

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[®], Bratislava**

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

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

12 Znečistenie dietyléteru peroxidom vodíka (H_2O_2) možno dokázať nasledujúcim pokusom: Do skúmavky s vodným roztokom síranu železnatého (FeSO_4) pridáme vodný roztok tiokyanatanu draselného (KSCN). Takto pripravený roztok vylejeme do banky obsahujúcej dietyléter. Ak je dietyléter znečistený peroxidom vodíka, tak

- (A) Fe^{2+} zreaguje s $(\text{SCN})^{-1}$ a roztok v banke sa sfarbí na modro.
 (B) Fe^{2+} sa oxiduje na Fe^{3+} a roztok v banke sa sfarbí na červeno.
 (C) Fe^{3+} sa redukuje na Fe^{2+} a roztok v banke sa sfarbí na zeleno.
 (D) 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) FeCl_3 (B) KCl (C) NH_4NO_3 (D) KNO_2

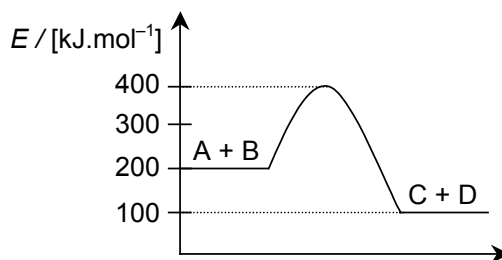
15 V ktorej z možností je nesprávne zakončené nasledovné tvrdenie?

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 ΔH 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) $E_a = 100 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta H = -200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



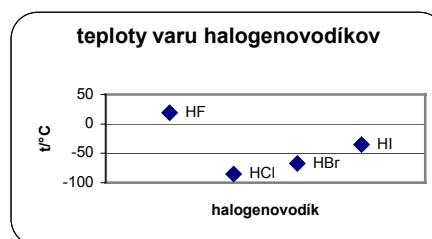
17 Ktorá z uvedených rovníc predstavuje zápis chemickej reakcie, pri ktorej sa znižuje entropia systému, teda platí $\Delta S < 0$?

- (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.

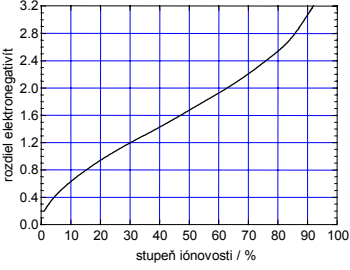
22 V tabuľke sú uvedené teploty varu t_v a teploty topenia t_t benzénu a niektorých jeho derivátov pri normálnom tlaku.

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

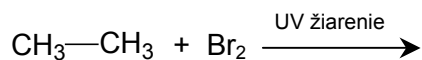
V akom skupenstve sa za normálnych podmienok ($t \doteq 20^\circ\text{C}$, $p \doteq 101 \text{ kPa}$) nachádza benzén a uvedené deriváty?

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

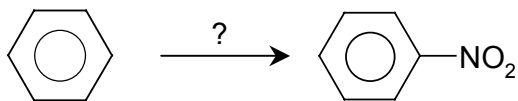
34	Medzi živočíšne vosky patrí lanolín, ktorý sa získava z ovčej vlny. Lanolín má štruktúru (A) esterov vyšších karboxylových kyselín a glycerolu. (B) esterov vyšších jednosýtnych alkoholov a vyšších karboxylových kyselín. (C) amidov vyšších viacsýtnych alkoholov. (D) amidov vyšších karboxylových kyselín.
35	Ešte začiatkom minulého storočia pripravovali doma gazdinky jednu z uvedených látok tak, že varili spolu zvieracie kosti a lúh sodný (NaOH). Ktorú? (A) Majonézu. (B) Ocot. (C) Želatínu. (D) Mydlo.
36	Pri reakcii glukózy s Fehlingovým roztokom (A) pôsobí glukóza ako oxidačné činidlo. (B) sa Cu^{2+} redukuje na Cu^+ . (C) vzniká alkohol. (D) sa vylúči striebro.
37	Sekundárna štruktúra bielkovín je podmienená (A) tvorbou vodíkových mostíkov medzi skupinami NH a CO. (B) peptidovou väzbou medzi aminokyselinami. (C) elektrostatickými silami medzi iónmi NH_3^+ a COO^- . (D) disulfidovými mostíkmi medzi dvoma peptidovými reťazcami.
38	Enzýmy zo skupiny oxidoreduktáz katalyzujú reakcie, pri ktorých dochádza (A) k hydrolýze substrátu. (B) k prenosu elektrónov alebo atómov vodíka. (C) k prenosu funkčných skupín. (D) k zlučovaniu dvoch molekúl substrátu.
39	Obilniny alebo cereálie dodávajú našej strave najmä (A) všetky potrebné vitamíny. (B) všetky esenciálne aminokyseliny. (C) energeticky hodnotné polysacharidy. (D) nenasýtené mastné kyseliny.
40	Kvasením hroznovej šťavy vzniká z glukózy etanol a 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 %)? (A) Destiláciou. (B) Sublimáciou. (C) Filtráciou. (D) Dekantáciou.

41	Napíšte názov látky, ktorá má vzorec $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
42	Napíšte názov látky, ktorá má vzorec FeS .
43	Napíšte názov látky, ktorá má vzorec $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—C}(\text{CH}_2)\text{—C}\equiv\text{CH}$.
44	Napíšte vzorec heptahydrátu siričitanu draselného.
45	Napíšte vzorec anilínu.
46	Napíšte vzorec kyseliny benzén-1,2-diovej.
47	Napíšte počet protónov a neutrónov v jadre atómu ${}^{238}_{92}\text{U}$.
48	<p>Stupeň iónovosti väzby závisí od rozdielu elektronegativít zlúčených prvkov. Z uvedeného grafu určite stupeň iónovosti väzby v molekule KBr.</p> 
49	Akú hodnotu pH bude mať roztok, ktorý vznikne zmiešaním 500 cm^3 $0,4\text{ M}$ roztoku HCl s 500 cm^3 $0,2\text{ M}$ roztoku KOH ? Predpokladáme výsledný objem roztoku 1 dm^3 .
50	Vypočítajte ΔH reakcie $\text{C}(\text{s}) + 2\text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{CS}_2(\text{l})$ ak viete, že na reakciu 1 gramu síry s nadbytkom uhlíka treba dodať energiu 2 kJ . Výsledok uveďte v jednotkách $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
51	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.
52	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.
53	Doplňte produkt(y) reakcie (nemusíte vyčíslieť stechiometrické koeficienty): $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
54	Doplňte produkt(y) reakcie (nemusíte vyčíslieť stechiometrické koeficienty): $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

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

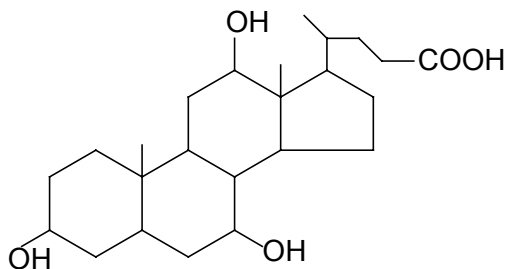


56 Napíšte aké činidlo(á) sú potrebné pri tejto reakcii:



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 odpoved'ovom 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 CaCO_3 s 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 CaCO_3 a HCl .

c) Vypočítajte, aké látkové množstvo plynu sa vyrobí, ak sa spotrebuje 5,0 g CaCO_3 a nadbytok 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: H_2O , BF_3 , H_2SO_3 .

63 Tlmivé roztoky (pufry), sú roztoky slabých kyselín a ich solí so silnou zásadou (napr. CH_3COOH a CH_3COONa) alebo slabých zásad a ich solí so silnou kyselinou (napr. NH_3 a NH_4Cl). 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 CH_3COOH a ióny CH_3COO^- 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 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).