Neuvádzajte lantanoidy a aktinoidy.
- b) Nájdené prvky rozdeľte do troch skupín: kovy, polokovy a nekovy.
- c) Jeden z nájdených prvkov tvorí oxid so zložením X_2O a jeden prvok oxid typu YO_4 . Určte prvky X a Y, uveďte ich oxidačné čísla v uvedených oxidoch a oxidy pomenujte.

Úloha 2 (10 b)

Napíšte vzorce a názvy všetkých kyselín a hydroxidov, ktoré môžu vzniknúť kombináciou uvedených katiónov a aniónov:



Úloha 3 (14 b)

Fluór je veľmi reaktívny a toxický plyn. Príčinou jeho reaktívnosti je veľmi slabá väzba v molekule (zoslabuje ju vzájomné odpudzovanie elektrónových párov na malých atómoch fluóru). Prerušením väzby vzniká atóm fluóru, ktorý má nespárený elektrón. Má preto veľkú snahu prijať elektrón od inej látky. Reaguje so všetkými prvkami (s výnimkou He, Ne, Ar).

Prečo nám ponúkajú zubné pasty s fluórom? Tieto pasty neobsahujú elementárny fluór, ale fluoridy, najčastejšie fluorid sodný (1). Zubnú sklovinu tvorí tris(fosforečnan)-hydroxid pentavápenatý (2). Je to veľmi málo rozpustná, tvrdá kryštalická látka, ktorú tvoria ióny Ca^{2+} (3) a striedavo ióny OH^- (4) a PO_4^{3-} (5). Práve ióny OH^- sú „slabým“ miestom tejto štruktúry. Po každom jedle sa pH v ústnej dutine z takmer neutrálnej hodnoty postupne znižuje. Kyslé prostredie spôsobuje porušovanie zubnej skloviny, keďže katióny H_3O^+ (6) reagujú s aniónmi OH^- v zubnej sklovine. Pokiaľ by sa podarilo nahradzovať na povrchu skloviny ióny OH^- iónmi F^- , ktoré sú pevnejšie viazané a nepodliehajú reakcii s H_3O^+ , odolnosť skloviny by sa zvýšila. Prídavky fluóru do zubných pást, ale aj do pitnej vody musia byť veľmi malé, pretože vyšší obsah fluoridov by mohol viesť k rôznym poruchám.

Napíšte:

- a) elektrónový štruktúrny vzorec molekuly fluóru,
- b) schému vyjadrujúcu prijatie elektrónu atómom fluóru a pomenujte vzniknutú časticu,

- c) chemické vzorce zlúčenín označených v texte 1 a 2,
- d) chemické názvy iónov označených v texte 3 až 6,
- e) k akým poruchám by mohol viesť nadmerný príjem fluóru.

Úloha 4 (6 b)

Na dezinfekciu a bielenie papiera a celulózy sa už viac než dvesto rokov používa chlórové vápno. Pripravuje sa reakciou chlóru s haseným vápnom.

- a) Napíšte názov a vzorec haseného vápna.
- b) Napíšte rovnicu reakcie prípravy chlórového vápna, ktoré je zmesou dvoch solí chlóru: bezkyslíkatej, v ktorej je oxidačné číslo atómu chlóru $-I$ a kyslíkatej, v ktorej má atóm chlóru oxidačné číslo I . Tretím produktom reakcie je voda.
- c) Obidve zložky chlórového vápna pomenujte.

Úloha 5 (18 b)

Predpokladajme, že v žalúdočnej šťave je koncentrácia chlorovodíka $0,15 \text{ mol/dm}^3$. Ako antacidum (antacidá neutralizujú žalúdočnú kyselinu) môžeme použiť $1,0 \text{ g}$ nasledujúcich látok: NaHCO_3 , MgO , Mg(OH)_2 , CaCO_3 , Al(OH)_3 . Ktorá z nich bude najúčinnějšía?