

# **M O N I T O R 2004**

## **pilotné testovanie maturantov**



## **Chémia**

### **I. oddiel**

**Test je určený maturantom vo všetkých typoch stredných škôl,  
ktorí sa pripravujú na maturitnú skúšku z chémie.**

**© (2004) Štátny pedagogický ústav  
EXAM<sup>®</sup>, Bratislava**

|           |  |
|-----------|--|
| <b>01</b> | Jednoatómový ión je zložený z 10 elektrónov, 13 protónov a 14 neutrónov. Aký je náboj iónu?<br><br>(A) – 10                      (B) + 1                      (C) + 3                      (D) + 4   |
| <b>02</b> | Ktorý z uvedených prvkov sa <u>nevyskytuje</u> vo svojich zlúčeninách v oxidačnom čísle VI?<br><br>(A) Cr                      (B) S                      (C) Te                      (D) Cu   |
| <b>03</b> | Elektrónová konfigurácia valenčnej vrstvy istého prvku X je $ns^2 np^4$ . Jeho zlúčenina s vápnikom bude mať vzorec<br><br>(A) $Ca_2X$ .                      (B) $CaX_2$ .                      (C) $CaX$ .                      (D) $Ca_3X_2$ .  |
| <b>04</b> | Akou väzbou sú viazané atómy vodíka a chlóru v molekule chlorovodíka?<br><br>(A) Kovalentnou.                      (B) Iónovou.                      (C) Vodíkovou.                      (D) Koordinačnou.   |
| <b>05</b> | Násobnou kovalentnou väzbou sú viazané niektoré atómy v molekule<br><br>(A) $H_2O$ .                      (B) $HCOOH$ .                      (C) $H_2O_2$ .                      (D) $CH_3OCH_3$ .   |
| <b>06</b> | V ktorej z uvedených možností sú častice viazané aj donorno-akceptornou väzbou?<br><br>(A) $H_2S$ (B) $CO_3^{2-}$ (C) $KCl$ (D) $H_3O^+$   |
| <b>07</b> | Istá látka sa vyznačuje veľkou tvrdosťou, vysokou teplotou topenia a veľmi dobrou rozpustnosťou vo vode. Jej kryštálová štruktúra je s najväčšou pravdepodobnosťou<br><br>(A) iónová.                      (B) atómová.                      (C) molekulová.                      (D) kovová.  |
| <b>08</b> | Aké látkové množstvo predstavuje $2,4092 \cdot 10^{24}$ molekúl vody?<br><br>(A) 1 mól                      (B) 4 móly                      (C) 8 mólov                      (D) 16 mólov  |
| <b>09</b> | Vinohradník má k dispozícii pentahydrát síranu meďnatého a vodu. Chce pripraviť 32 kg roztoku síranu meďnatého s hmotnostným zlomkom $w(CuSO_4) = 0,05$ . Aké hmotnosti látok musí použiť?<br><br>(A) $m(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 2,5$ kg; $m(H_2O) = 29,5$ kg<br>(B) $m(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 5,0$ kg; $m(H_2O) = 27,0$ kg<br>(C) $m(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 3,2$ kg; $m(H_2O) = 28,8$ kg<br>(D) $m(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 1,6$ kg; $m(H_2O) = 30,4$ kg |
| <b>10</b> | Tepelným rozkladom $KClO_3$ vzniká plynný kyslík a chlorid draselný. Koľko mólov molekúl kyslíka vznikne pri tepelnom rozklade 1 mólu $KClO_3$ ?<br><br>(A) 0,5 mólu                      (B) 1 mól                      (C) 1,5 mólu                      (D) 2 móly  |

**11** V reakčnej schéme  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  chýbajú stechiometrické koeficienty. Po ich správnom doplnení bude pomer koeficientov pre KOH a pre  $\text{H}_2\text{O}$

- (A) 1:2.                      (B) 2:3.                      (C) 3:4.                      (D) 4:5.

**12** Znečistenie dietyléteru peroxidom vodíka ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) možno dokázať nasledujúcim pokusom: Do skúmavky s vodným roztokom síranu železnatého ( $\text{FeSO}_4$ ) pridáme vodný roztok tiokyanatanu draselného (KSCN). Takto pripravený roztok vylejeme do banky obsahujúcej dietyléter. Ak je dietyléter znečistený peroxidom vodíka, tak

- (A)  $\text{Fe}^{2+}$  zreaguje s  $(\text{SCN})^{-1}$  a roztok v banke sa sfarbí na modro.  
 (B)  $\text{Fe}^{2+}$  sa oxiduje na  $\text{Fe}^{3+}$  a roztok v banke sa sfarbí na červeno.  
 (C)  $\text{Fe}^{3+}$  sa redukuje na  $\text{Fe}^{2+}$  a roztok v banke sa sfarbí na zeleno.  
 (D)  $\text{Fe}^{2+}$  sa redukuje na Fe, ale nedôjde k farebnej zmene.

**13** V laboratóriu sme urobili tieto pokusy:

I. Do vodného roztoku síranu meďnatého sme pridali práškový zinok. Roztok sa odfarbil a na dne banky sa usadila červená látka.

II. Očistený medený pliešok sme ponorili do vodného roztoku dusičnanu ortuťnatého. Po piatich minútach sme pliešok vybrali a bol pokrytý vylúčenou vrstvičkou ortuti.

III. Do vodného roztoku chloridu zinočnatého sme pridali stružliny horčička. Po čase sa tieto na povrchu obalili vrstvičkou zinku.

Aké je poradie spomínaných kovov v elektrochemickom rade na základe uvedených pozorovaní?

- (A) Mg Zn Cu Hg      (B) Zn Mg Cu Hg      (C) Cu Mg Zn Hg      (D) Mg Zn Hg Cu

**14** Rozpustením ktorej z uvedených solí vo vode vznikne zásaditý roztok?

- (A)  $\text{FeCl}_3$                       (B) KCl                      (C)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$                       (D)  $\text{KNO}_2$

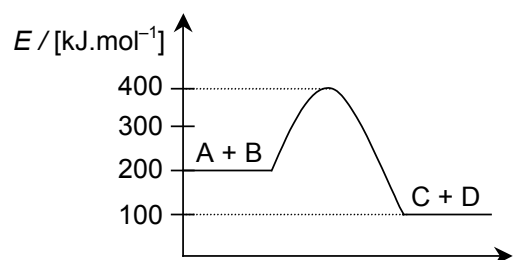
**15** V ktorej z možností je nesprávne zakončené nasledovné tvrdenie?

*Pre enzýmom katalyzovanú reakciu platí, že*

- (A) sa v jej priebehu vytvorí nestály komplex enzýmu so substrátom.  
 (B) celková aktivačná energia reakcie je väčšia ako u nekatalyzovanej reakcie.  
 (C) sa termodynamická rovnováha ustáli za kratší čas ako u nekatalyzovanej reakcie.  
 (D) premena substrátu na produkty prebehne aj pri nízkej teplote v reálnom čase.

**16** Uvedený graf vyjadruje zmenu energie sústavy v priebehu chemickej reakcie  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ . Aká je hodnota aktivačnej energie  $E_a$  a reakčnej entalpie  $\Delta H$  tejto reakcie?

- (A)  $E_a = 200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\Delta H = -100 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 (B)  $E_a = 200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\Delta H = +300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 (C)  $E_a = 300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\Delta H = +200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 (D)  $E_a = 100 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\Delta H = -200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



**17** Ktorá z uvedených rovníc predstavuje zápis chemickej reakcie, pri ktorej sa znižuje entropia systému, teda platí  $\Delta S < 0$ ?

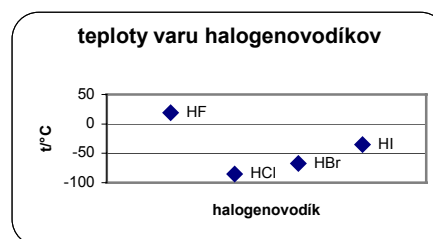
- (A)  $\text{H}_2\text{O (s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (l)}$   
 (B)  $\text{Zn(s)} + 2 \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$   
 (C)  $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{CaO (s)}$   
 (D)  $\text{AgNO}_3\text{(aq)} + \text{NaCl (aq)} \rightarrow \text{AgCl (s)} + \text{NaNO}_3\text{(aq)}$

**18** Prvky, ktoré sa nachádzajú v tretej skupine periodickej sústavy prvkov, patria medzi

- (A) s – prvky.            (B) p – prvky.            (C) d – prvky.            (D) f – prvky.

**19** Nasledujúci graf obsahuje teploty varu halogénovodíkov: Relatívne vysoká hodnota teploty varu fluorovodíka sa dá vysvetliť tým, že spomedzi uvedených látok

- (A) je molekula HF najmenej polárna.  
 (B) je vodný roztok HF najsilnejšou kyselinou.  
 (C) iba molekuly HF sú navzájom viazané vodíkovou väzbou.  
 (D) je HF v plynnom skupenstve najviac podobný ideálnemu plynu.



**20** V laboratóriu sme pozorovali, že kryštalický jód pri normálnych podmienkach sublimuje a že sa lepšie rozpúšťa v dietyléteri ako vo vode. Príčinou týchto javov je, že v kryštalickom jóde sú medzi molekulami jódu

- (A) polárne kovalentné väzby a jeho molekuly sú polárne.  
 (B) nepolárne kovalentné väzby a jeho molekuly sú nepolárne.  
 (C) van der Waalove sily a jeho molekuly sú nepolárne.  
 (D) vodíkové väzby a jeho molekuly sú polárne.

**21** Ktoré z nasledujúcich tvrdení o vodíku je pravdivé?

- (A) Má iba oxidačné vlastnosti.  
 (B) Za normálnych podmienok je v kvapalnom skupenstve.  
 (C) S atómami nekovov vytvára iónové hydridy.  
 (D) V molekulách organických látok sa jeho atómy viažu kovalentnou väzbou.

**22** V tabuľke sú uvedené teploty varu  $t_v$  a teploty topenia  $t_t$  benzénu a niektorých jeho derivátov pri normálnom tlaku.

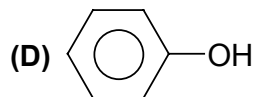
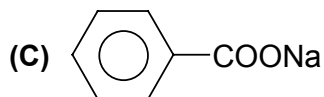
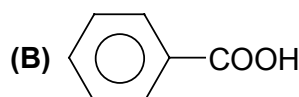
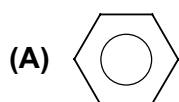
| uhľovodík | $t_t / ^\circ\text{C}$ | $t_v / ^\circ\text{C}$ | uhľovodík | $t_t / ^\circ\text{C}$ | $t_v / ^\circ\text{C}$ |
|-----------|------------------------|------------------------|-----------|------------------------|------------------------|
| benzén    | 5,53                   | 80,10                  | m-xylén   | -47,87                 | 139,10                 |
| toluén    | -94,99                 | 110,63                 | p-xylén   | 13,26                  | 138,35                 |
| o-xylén   | -25,18                 | 144,41                 | kumén     | -96,03                 | 152,39                 |

V akom skupenstve sa za normálnych podmienok ( $t \doteq 20^\circ\text{C}$ ,  $p \doteq 101 \text{ kPa}$ ) nachádza benzén a uvedené deriváty?

- (A) V plynnom.            (B) V tuhom.            (C) V kvapalnom.            (D) V rôznych skupenstvách.



- 28** Pri skúmaní neznámej látky tuhého skupenstva sa zistilo, že jej vodný roztok dobre vedie elektrický prúd a je zásaditý. Uvedenej charakteristike vyhovuje látka





- 29** Reakcia  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  je v rovnovážnom stave. Po pridaní určitého množstva metanolu sa rovnováha reakcie posunie

- (A) vpravo a hodnota rovnovážnej konštanty sa zväčší.  
 (B) vľavo a hodnota rovnovážnej konštanty sa nezmení.  
 (C) vpravo a hodnota rovnovážnej konštanty sa nezmení.  
 (D) vľavo a hodnota rovnovážnej konštanty sa zväčší.

- 30** V ktorej z možností je dvojica zlúčenín, ktoré nie sú konstitučnými izomérmi?

- (A) etanol, dimetyléter  
 (B) etylester kyseliny octovej, kyselina butánová  
 (C) propanal, propanón  
 (D) 3-etyl pentán, 2,3-dimetyl bután

- 31** Disociačná konštantá kyseliny propánovej má hodnotu  $K_A = 1,34 \cdot 10^{-5}$  a disociačná konštantá kyseliny 2-hydroxypropánovej má hodnotu  $K_A = 1,38 \cdot 10^{-4}$ . Z uvedených hodnôt vyplýva, že kyselina 2-hydroxypropánová je  kyselinou v dôsledku  indukčného efektu hydroxylovej skupiny.

Ktoré slová možno doplniť (v uvedenom poradí) na zakryté miesta, aby vzniklo pravdivé tvrdenie?

- (A) silnejšou, záporného (B) silnejšou, kladného  
 (C) slabšou, záporného (D) slabšou, kladného

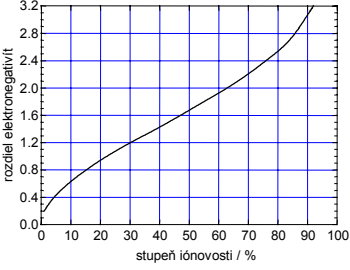
- 32** Skleníkový efekt sa stáva vážnym globálnym problémom Zeme. Najdôležitejším činiteľom pri jeho vzniku

- (A) sú freóny. (B) sú oxidy dusíka (hlavne NO a NO<sub>2</sub>).  
 (C) je oxid uhličitý. (D) je oxid siričitý.

- 33** Ktoré z plastov sa nevyrábajú polykondenzáciou?

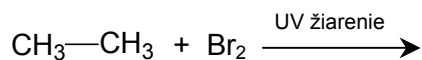
- (A) polyamidy (B) polyestery (C) fenoplasty (D) vinylové polyméry

|           |   |
|-----------|---|
| <b>34</b> | Medzi živočíšne vosky patrí lanolín, ktorý sa získava z ovčej vlny. Lanolín má štruktúru<br><br>(A) esterov vyšších karboxylových kyselín a glycerolu.<br>(B) esterov vyšších jednosýtnych alkoholov a vyšších karboxylových kyselín.<br>(C) amidov vyšších viacsýtnych alkoholov.<br>(D) amidov vyšších karboxylových kyselín.     |
| <b>35</b> | Ešte začiatkom minulého storočia pripravovali doma gazdinky jednu z uvedených látok tak, že varili spolu zvieracie kosti a lúh sodný (NaOH). Ktorú?<br><br>(A) Majonézu.            (B) Ocot.            (C) Želatínu.            (D) Mydlo.  |
| <b>36</b> | Pri reakcii glukózy s Fehlingovým roztokom<br><br>(A) pôsobí glukóza ako oxidačné činidlo.            (B) sa $\text{Cu}^{2+}$ redukuje na $\text{Cu}^+$ .<br>(C) vzniká alkohol.            (D) sa vylúči striebro.   |
| <b>37</b> | Sekundárna štruktúra bielkovín je podmienená<br><br>(A) tvorbou vodíkových mostíkov medzi skupinami NH a CO.<br>(B) peptidovou väzbou medzi aminokyselinami.<br>(C) elektrostatickými silami medzi iónmi $\text{NH}_3^+$ a $\text{COO}^-$ .<br>(D) disulfidovými mostíkmi medzi dvoma peptidovými reťazcami.                        |
| <b>38</b> | Enzýmy zo skupiny oxidoreduktáz katalyzujú reakcie, pri ktorých dochádza<br><br>(A) k hydrolýze substrátu.            (B) k prenosu elektrónov alebo atómov vodíka.<br>(C) k prenosu funkčných skupín.            (D) k zlučovaniu dvoch molekúl substrátu.   |
| <b>39</b> | Obilniny alebo cereálie dodávajú našej strave najmä<br><br>(A) všetky potrebné vitamíny.            (B) všetky esenciálne aminokyseliny.<br>(C) energeticky hodnotné polysacharidy.            (D) nenasýtené mastné kyseliny.  |
| <b>40</b> | Kvasením hroznovej šťavy vzniká z glukózy etanol a $\text{CO}_2$ . Je to zmes s objemovým obsahom alkoholu 10 – 20 %. Akým postupom môžeme vyrobiť z tejto zmesi nápoj s vyšším objemovým obsahom alkoholu (napr. 40 %)?<br><br>(A) Destiláciou.            (B) Sublimáciou.            (C) Filtráciou.            (D) Dekantáciou. |

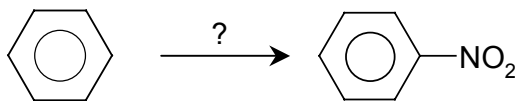
|           |   |
|-----------|---|
| <b>41</b> | Napíšte názov látky, ktorá má vzorec $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .  |
| <b>42</b> | Napíšte názov látky, ktorá má vzorec $\text{FeS}$ .   |
| <b>43</b> | Napíšte názov látky, ktorá má vzorec $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—C}(\text{CH}_2)\text{—C}\equiv\text{CH}$ .  |
| <b>44</b> | Napíšte vzorec heptahydrátu siričitanu draselného.  |
| <b>45</b> | Napíšte vzorec anilínu.   |
| <b>46</b> | Napíšte vzorec kyseliny benzén-1,2-diovej.  |
| <b>47</b> | Napíšte počet protónov a neutrónov v jadre atómu ${}^{238}_{92}\text{U}$ .  |
| <b>48</b> | <p>Stupeň iónovosti väzby závisí od rozdielu elektronegativít zlúčených prvkov. Z uvedeného grafu určite stupeň iónovosti väzby v molekule <math>\text{KBr}</math>.</p>   |
| <b>49</b> | Akú hodnotu pH bude mať roztok, ktorý vznikne zmiešaním $500\text{ cm}^3$ $0,4\text{ M}$ roztoku $\text{HCl}$ s $500\text{ cm}^3$ $0,2\text{ M}$ roztoku $\text{KOH}$ ? Predpokladáme výsledný objem roztoku $1\text{ dm}^3$ .  |
| <b>50</b> | Vypočítajte $\Delta H$ reakcie $\text{C}(\text{s}) + 2\text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{CS}_2(\text{l})$ ak viete, že na reakciu $1\text{ gramu}$ síry s nadbytkom uhlíka treba dodať energiu $2\text{ kJ}$ . Výsledok uveďte v jednotkách $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .                                       |
| <b>51</b> | V laboratóriu žiaci urobili tento pokus: Navážili $17,2\text{ g}$ hydratovaného síranu vápenatého v porcelánovom teglíku a potom ho žíhali, kým sa úplne neodparila voda. Takto pripravili bezvodý síran vápenatý, ktorý vážil $13,6\text{ g}$ . Vypočítajte, koľkými molekulami vody bol síran vápenatý hydratovaný. |
| <b>52</b> | Napíšte značku a slovenský názov prvku, na ktorý sa vzťahujú nasledujúce tvrdenia: Vo všetkých skupenských stavoch vytvára mimoriadne stabilné dvojatómové molekuly. Je prítomný v atmosfére. Výfukové plyny obsahujú jeho oxidy. Jedna z jeho zlúčenín s vodíkom má tetraédrickú štruktúru.                          |
| <b>53</b> | Doplňte produkt(y) reakcie (nemusíte vyčíslieť stechiometrické koeficienty):<br>$\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  |
| <b>54</b> | Doplňte produkt(y) reakcie (nemusíte vyčíslieť stechiometrické koeficienty):<br>$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  |



**55** Napíšte konštitučné vzorce produktov uvedenej reakcie prebiehajúcej do prvého stupňa:

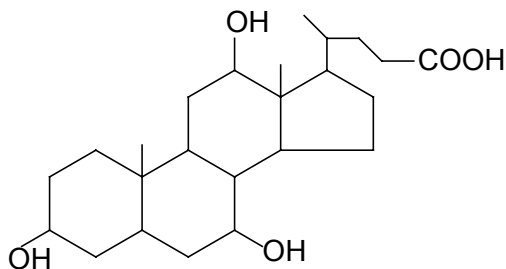


**56** Napíšte aké činidlo(á) sú potrebné pri tejto reakcii:



**57** Neznáma organická zlúčenina má molekulový vzorec  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ . Jej oxidáciou vzniká monokarboxylová kyselina a jej redukciou vzniká primárny alkohol. Napíšte štruktúrny (racionálny) vzorec tejto zlúčeniny.

**58** Kyselina cholová je najznámejšou žlčovou kyselinou. Jej štruktúrny vzorec je:



Napíšte názov funkčnej skupiny, ktorá je zodpovedná za kyslé vlastnosti kyseliny cholovej.

**59** Priradte k písmenám (*A, B, C, D*) označujúcim jednotlivé pojmy čísla (1 – 4) tak, aby správne popisovali časť bunky v ktorej prebieha daný proces.

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| A. translácia              | 1 mitochondrie |
| B. transkripcia            | 2 jadro bunky  |
| C. fotosyntéza             | 3 ribozómy     |
| D. koncový dýchací reťazec | 4 chloroplasty |

**60** Vieme, že uracyl, adenín a tymín môžu navzájom vytvárať dve vodíkové väzby medzi molekulami a cytozín a guanín tri vodíkové väzby. Pri procese transkripcie sa sekvencia ATGCGT prepíše do sekvencie ribonukleotidov. Napíšte poradie týchto ribonukleotidov pomocou začiatkových písmen dusíkatých báz.

**Koniec I. oddielu testu**



# Chémia

## II. oddiel testu

Čas na vypracovanie: **30 minút**

Svoje odpovede píšete priamo do testu.

Všetky identifikačné údaje vyplňte zhodne ako na odpoveďovom hárku.

Kód školy:

Kód triedy:

Číslo žiaka:

Tu krížikom vyznačte, ktorá z voliteľných úloh 62a, 62b Vám má byť hodnotená: 62a  62b

Túto časť nevyplňujte!

Hodnotenie – 1. hodnotiteľ:

Hodnotenie – 2. hodnotiteľ:

|             | Body                 | Kód hodnotiteľa      |
|-------------|----------------------|----------------------|
| Otázka 61:  | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Otázka 62a: | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Otázka 62b: | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Otázka 63:  | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

|             | Body                 | Kód hodnotiteľa      |
|-------------|----------------------|----------------------|
| Otázka 61:  | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Otázka 62a: | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Otázka 62b: | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Otázka 63:  | <input type="text"/> | <input type="text"/> |



Neotvárajte test, kým nedostanete pokyn!

**61** Pri reakcii  $\text{CaCO}_3$  s  $\text{HCl}$  vzniká plyn, ktorý môžeme zachytávať do odmerného valca obráteného hore dnom.

a) Napíšte vzorec plynu, ktorý pri danej reakcii vzniká.

b) Napíšte chemickú rovnicu reakcie medzi  $\text{CaCO}_3$  a  $\text{HCl}$ .

c) Vypočítajte, aké látkové množstvo plynu sa vyrobí, ak sa spotrebuje 5,0 g  $\text{CaCO}_3$  a nadbytok  $\text{HCl}$ . Predpokladáme, že reakcia prebieha so 100 % účinnosťou za normálnych podmienok.

d) Vypočítajte objem plynu, ktorý predpokladáte, že sa za normálnych podmienok zachytí v odmernom valci.

**62a** Nakreslite štruktúrne vzorce všetkých izomérov éteru, ktoré možno zaradiť do skupiny heterocyklických zlúčenín, obsahujú iba jednoduché väzby a majú 4 uhlíky.

**62b** Nakreslite štruktúrne elektrónové vzorce molekúl:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .

**63** Tlmivé roztoky (pufry), sú roztoky slabých kyselín a ich solí so silnou zásadou (napr.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  a  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) alebo slabých zásad a ich solí so silnou kyselinou (napr.  $\text{NH}_3$  a  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ). Majú dôležitú vlastnosť – tlmivosť. Tlmivá schopnosť pufrov sa prejavuje tým, že po pridaní silnej kyseliny alebo silnej zásady sa ich pH mení len nepatrne. Je to umožnené tým, že slabé kyseliny disociujú iba čiastočne a ich soli podliehajú úplnej disociácii. Napríklad, ak do octanového tlmivého roztoku obsahujúceho  $\text{CH}_3\text{COOH}$  a ióny  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  pridáme silnú kyselinu chlorovodíkovú prebehne reakcia:  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCl} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}^-$ , pričom sa „stlmia“ kyslé vlastnosti HCl. Ak do uvedeného tlmivého roztoku pridáme silnú zásadu NaOH, prebehne reakcia, ktorá „stlmí“ zásadité vlastnosti NaOH:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ .

Veľmi dôležitým systémom s tlmivým účinkom je krv, ktorá obsahuje ióny  $\text{HCO}_3^-$  a roztok kyseliny uhličitej. Konštantné pH krvi je nevyhnutnou podmienkou pre život, lebo bunky môžu prežiť iba pri veľmi úzkom intervale pH. Tlmivý systém v krvi dokáže absorbovať kyseliny aj zásady, ktoré vznikajú v priebehu biochemických reakcií bez výraznej zmeny pH.

**a)** Napíšte vzorce iónov a molekúl, ktoré sú prítomné v tlmivom vodnom roztoku kyseliny uhličitej a hydrogenuhličitanových iónov.

**b)** Pomocou chemických rovníc napíšte na akom princípe je založený tlmivý účinok tlmivého roztoku kyseliny uhličitej a hydrogenuhličitanových iónov v krvi (napíšte chemické rovnice dvoch reakcií, ktoré prebehnú, keď sa k tomuto roztoku pridá silná kyselina a silná zásada).