

**PODKLADY NA PRIJÍMACIE SKÚŠKY Z CHÉMIE NA
LEKÁRSKU FAKULTU UK V BRATISLAVE**

UKÁŽKA VZOROVÝCH RIEŠENÍ VYBRANÝCH PRÍKLADOV

PRE ROK 2015





Miesto úvodu ...

Z 1500 testových otázok z chémie, ktoré majú študenti k dispozícii pred prijímacími skúškami je približne 10 % t.j. asi 150 príkladových. Naučiť sa teoretické otázky nie je až taký problém a väčšia časť študentov, najmä tých, čo mali na strednej škole chémiu, si s tým hravo poradí. Avšak, aby študent zvládol vyriešiť aj príklad, musí problému rozumieť a zorientovať sa v ňom. Samozrejme, pokiaľ sa nechce daný príklad aj so správnymi odpoveďami doslova a do písmena „nabíflit“.

A prečo je to **najhoršie**, čo môže študent usilujúci sa dostať na **medicínu** urobiť?

Rozoberme si nasledujúcu úvahu. Predpokladajme, že náš modelový študent sa naučí všetky teoretické otázky, naučí znamená, že im aj rozumie. Vie, čo je orbitál, čo je suspenzia, či je glykogén vetvený alebo nevetvený polysacharid, rozumie jednoduchým organickým reakciám, ale zvyšných 150 príkladových otázok sa „nabíflí“. Prečo? Lebo im nerozumie !

Nevie upravovať stechiometrické koeficienty v rovniciach, nevie kedy má počítať látkové množstvo cez koncentráciu a kedy cez mólovú hmotnosť, nevie či pri danej kryštalizácii sa zároveň odparuje voda alebo sa tuhá látka vylúči len zmenou teploty.

Ale predpokladajme, že sa tých 150 príkladov „naučí“. S dobrým svedomím a plným stoického pokoja príde na prijímacie skúšky

a zrazu zistí, že v jeho „naštudovaných“ príkladoch zmenili slovosled, pridali alebo ubrali odpovede alebo čo je ešte horšie, odpovede ktoré sa naučil tam nie sú. Možno si povie: **“To sa nemôže stať!”**. A ja sa spýtam: **„A čo Vás vedie k presvedčeniu, že je to tak?“**

Šťastie praje pripraveným! Pamätajte na to!

Má sa celá tá námaha, tie hodiny štúdia, odriekania zmeniť v prach ?!

JASNÉ ŽE NIE!!!!

Preto najlepšie, čo náš študent môže urobiť je, že si tie príklady poctivo vypočíta. Jednoducho povedané, prihlási sa k niekomu, kto tie príklady vie nielen POČÍTAŤ, ale aj VYSVETLIŤ.

Venujem sa chémii neustále od svojich 13tich rokov už takmer 20 rokov. V rámci príprav na chemické olympiády (ktorých som zopár aj vyhral ☺) som musel prepočítať obrovské množstvo príkladov, doslova celé zbierky, naštudovať množstvo teórie, porovnať ich navzájom z rôznych zdrojov a vybrať to najlepšie.

A pomohlo mi to ?

Absolútne 100 %. V prvom ročníku na gymnáziu som už ovládal celú stredoškolskú chémiu. Na chemickej fakulte som bez veľkých komplikácií prechádzal cez skúšky, najmä v nižších ročníkoch. Zatiaľ, čo ostatní spolužiaci sa trápili na zápočtoch a skúškach s chemickými príkladmi, veľakrát neúspešne, ja som pri pohľade na daný príklad vedel ihneď čo mám robiť, ako postupovať. Myslíte si, že som bol o toľko múdrejší a schopnejší ako oni? Nie. Po rozumovej stránke tam boli odo mňa aj schopnejší, ale v jednom som mal navrch.



SKÚSENOSTI A SYSTEMATICKÝ PRÍSTUP K UČENIU!

Čo tým chcem povedať? Povedať chcem to, že tie roky počítania a študovania chémie a chemických príkladov sa naozaj oplatili a teraz žnem úrodu. Stále na sebe pracujem, lebo chcem byť ešte lepší a čo je najpodstatnejšie, **chémii naozaj milujem**.

Preto ak chcete naozaj **systematický, jednoduchý, ale dôsledný výklad** chemických príkladov, prihláste sa ku mne na kurzy chémie venované prijímacím skúškam na lekársku fakultu.

PREČO PRÁVE KU MNE A PREČO JA ?

- 1) **Prejdeme, vyriešime a vysvetlíme si VŠETKÝCH 150 PRÍKLADOV.** Skupinky budú malé, 4 ľudia, čím by sa zabezpečila maximálna efektivita učenia. Získali by ste od svojich nových kolegov (a možno aj budúcich kamarátov a spolužiakov) spätnú väzbu (ja tiež) a navzájom by ste sa podporovali. Ja viem, možno si povieť: „**Ale ved' sme konkurenti!**“ A ja Vám odpoviem: „**Áno, ste.** Ale ste spolu na jednej lodi a Vaším jediným cieľom je doplávať do prístavu, ktorého názov je Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave.
- 2) **Profesionálny výklad.** Všetky príklady mám vyriešené, viem načo sa treba sústrediť, kde pridať, kde ubrať, kedy zrýchliť a kedy spomaliť. Jedna perlička. Pred rokom som mal klientku, s ktorou sme prešli všetky príklady behom 6 stretnutí (12 hodín). Bol to extrém, ale aj to je skúsenosť. Teraz je času viac, preto je systém rozvrhu hodín plánovaný tak, aby to nebol len rýchlokurz.
- 3) **Pre mňa je klient človek.** Nie položka. Ja viem, to hovorí každý a vyzerá to ako z lacného filmu. Ale ja so svojimi klientmi naozaj všetko prežívam. Ich úspech, je aj mojím úspechom. Ich neúspech, však viete....
- 4) **Prijemné pracovné prostredie.** Kurzy budú prebiehať v mojej kancelárii (viď [Kontakt](#)), ktorá je odlišná od tých učební, ktoré poznáte. Je síce menšia ako klasické školské triedy, ale je moderná, útulná, pohodlná a bez negatívnych vplyvov, ktoré by mohli odpútať Vašu pozornosť od učenia ☺.
- 5) A čo dodať na záver? Jednoducho sa na môj kurz prihláste ešte dnes. Za jeho kvalitou sú moje celoživotné skúsenosti s chémiou a učením, a ak Vás to ešte stále nepresvedčilo, prečítajte si zopár [referencií](#) mojich bývalých a aj súčasných klientov.

Bez toho aby ste si niečo objednávali, Vy získavate už teraz. Zdarma Vám dávam vzorové riešenie troch vybraných príkladov aj s opisom postupu riešenia.



Príklad 386

Zo skúmaného roztoku chloridu draselného sme vyžrážali ióny Cl^- dusičnanom strieborným v podobe chloridu strieborného. Hmotnosť odfiltrovaného a vysušeného AgCl bola 0,26 g. Vypočítajte obsah Cl^- v skúmanej vzorke. $A_r(\text{K}) = 39$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$; $A_r(\text{Ag}) = 107,9$:

Riešenie

Princíp: Výpočet z chemickej rovnice

Postup:

Prvým krokom úspešného riešenia príkladu je jeho dôkladne **prečítanie** (keď treba aj viackrát) a jeho úplné **pochopenie**! Následne si vypíšeme pod seba všetky hodnoty parametrov s ich jednotkami, ktoré zo zadania príkladu poznáme. Podčiarkneme to a pod čiaru napíšeme parametre, ktorých hodnoty máme vypočítať.

Známe údaje:

$m(\text{AgCl}) = 0,26 \text{ g}$ - hmotnosť chloridu strieborného

$A_r(\text{K}) = 39$ - relatívna atómová hmotnosť draslíka

$A_r(\text{Cl}) = 35,5$ - relatívna atómová hmotnosť chlóru

$A_r(\text{Ag}) = 107,9$ - relatívna atómová hmotnosť striebra

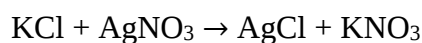
Treba vypočítať:

V zadaní príkladu je uvedené, že treba vypočítať **obsah Cl^-** v skúmanej vzorke. Pod pojmom obsah sa v chémii myslí väčšinou hmotnosť alebo látkové množstvo (niekedy aj koncentrácia, či hmotnostné alebo mólové zlomky). V tomto príklade budeme počítať hmotnosť t.j. $m(\text{Cl}^-)$ a látkové množstvo chloridov $n(\text{Cl}^-)$.

$m(\text{Cl}^-) = ? \text{ g}$

$n(\text{Cl}^-) = ? \text{ mol}$

Následne si napíšeme rovnicu vylučovacej reakcie medzi chloridom draselným a dusičnanom strieborným. Vylučovacia sa volá preto, lebo pri reakcii sa vylučuje málo rozpustná látka – chlorid strieborný (AgCl).

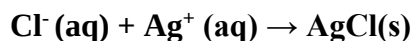


Avšak v skutočnosti medzi sebou reagujú iba chloridové (Cl^-) a strieborné (Ag^+) ióny. Draselné (K^+) a dusičnanové (NO_3^-) ióny sa reakcie nezúčastňujú, aj keď sú vo vodnom roztoku prítomné.



A voda slúži ako rozpúšťadlo. Preto podstatu reakcie vystihuje nasledujúca chemická rovnica, vyjadrená v časticovom (iónovom) tvare.

A z nej budeme pri výpočte aj vychádzať.



Poznámka: symbolmi „aq“ resp. „s“, sú označené stavy reagujúcich (vznikajúcich) látok, **aq** – vodný roztok, **s** – pevná látka.

Ako základ výpočtu (t.j. údaj, z ktorého budeme pri výpočte vychádzať) si zvolíme hodnotu hmotnosti AgCl uvedenú v zadaní príkladu.

$$m(\text{AgCl}) = 0,26 \text{ g}$$

Následne si vypočítame látkové množstvo AgCl a to použitím vzťahu medzi látkovým množstvom, mólovou hmotnosťou a hmotnosťou.

$$n(\text{AgCl}) = \frac{m(\text{AgCl})}{M(\text{AgCl})}$$

Aj keď v zadaní príkladu nie je uvedená hodnota $M(\text{AgCl})$, môžeme si ju vypočítať z $A_r(\text{Ag})$ a $A_r(\text{Cl})$ a to:

$$M_r(\text{AgCl}) = A_r(\text{Ag}) + A_r(\text{Cl}) = 107,9 + 35,5 = 143,4$$

Poznámka: Aj keď sú relatívne atómové (A_r) alebo relatívne molekulové hmotnosti (M_r) bezrozmerné veličiny, číselne sa zhodujú s hodnotami mólových hmotností M s jednotkou g mol^{-1} ! Preto môžeme písať:

$$M_r(\text{AgCl}) = M(\text{AgCl})$$

A teda:

$$M(\text{AgCl}) = 143,4 \text{ g mol}^{-1}$$

Od tohto miesta túto informáciu budeme brať aj v nasledujúcich príkladoch ako samozrejmosť a nebudeme sa už k tomu vracat'!

Látkové množstvo $n(\text{AgCl})$ preto vypočítame ako:



$$n(\text{AgCl}) = \frac{m(\text{AgCl})}{M(\text{AgCl})} = \frac{0,26 \text{ g}}{143,6 \text{ g mol}^{-1}} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Nakoľko koeficienty Cl^- a AgCl sú v chemickej rovnici rovnaké t.j. 1 a 1, zároveň sú rovnaké aj ich látkové množstvá. Preto platí:

$$\underline{n(\text{Cl}^-) = n(\text{AgCl}) = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}$$

Ak to chceme prepočítať na **mmol**, musíme to vynásobiť 10^3 (tisíckrát), lebo

$$1 \text{ mol} = 1000 \text{ mmol} = 10^3 \text{ mmol}$$

A preto platí taktiež:

$$\underline{n(\text{Cl}^-) = 1,8 \text{ mmol}}$$

Hmotnosť chloridových aniónov vypočítame jednoducho tak, že ich látkové množstvo vynásobíme ich mólovou hmotnosťou ! Zároveň platí:

$$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg} = 10^3 \text{ mg}$$

$$\underline{m(\text{Cl}^-) = M(\text{Cl}^-) \cdot n(\text{Cl}^-) = 35,5 \text{ g mol}^{-1} \cdot 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,064 \text{ g} = 64 \text{ mg}}$$

Súhrnné výsledky:

$$\underline{n(\text{Cl}^-) = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1,8 \text{ mmol}} - \text{Látkové množstvo (Cl-)}$$

$$\underline{m(\text{Cl}^-) = 0,064 \text{ g} = 64 \text{ mg}} - \text{Hmotnosť (Cl-)}$$

Správne odpovede v testoch sú označené tučným písmom:

- a) 0,164 g
- b) 180 mg
- c) 64 mg**
- d) 18 mmol
- e) $6,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
- f) 640 mg
- g) $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$**
- h) 180 mmol



Príklad 451

Aké je pH, resp. pOH roztoku, ktorého 5 litrov obsahuje 0,17 g hydroxidových iónov? Aká je koncentrácia H_3O^+ a OH^- iónov v tomto roztoku? $M_r(\text{OH}^-) = 17$. ($\log 5 = 0,699$; $\log 1,7 = 0,230$; $\log 2 = 0,301$) :

Riešenie

Princíp: Operácie s roztokmi - Výpočet pH roztokov

Postup:

Príklad je orientovaný na výpočet pH roztokov. Vo vodných roztokoch je súčin rovnovážnych koncentrácií $[\text{H}_3\text{O}^+]$ a $[\text{OH}^-]$ pri teplote 25°C konštantný a nazýva sa iónový súčin vody K_v , pre ktorého hodnotu platí rovnica I.

$$K_v = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-14} \quad (\text{I})$$

Aby sa nepracovalo s tak nízkymi hodnotami koncentrácií, boli definované nasledujúce parametre:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \quad (\text{II})$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \quad (\text{III})$$

Kombináciou rovníc I – III sa dostane rovnosť IV.

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \quad (\text{IV})$$

Rovnice I – IV sú v absolútnej väčšine postačujúce pre bežné výpočty pH roztokov resp. výpočty koncentrácií H_3O^+ a OH^- iónov v týchto roztokoch.

Známe údaje:

$V = 5 \text{ l}$ – objem roztoku

$m(\text{OH}^-) = 0,17 \text{ g}$ – hmotnosť hydroxidových iónov

$M_r(\text{OH}^-) = 17$ – relatívna molekulová hmotnosť OH^- iónov

$\log 5 = 0,699$; $\log 1,7 = 0,230$; $\log 2 = 0,301$ – hodnota logaritmov (matematická pomôcka)

Treba vypočítať:

$[\text{H}_3\text{O}^+] = ? \text{ mol dm}^{-3}$ – rovnovážna koncentrácia oxóniových katiónov

$[\text{OH}^-] = ? \text{ mol dm}^{-3}$ – rovnovážna koncentrácia hydroxidových aniónov

Poznámka: niekedy sa koncentrácie zložiek uvádzajú v hranatých zátvorkách namiesto



okrúhlych, čo znamená, že sa jedná o rovnovážne koncentrácie. Avšak výrazy $[H_3O^+]$ a $c(H_3O^+)$ resp. $[OH^-]$ a $c(OH^-)$ sú hodnotovo identické. V našich výpočtoch budeme používať hranaté zátvorky, avšak v súhrnných výsledkoch budú uvedené aj okrúhle zátvorky.

V prvom kroku si vypočítame koncentráciu OH^- iónov podľa rovnice:

$$[OH^-] = \frac{n_{OH^-}}{V} = \frac{m_{OH^-}}{M_{OH^-} \cdot V} = \frac{0,17 \text{ g}}{17 \text{ g mol}^{-1} \cdot 5 \text{ l}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

Následne si môžeme vypočítať koncentráciu H_3O^+ z iónového súčinu vody (rovnica I).

$$[H_3O^+] = \frac{K_v}{[OH^-]} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{2 \cdot 10^{-3}} = 5 \cdot 10^{-12} \text{ mol dm}^{-3}$$

Hodnoty pH alebo pOH sa určia z definičných vzťahov. Ak si vyberieme výpočet pH,

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 5 \cdot 10^{-12} = -(\log 5 + \log 10^{-12}) = -(\log 5 - 12 \cdot \log 10) = -(0,699 - 12 \cdot 1) = 11,301$$

pOH dopočítame z rovnice IV. Samozrejme, postup mohol byť aj opačný, t.j. najprv si vypočítame pOH a dopočítame pH.

$$pOH = 14 - pH = 14 - 11,301 = 2,699$$

Poznámka: Pri výpočte pH sme použili vety o logaritmoch, ktoré síce nie sú extra náročné, avšak robia študentom (a nielen stredoškolským) veľké problémy. Odporúčam preto potenciálnym medikom, aby si zopakovali základné vety o logaritmoch a ich praktické použitie. Pre názornosť ich tu aj uvádzam. Bližšie vysvetlenie ponúknem, až osobne na kurzoch alebo pri konzultáciách.

Vety o logaritmoch:

Logaritmus súčinu: $\log_c (a \cdot b) = \log_c a + \log_c b$

Logaritmus podielu: $\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$

Logaritmus mocniny: $\log_c a^b = b \cdot \log_c a$

Špeciálne vety: $\log_c 1 = 0$, $\log_c c = 1$ napr. $\log 10 = 1$

Pri logaritme čísla pri základe 10, sa index 10 neuvádza (napr. $\log_{10} 5 = \log 5$) !!!



Súhrnné výsledky:

$[\text{OH}^-] = c(\text{OH}^-) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ – koncentrácia hydroxidových aniónov

$[\text{H}_3\text{O}^+] = c(\text{H}_3\text{O}^+) = 5 \cdot 10^{-12} \text{ mol/l} = 5 \cdot 10^{-12} \cdot 10^6 \text{ } \mu\text{mol/l}$ (1 mol/l = 10^6 $\mu\text{mol/l}$!!!)

pOH = 2,699

pH = 11,301

Správne odpovede v testoch sú označené tučným písmom:

- a) pH = 11,301**
- b) 10,699
- c) $c(\text{OH}^-) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$**
- d) pOH = 2,301
- e) pOH = 2,699**
- f) $c(\text{OH}^-) = 2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/l}$
- g) $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 5 \text{ mmol/l}$
- h) $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 5 \cdot 10^{-6} \text{ } \mu\text{mol/l}$**



Príklad 513

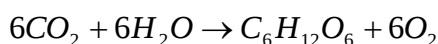
Aký objem vzduchu treba pri štandardných podmienkach k produkcii takého množstva CO_2 , ktoré sa spotrebuje na prípravu 0,9 g glukózy v procese fotosyntézy. Vzduch obsahuje 0,03 objemových % CO_2 . Aké množstvo CO_2 je potrebné na reakciu? $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{O}) = 16$; $A_r(\text{C}) = 12$:

Riešenie

Princíp: Výpočet z chemickej rovnice

Postup:

Fotosyntéza je základnou biochemickou reakciou, ktorou je udržiavaný a rozvíjaný život na našej planéte. Obrovský význam tejto reakcie tkvie v tom, že z rýdzo anorganických zlúčenín **t.j. oxidu uhličitého** a **vody**, vzniká účinkom svetelného žiarenia a chlorofylu ako katalytického činidla, typicky organická zlúčenina – **glukóza** a plyn, bez ktorého by človek nemohol existovať – **kyslík**. I napriek tomu, že fotosyntéza je veľmi komplexný súbor chemických reakcií, možno ju vyjadriť nasledujúcou chemickou rovnicou.



Pri výpočtoch z chemických rovníc je účelné si kvôli prehľadnosti, rýchlosti a efektívnosti označiť jednotlivé chemické zlúčeniny, ktoré vystupujú v chemickej reakcii nejakými symbolmi. Väčšinou sú to veľké latinské písmena **A, B, ...**. V našom príklade bude označenie takéto:

A - CO_2 (oxid uhčitý)

B - H_2O (voda)

C - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glukóza)

D - O_2 (kyslík)

E - vzduch

Skôr ako prejdeme k samotnému výpočtu, vypíšeme si známe údaje uvedené v texte príkladu.

Známe údaje:

$m_{\text{C}} = 0,9 \text{ g}$ – hmotnosť pripravenej glukózy

$\varphi_{\text{A}}(\%) = 0,03 \%$ $\Rightarrow \varphi_{\text{A}} = 0,003$ – objemový zlomok oxidu uhličitého vo vzduchu

$A_r(\text{H}) = 1$ – relatívna atómová hmotnosť vodíka

$A_r(\text{O}) = 16$ – relatívna atómová hmotnosť kyslíka

$A_r(\text{C}) = 12$ – relatívna atómová hmotnosť uhlíka

$t = 0^\circ\text{C}$, $P = 101\,325 \text{ Pa}$ – štandardné podmienky



Treba vypočítať:

$m_A = ? \text{ g}$ – hmotnosť spotrebovaného „A“ – oxidu uhličitého

$V_A = ? \text{ l}$ – objem spotrebovaného „A“ – oxidu uhličitého

Samotný výpočet začneme určením látkového množstva pripravenej glukózy a to použitím vzťahu medzi hmotnosťou (m_C), mólovou hmotnosťou (M_C) a látkovým množstvom glukózy (n_C) podľa rovnice:

$$n_C = \frac{m_C}{M_C}$$

Mólovú hmotnosť glukózy však ešte nepoznáme, preto ju musíme vypočítať použitím relatívnych atómových hmotností prvkov, z ktorých sa skladá, t.j. C, H, O.

$$M_C = 6 \cdot A_r(C) + 12 \cdot A_r(H) + 6 \cdot A_r(O) = 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Následne si môžeme vypočítať spomínané látkové množstvo glukózy (n_C).

$$n_C = \frac{0,9 \text{ g}}{180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,005 \text{ mol}$$

Zároveň platí, že podiel látkového množstva spotrebovaného oxidu uhličitého (n_A) a vyprodukovaného látkového množstva glukózy (n_C) je rovný pomeru ich absolútnych hodnôt stechiometrických koeficientov. A teda platí:

$$\frac{n_A}{n_C} = \frac{6}{1} \Rightarrow n_A = 6 \cdot n_C = 6 \cdot 0,005 \text{ mol} = 0,03 \text{ mol}$$

Požadovanú hmotnosť oxidu uhličitého (m_A), vypočítame z jeho mólovej hmotnosti (M_A) a látkového množstva (n_A) podľa vzťahu:

$$m_A = M_A \cdot n_A$$

Najskôr však musíme určiť mólovú hmotnosť oxidu uhličitého z relatívnych atómových hmotností uhlíka a kyslíka.

$$M_A = A_r(C) + 2 \cdot A_r(O) = 1 \cdot 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Potom pre hmotnosť CO_2 platí:

$$m_A = M_A \cdot n_A = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 0,03 \text{ mol} = 1,32 \text{ g}$$

Objem ľubovoľného „i-tého“ plynu (V_i) za štandardných podmienok (viď známe údaje), ktorý sa správa stavovo ideálne (t.j. ako ideálny plyn), možno vypočítať podľa nasledujúceho



vzťahu:

$$V_i = V_{mn} \cdot n_i$$

Kde V_{mn} je normálny mólový objem a jeho hodnota je $22,41 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ a n_i je látkové množstvo „i-tého“ plynu.

Potom požadovaný objem oxidu uhličitého určíme ako:

$$V_A = V_{mn} \cdot n_A = 22,41 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \cdot 0,03 \text{ mol} = 0,672 \text{ dm}^3 (\text{l})$$

Objem vzduchu (V_E) dopočítame jednoduchým delením objemu CO_2 jeho objemovým zlomkom vo vzduchu (φ_A).

$$V_E = \frac{V_A}{\varphi_A} = \frac{0,672 \text{ dm}^3}{0,0003} = 2240 \text{ dm}^3 (\text{l})$$

Súhrnné výsledky:

$m_A = 1,32 \text{ g}$ – hmotnosť spotrebovaného oxidu uhličitého

$V_A = 0,672 \text{ l} = 672 \text{ ml}$ – objem spotrebovaného oxidu uhličitého

$V_E = 2240 \text{ dm}^3 = 2240 \text{ l}$ – objem spotrebovaného vzduchu

Správne odpovede v testoch sú označené tučným písmom:

- a) 2240 litrov vzduchu**
- b) 2240 dm³ vzduchu**
- c) 2240 ml vzduchu
- d) 672 ml CO₂**
- e) 0,672 litra CO₂**
- f) 672 litrov CO₂
- g) 6 mol CO₂
- h) 1,32 g CO₂**



Miesto záveru ...

Tak ako, je to už jasnejšie?

Som presvedčený, že áno.

Pokiaľ chcete so mnou prepočítať aj ďalšie príklady, **zakúpte** si ich PDF verzie ich v [E-SHOPe](#), alebo sa prihláste ku mne na:

Prípravný kurz z chémie na prijímačky na Lekársku fakultu UK v Bratislave.

Naviac Vám dávam **ZÁRUKU**, že ak mi po prvej hodine doučovania poviete že Vám to nič nedalo a nechcete už viac chodiť ku mne na doučovanie, máte toto prvé stretnutie úplne **ZADARMO**.

PRIHLÁSTE SA [TELEFONICKY](#) ALEBO [EMAILOM](#) EŠTE DNES, LEBO MIESTA SÚ OBMEDZENÉ POČTOM.

NEZABUDNITE, ŽE VŠETKO ZÁVISÍ IBA OD VÁS SAMOTNÝCH !!!

Všetko dobré na Vašej ceste Vám praje:

Michal Lazor

