



REPUBLIKA SRBSKO  
MINISTERSTVO OSVETY



SRBSKÁ CHEMICKÁ SPOLOČNOSŤ

## REPUBLIKOVÁ SÚŤAŽ Z CHÉMIE

(23. máj 2026)

Chemická fakulta Univerzity v Belehrade

### TEST PRE 7. ROČNÍK

Šifra žiaka

--	--	--	--	--	--

(tri písmená a tri čísla)

Test má 20 úloh. Pozorne si prečítaj text každej úlohy a odpovede napíš spôsobom, ktorý sa v úlohe vyžaduje (zakrúžkovaním písmena pred odpoveďou, napísaním odpovede na určené miesto atď.), pretože iba takto zapísané odpovede bude Komisia hodnotiť. Prázdny priestor pod textom úlohy alebo na zadnej strane môžeš využiť na napísanie postupu práce. Na vypracovanie testu môžeš použiť chemickú ceruzku modrej alebo čiernej farby, odpovede napísané grafitovou ceruzkou nebudú hodnotené. Na riešenie testu môžeš používať iba písacie potreby a kalkulačku (digitrón), pričom je používanie mobilného telefónu, smart hodínok a iných elektronických zariadení zakázané. Nie je dovolené ani používanie ďalších tlačенých materiálov vrátane periodickej sústavy prvkov.

Čas na vypracovanie testu je 120 minút.

Relatívne atómové hmotnosti:  $A_r(\text{H})=1$ ;  $A_r(\text{C})=12$ ;  $A_r(\text{N})=14$ ;  $A_r(\text{O})=16$ ;  $A_r(\text{Na})=23$ ;  $A_r(\text{Al})=27$ ;  
 $A_r(\text{S})=32$ ;  $A_r(\text{Cl})=35,5$ ;  $A_r(\text{Fe})=56$ ;  $A_r(\text{Cu})=63,5$

Avogadrovo číslo:  $6 \cdot 10^{23}$

*Želáme ti úspešnú prácu!*

-----  
Vypĺňa Komisia:

Celkový počet získaných bodov: \_\_\_\_\_ (z možných 70)

\_\_\_\_\_  
Podpis predsedu Republikovej komisie

1. Zakrúžkuj písmeno pred fyzikálnou veličinou, ktorá pre kvapalinu závisí **výlučne** iba od objemu tej kvapaliny.

a) hustota                      b) teplota varu                      c) teplota topenia                      d) hmotnosť

2. Zmes troch tuhých látok je nasypaná do kadičky s vodou. Obsah v kadičke je premiešaný a precedený. Tvrdenia 1, 2 a 3 opisujú postupy a pozorovania z tohto experimentu.

1. Po zahriatí niekoľkých kvapiek filtrátu a odparení kvapaliny zostala tuhá látka bielej farby.

2. Zvyšok na filtračnom papieri je prenesený do kadičky s kyselinou chlorovodíkovou pričom boli spozorované bublinky plynu.

3. V kadičke zostala tuhá látka čiernej farby.

Na čiary napíš čísla tvrdení, v ktorých sú uvedené:

Fyzikálne vlastnosti \_\_\_\_\_ Fyzikálna premena \_\_\_\_\_

Chemické vlastnosti \_\_\_\_\_ Chemická premena \_\_\_\_\_

3. Pepsín je látka (enzým), ktorá sa nachádza v žalúdku, kde sa podieľa na trávení potravy. Pepsín pôsobí najlepšie vo veľmi kyslom prostredí. Zakrúžkuj písmeno pred hodnotou pH, ktorá zodpovedá podmienkam, v ktorých má pepsín najväčšiu aktivitu.

a) 7                      b) 10                      c) 2                      d) 14

4. Učiteľka Bojana a žiačka Elena vykonali chemický experiment. Na doštičku navlhčenú niekoľkými kvapkami vody položili kadičku. Do kadičky nasypali dve tuhé látky, kryštalohydrát hydroxidu bárnateho a chlorid amónny a vymerali teplotu zmesi. Po jednej minúte intenzívneho miešania obsahu kadičky si všimli, že teplota na teplomere klesla pod 0 °C. Z kadičky bolo cítiť silný, ostrý, štipľavý zápach. Keď kadičku zdvihli, doštička sa prilepila na jej dno (pozri obrázok).

Zakrúžkuj **zvýraznené** slovo tak, aby tvrdenia o experimente, ktorý vykonali Bojana a Elena boli správne.

V kadičke sa odohrala **fyzikálna/chemická** premena.

Zmena teploty vymeraná teplomerom naznačuje, že sa teplo **uvoľňuje/viaže**.

Doštička sa prilepila o dno kadičky pretože sa nakvapkaná voda **odparila/zamrzla**.

Štipľavý, ostrý zápach, ktorý bolo cítiť, pochádza z **amoniaku/vodíka**.



5. Zakrúžkuj písmeno pred pokračovaním výroku tak, aby on bol správny.

**Zlúčeninu s iónovou väzbou môžu tvoriť ióny prvkov, ktoré**

a) sú v tej istej perióde periodickej sústavy prvkov.

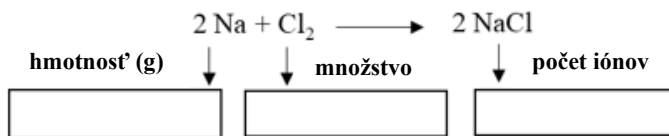
b) majú rovnaké atómové číslo.

c) sú v tej istej skupine periodickej sústavy prvkov.

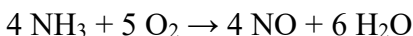
d) majú podobné chemické vlastnosti.

e) musia mať rovnaké mocenstvo.

6. V reakcii znázornenej chemickou rovnicou vzniklo 2,34 g produktu. Do obdĺžnikov napíš v zadaných fyzikálnych veličinách, koľko reaktantov sa zúčastnilo reakcie a koľko je iónov vo vzniknutom produkte reakcie.



7. Rozmiestnenie elektrónov na energetických hladinách pre atóm draslíka je: K-2, L-8, M-8, N-1. Doplň prázdne miesta v nasledujúcich vetách tak, aby vznikli správne tvrdenia.
- Úplne obsadené energetické hladiny v atóme draslíka sú označené písmenami \_\_\_\_\_.
  - Aby dosiahol stabilný oktet, atóm draslíka odovzdáva \_\_\_\_\_ z poslednej energetickej hladiny.
  - Draslík patrí do \_\_\_\_\_ skupiny a \_\_\_\_\_ periódy periodickej sústavy prvkov.
  - Relatívna atómová hmotnosť draslíka je 39,0983. Táto hodnota nie je celé číslo, pretože draslík má tri \_\_\_\_\_. Sú to  $^{39}\text{K}$ ,  $^{41}\text{K}$  a rádioaktívny  $^{40}\text{K}$ , pričom najzastúpenejší je ten s hmotnostným číslom \_\_\_\_\_.
8. Kyselina dusičná je dôležitá surovina pri výrobe umelých hnojív. Priemyselne sa táto kyselina vyrába takzvaným Ostwaldovým procesom, ktorého prvou fázou je reakcia znázornená nasledujúcou chemickou rovnicou:



A) Vypočítaj hmotnosť oxidu dusnatého, ktorá vznikne, keď 6,8 g amoniaku zreaguje s kyslíkom v nadbytku.

$$m(\text{NO}) = \text{_____ g}$$

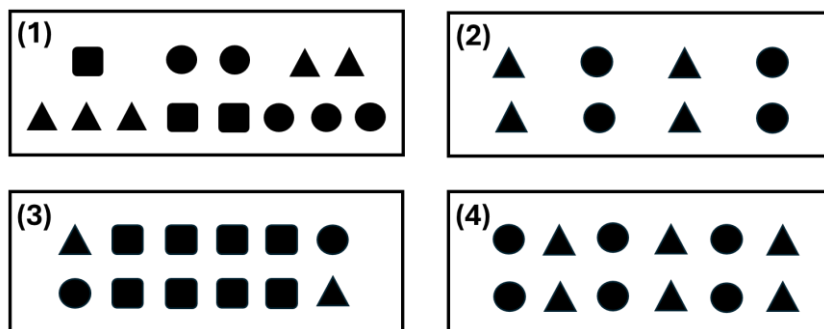
B) Chemik Pavel z rovnakých hmotností reaktantov ako v úlohe po A) v priemyselnom laboratóriu získal 5,8 g oxidu dusnatého. Aký je výťažok tejto chemickej reakcie v percentách, ak sa vypočítuje podľa nasledujúceho vzorca:

$$\% \text{ výťažok} = (\text{experimentálna hmotnosť produktu} / \text{teoretická hmotnosť produktu}) \times 100$$

$$\% \text{ výťažok} \frac{\text{_____}}{\text{(jedno desatinné miesto)}}$$

9. Dané je schematické znázornenie jednej chemickej reakcie:  $\blacktriangle + \bullet \rightarrow \blacksquare$

Táto reakcia pri atmosférickom tlaku prebieha iba pri teplotách vyšších ako 250 °C. Preto pri izbovej teplote možno pripraviť rôzne zmesi reaktantov a produktov tejto reakcie, ktoré medzi sebou chemicky nereagujú. Na obrázku sú znázornené štyri takéto zmesi.



Urč pomer hmotností zmesi 1, zmesi 2, zmesi 3 a zmesi 4 v tvare najmenších celých čísel. Výsledok napíš na vyznačené čiary.

$$m(1) : m(2) : m(3) : m(4) = \underline{\quad} : \underline{\quad} : \underline{\quad} : \underline{\quad}$$

10. Hmotnostný percentuálny obsah dvojmocného kovu v jeho hydroxide je 41,68 %. Vypočítaj a na čiaru napíš relatívnu atómovú hmotnosť tohto kovu.

$$A_r \text{ kovu } \underline{\hspace{2cm}} \\ \text{(jedno desatinné miesto)}$$

11. Milica dostala za úlohu odvážiť na vážke po 0,1 molu hliníka, železa, uhlíka a síry. Na čiary napíš značky prvkov tak, aby ako prvý bol uvedený prvok, pre ktorý má Milica odvážiť najmenšiu hmotnosť.

$$\underline{\hspace{2cm}} < \underline{\hspace{2cm}} < \underline{\hspace{2cm}} < \underline{\hspace{2cm}}$$

12. Štiepenie väzby v dvojatómových molekulách prvku v plynnom skupenstve pri teplote  $1600\text{ }^{\circ}\text{C}$  a konštantnom tlaku sa znázorňuje rovnicou:  $\text{A}_2 \rightarrow 2 \text{A}$ . Zistené je, že počas jednej minúty vznikne  $2 \cdot 10^{22}$  atómov. Na základe uvedených údajov vypočítaj látkové množstvo molekúl  $\text{A}_2$ , ktoré sa za daných podmienok rozložia za jednu hodinu.

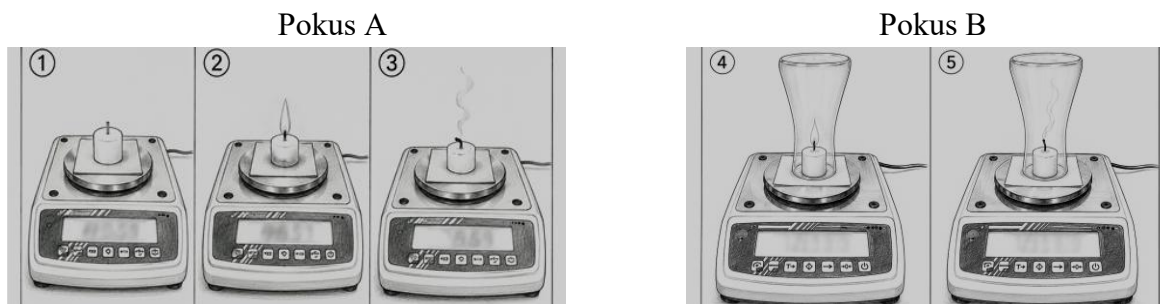
Riešenie: \_\_\_\_\_ mol

13. Rehydrácia je proces nahrádzania tekutín a elektrolytov po ich strate z organizmu. Pri príprave domáceho rehydratačného roztoku bol roztok kuchynskej soli zmiešaný s roztokom cukru, ktorý mal 9-krát väčšiu hmotnosť a rovnaké hmotnostné percentuálne zloženie.

Na čiaru napíš, koľkokrát je hmotnostné percentuálne zloženie kuchynskej soli v pripravenom rehydratačnom roztoku menšie v porovnaní s pôvodným, začiatočným roztokom kuchynskej soli?

Hmotnostné percentuálne zloženie kuchynskej soli je menšie \_\_\_\_\_ krát.

14. Na obrázkoch sú znázornené dva pokusy, ktoré urobila Mária. Obrázky 1, 2 a 3 sa vzťahujú na pokus A a obrázky 4 a 5 na pokus B.



Do obdĺžnikov napíš príslušný znak:  $>$  (väčšie),  $<$  (menšie) alebo  $=$  (rovnaké), aby si znázornil výsledky, ktoré Mária získala.

Hmotnosť, ktorú ukazuje váha na obrázku 3  Hmotnosť, ktorú ukazuje váha na obrázku 1

Hmotnosť, ktorú ukazuje váha na obrázku 4  Hmotnosť, ktorú ukazuje váha na obrázku 5

Zakrúžkuj písmeno pred správnou odpoveďou. Mária opísanými pokusmi overila:

- a) Zákon stálych hmotnostných pomerov      b) Zákon zachovania hmotnosti      c) Periodický zákon

15. Zistené je, že 12 000 iónov  $A^-$  obsahuje spolu  $7,2 \cdot 10^{-19}$  mol elektrónov. Protóny tvoria 43,75 % hmotnosti jadra atómu prvku A. Urč a na čiary napíš atómové a hmotnostné číslo prvku A. Hmotnosť protónu a neutrónu považuj za rovnakú.

Atómové číslo: \_\_\_\_\_; Hmotnostné číslo: \_\_\_\_\_

16. Bordeauxská zmes bola náhodne objavená vo francúzskej oblasti Bordeaux, známej po pestovaní viniča. Získava sa zmiešaním roztoku modrej skalice a haseného vápna. Po objavení sa múčnatky profesor botaniky Pierre Millardet z Univerzity v Bordeaux skúmal toto hubové ochorenie rastlín vo viničiach bordeauxského regiónu. Všimol si, že na viniči v blízkosti ciest neboli príznačné znaky múčnatky (žltkasté škvrny pokryté zamatovo bielym povlakom podobným popolu). Zistil, že tieto viniče bez znakov ochorenia, boli postriekané bordeauxskou zmesou, aby okoloidúci netrhali a nejedli hrozno.

Na prípravu bordeauxskej zmesi je potrebných 500 g roztoku síranu meďnatého s hmotnostným percentuálnym zložením 1,6 %. Vypočítaj a na čiary napíš hmotnosti pentahydrátu síranu meďnatého a vody potrebné na prípravu tohto roztoku.

$$m(\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}) = \text{_____ g (jedno desatinné miesto)}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \text{_____ g (jedno desatinné miesto)}$$

17. Zakrúžkuj **P**, ak je tvrdenie pravdivé, alebo **N**, ak je nepravdivé.

Vodík je najrozšírenejší prvok vo vesmíre. **P** **N**

Kyslík je podľa hmotnosti druhým najzastúpenejším prvkom v ľudskom organizme. **P** **N**

Vodík sa v laboratóriu získava reakciou analýzy vody pôsobením elektrického prúdu. **P** **N**

Z dvoch molekúl kyslíka sa pôsobením silného elektrického výboja (blesku) vytvoria tri molekuly ozónu. **P** **N**

Kyslík je produktom chemických reakcií oxidácie. **P** **N**

Zastúpenie izotopov vodíka v prírode je rovnomerné. **P** **N**

18. Chemické prvky A, B a C tvoria rozličné zlúčeniny. V tabuľke sú uvedené vzorce troch zlúčenín týchto prvkov, ako aj celkový počet protónov v molekule každej z týchto zlúčenín.

Vzorec zlúčeniny	$A_3BC_4$	$BA_3$	$B_2C_5$
Počet protónov v molekule	50	18	70

Na čiary napíš číslo, ktoré zodpovedá skupine a perióde periodickej sústavy prvkov (PSP), v ktorých sa nachádzajú prvky A, B a C.

Prvok A sa nachádza v \_\_\_\_\_ skupine a \_\_\_\_\_ perióde PSP.

Prvok B sa nachádza v \_\_\_\_\_ skupine a \_\_\_\_\_ perióde PSP.

Prvok C sa nachádza v \_\_\_\_\_ skupine a \_\_\_\_\_ perióde PSP.

19. Siročitaný sú zlúčeniny síry, ktoré sa používajú pri výrobe vína ako konzervačné látky, pretože chránia víno pred pokazením. Obsah siričitanov vo víne sa vyjadruje prostredníctvom hmotnosti oxidu siričitého, v jednotke miligram na liter. Od roku 2005 predpisy Európskej únie, ktoré sa uplatňujú aj v Srbsku, ukladajú povinnosť uviesť na etikete vína upozornenie „obsahuje siričitany“, ak je celkový obsah oxidu siričitého vyšší ako 10 miligramov na liter vína. Dôvodom tohto predpisu je, že u citlivých osôb, najmä u astmatikov, môže zvýšený obsah siričitanov vyvolať alergické reakcie, ako sú napríklad vyrážky, sťažené dýchanie a nadúvanie.

Vypočítaj a na čiaru napíš maximálny povolený počet molekúl oxidu siričitého vo fľaši vína s objemom 750 ml tak, aby nebolo potrebné uvádzať uvedené upozornenie.

$$N(\text{SO}_2) = \underline{\hspace{10cm}}$$

20. Po tom, ako Anita zistila, že do plastového pohára s objemom  $105 \text{ cm}^3$  možno naliať najviac 1,8 mol čistého etanolu ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ), rozhodla sa toto pozorovanie predstaviť spolužiakom v triede formou nasledujúcej úlohy.

Anitina úloha znie: Koľko kilogramov čistého etanolu možno najviac naliať do skleneného kontajnera, ktorého vnútorné uhly sú  $90^\circ$  a vnútorné rozmery sú: 0,15 m (výška), 0,07 m (dĺžka) a 0,02 m (šírka). Odpoveď napíš na vyznačenú čiaru.

$$m(\text{etanolu}) \underline{\hspace{10cm}} \text{ kg}$$

(štyri desatinné miesta)