



Сојуз на хемичарите и технолозите на Македонија  
Натпревари по хемија за ученици од основно и средно образование

ШИФРА:

(ја внесува комисијата по завршување на тестирањето тука и на ковертот)

ЗА КОМИСИЈАТА

Вкупно поени: \_\_\_\_\_

Прегледал: \_\_\_\_\_

(Име Презиме): \_\_\_\_\_

## ПРАВИЛА ЗА РЕГИОНАЛЕН НАТПРЕВАР ПО ХЕМИЈА 2022

- 1) Натпреварот започнува во **12 часот** и трае **90 минути**. Тестовите предадени по предвиденото време нема да се земат предвид за прегледување.
- 2) Максималниот број поени што може да се освојат е **50** (30 од прашањата со заокружување, по два за секое, и 20 од задачите, како што е означено во нив).
- 3) Тестовите се захептани заедно со коверти. Во секој коверт има ливче на кое ученикот ги пополнува бараните податоци: име и презиме, училиште, ментор итн., а потоа го затвора (залепува) ковертот.
- 4) **Ученикот не смее да става никаква ознака на тестот или пликото.** Шифрата на тестот под и на ковертот е внесена од комисијата. Доколку се забележи некаков друг знак на тестот или ковертот, ученикот ќе биде дисквалификуван.
- 5) Натпреварувачите се должни да носат со себе сино хемиско пенкало. Тестовите се решаваат користејќи го хемиското пенкало. **Не е дозволено да се работи со молив.**
- 6) **Мобилните телефони** треба да се остават на катедрата на почетокот на натпреварот и да се земат по неговото завршување.
- 7) За решавање на тестовите може да се користи калкулатор.
- 8) Забранет е било каков разговор меѓу натпреварувачите и употреба на учебници, книги, тетратки, ливчиња, периоден систем и сл. Сите потребни податоци се дадени во тестот.
- 9) Натпреварувач што нема да се придржува до овие правила/препораки, ќе биде исклучен од натпреварот.

*Периоден систем со потребните податоци има на последната страница од тестот!*

1. Флуорот има еден стабилен изотоп ( $^{19}\text{F}$ ). Колку протони, неутрони и електрони има во една молекула деутериум флуорид?

A. 11 протони, 10 неутрони и 11 електрони.

**B. 10 протони, 11 неутрони и 10 електрони.**

C. 10 протони, 21 неутрони и 10 електрони.

D. 10 протони, 17 неутрони и 10 електрони.

2. Примерок кој содржи  $4,61 \cdot 10^{21}$  атоми од некој елемент Z има маса од 0,815 g. Да се определи хемискиот идентитет на Z!

A. Fe                      B. Cd

**C. Pd**                      D. Na

3. Оксидационите броеви на калајот во  $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$ ,  $\text{SnHPO}_3$  и  $\text{NaSn}_2\text{F}_5$ , соодветно, изнесуваат:

A. **+4, +2, +2**

B. +2, +2, +2

C. +4, +2, +4

D. +2, +2, +4

4. Процесот на растворување на  $\text{CaCl}_2$  е силно егзотермен. Најлогично е дека растворувањето на  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ќе биде:

A. силно егзотермно.

**B. проследено со незначителен (ендотермен) топлински ефект.**

C. силно ендотермно.

D. нема доволно податоци за да се предвиди топлинскиот ефект.

5. Познато е дека арсен(III) бромид се топи при  $31,1\text{ }^\circ\text{C}$  и неговиот растоп не спроведува електричество. Неговата цврста фаза е:

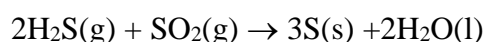
A. аморфна

C. јонска

**B. молекулска**

D. структура темелена на ковалентна мрежа

6. Еден од индустриските начини за издвојување на сулфур од природниот гас и нафтата ја вклучува реакцијата на сулфуроводород со сулфур диоксид:



Кој од следните искази НЕ е точен?

A. Оваа реакција е оксидационо-редукциона.

B. При единична промена на досегот на реакцијата бројот на примени и оддадени електрони мора да биде еднаков.

C.  $\text{SO}_2$  е оксидационо средство,  $\text{H}_2\text{S}$  е редукционо средство.

**D.  $\text{H}_2\text{S}$  е оксидационо средство,  $\text{SO}_2$  е редукционо средство.**

7. Кој од следните оксиди:  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  е амфотерен?

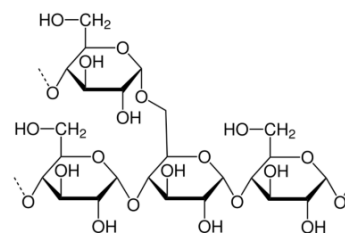
A.  $\text{N}_2\text{O}_5$

B.  $\text{P}_4\text{O}_{10}$

C.  $\text{N}_2\text{O}_3$

**D.  $\text{Sb}_2\text{O}_3$**

8. На следната слика претставена е формула на дел од молекулата на:



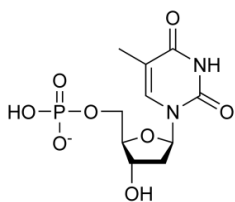
A. Амилоза

**B. Амилопектин**

C. Целулоза

D. Малтоза

9. На следната слика претставена е структурата на:



- A. Аденозин-5-дифосфат.
- B. Цитидин-5-монофосфат.
- C. Тимидин-5-монофосфат.**
- D. Гванидин-5-монофосфат.

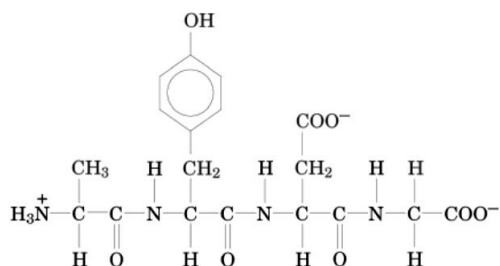
10. Кое од наведените тврдења **НЕ** е точно за ензимско-катализираните реакции?

- A. Ензимските реакции се стереоспецифични.
- B. Оптимална температура за ензимско-катализираните реакции е околу 80 °C.**
- C. Супстанците кои влијаат врз ензимската активност се нарекуваат ефектори.
- D. Според теоријата на Михаелис-Ментен, ензимот и супстратот образуваат ензим-супстратен комплекс.

11. Која од следниве двојки јаглехидрати одговара на аномери?

- A.**
- B.
- C.
- D.

12. Што од наведеното е точно за пептидот претставен на сликата?

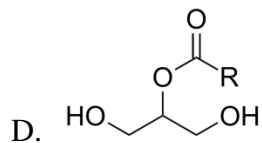
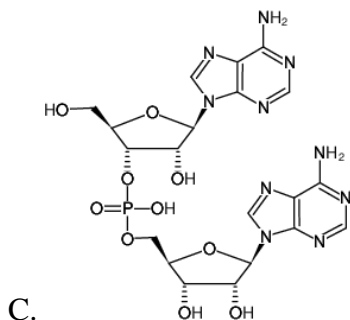
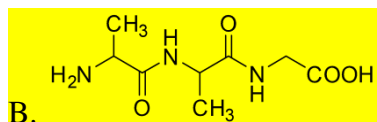
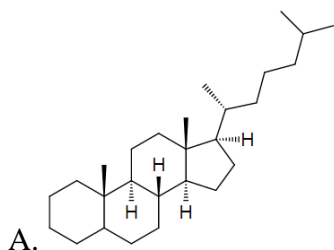


- A. Тој претставува трипептид.
- B. Во молекулата содржи четири аминокиселински остатоци и три пептидни врски.**
- C. При целосна хидролиза, од една негова молекула се добиваат четири молекули од амоникиселини и три молекули H<sub>2</sub>O.
- D. Пептидот содржи само поларни амоникиселини.

13. Кое соединение **НЕ** претставува дериват на моносахаридите?

- A.**
- B.
- C.
- D.

14. Кое од следниве соединенија ќе даде позитивна Биуретска реакција?



15. При хидрогенирање на олеинската киселина се добива:

- A. Стеаринска киселина.
- B. Лауринска киселина.
- C. Линоленска киселина.
- D. Палмитинска киселина

### ЗАДАЧИ:

(Запиши го начинот на решавање и одговорот на предвиденото место)

**Периоден систем со потребните податоци има на последната страница од тестот!**

1. Бакарна жица со маса 2,196 g стапила во реакција со сулфур. Потоа, вишокот од сулфур бил согорен и притоа се образувал гас, SO<sub>2</sub>. Масата на добиениот бакар сулфид изнесувала 2,748 g.

а) Колку изнесуваат масените удели на бакар и сулфур во образуваниот сулфид?

б) Која е емпириската формула на сулфидот?

в) Да се пресмета бројот на катјони кои се содржат во 1 cm<sup>3</sup> од сулфидот, ако неговата густината изнесува 5,6 g/cm<sup>3</sup>.

#### РЕШЕНИЕ:

$$\text{а) } \omega(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{Cu}_x\text{S}_y)} = \frac{2,196 \text{ g}}{2,748 \text{ g}} = 79,91 \%$$

$$\omega(\text{S}) = (100 - 79,91)\% = 20,09 \%$$

$$\text{б) } \frac{n(\text{Cu})}{n(\text{S})} = \frac{x}{y}$$

$$\frac{\frac{m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})}}{\frac{m(\text{S})}{M(\text{S})}} = \frac{x}{y}$$

$$m(\text{S}) = (2,748 - 2,196) \text{ g} = 0,552 \text{ g}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{1} \Rightarrow \text{Cu}_2\text{S}$$

в)

$$\rho(\text{Cu}_2\text{S}) = \frac{m(\text{Cu}_2\text{S})}{V(\text{Cu}_2\text{S})} = \frac{n(\text{Cu}_2\text{S}) M(\text{Cu}_2\text{S})}{V(\text{Cu}_2\text{S})} = \frac{N(\text{Cu}_2\text{S}) M(\text{Cu}_2\text{S})}{N_A V(\text{Cu}_2\text{S})}$$

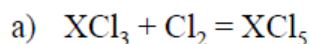
$$N(\text{Cu}_2\text{S}) = \frac{\rho(\text{Cu}_2\text{S}) N_A V(\text{Cu}_2\text{S})}{M(\text{Cu}_2\text{S})} = 2,1 \cdot 10^{22}$$

$$N(\text{Cu}^+) = 4,2 \cdot 10^{22}$$

2. а) Еден елемент X, член на 15-тата група, образува два хлорида,  $\text{XCl}_3$  и  $\text{XCl}_5$ . При реакција со  $\text{Cl}_2$ , присутен во вишок, од 8,729 g  $\text{XCl}_3$  се добиваат 13,233 g  $\text{XCl}_5$ . Да се определи идентитетот на елементот X!

б) Масениот удел на хлор во смеса од  $\text{XCl}_3$  и  $\text{XCl}_5$ , со маса 10,00 g, изнесува 81,04 %. Колку грама од секој од двата хлориди се присутни во смесата?

**РЕШЕНИЕ:**



$$\frac{n(\text{XCl}_3)}{n(\text{XCl}_5)} = 1$$

$$\frac{m(\text{XCl}_3)}{M(\text{XCl}_3)} = \frac{m(\text{XCl}_5)}{M(\text{XCl}_5)}$$

$$M_r(\text{XCl}_3) = A_r(\text{X}) + 3 A_r(\text{Cl})$$

$$M_r(\text{XCl}_5) = A_r(\text{X}) + 5 A_r(\text{Cl})$$

$$\frac{8,729 \text{ g}}{(a + 3 \cdot 35,45) \text{ g/mol}} = \frac{13,233 \text{ g}}{(a + 5 \cdot 35,45) \text{ g/mol}}$$

$$a = A_r(\text{X}) = 31,06$$

$$\Rightarrow \boxed{\text{X} = \text{P}}$$

б)  $\omega(\text{Cl}) = \frac{m(\text{Cl})}{m(\text{смеса})} = 0,8104 \cdot 10,00 \text{ g} = 8,104 \text{ g}$

$$m(\text{Cl}) = m(\text{Cl})_{\text{PCl}_3} + m(\text{Cl})_{\text{PCl}_5}$$

$$\frac{n(\text{Cl})}{n(\text{PCl}_3)} = \frac{3}{1}$$

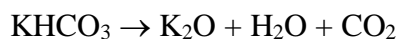
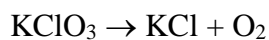
$$\frac{n(\text{Cl})}{n(\text{PCl}_5)} = \frac{5}{1}$$

$$\begin{cases} m(\text{Cl}) = \left[ 3 \frac{m(\text{PCl}_3)}{M(\text{PCl}_3)} + 5 \frac{m(\text{PCl}_5)}{M(\text{PCl}_5)} \right] M(\text{Cl}) \\ m(\text{PCl}_5) = m(\text{смеса}) - m(\text{PCl}_3) \end{cases}$$

$$\boxed{m(\text{PCl}_3) = 5,32 \text{ g}}$$

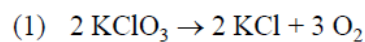
$$\boxed{m(\text{PCl}_5) = 4,68 \text{ g}}$$

3. При загревање на 1000 g смеса од  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{KCl}$  се добила гасна смеса која содржи 18 g водна пара, 132 g јаглерод диоксид и 40 g кислород. Термичкото разложување на супстанците од смесата се одвива во согласност со реакции, претставени со следните равенки:



Под претпоставка дека термичкото разложување на супстанците е целосно, да се пресмета масениот удел на секоја од компонентите во појдовната смеса!

### РЕШЕНИЕ:

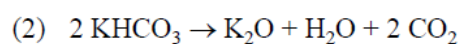


$$\frac{n(\text{KClO}_3)}{n(\text{O}_2)} = \frac{2}{3}$$

$$m(\text{KClO}_3) = \frac{2 m(\text{O}_2)}{3 M(\text{O}_2)} M(\text{KClO}_3)$$

$$m(\text{KClO}_3) = \frac{2}{3} \frac{40 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} 122,55 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{KClO}_3) = \boxed{102,12 \text{ g}}$$

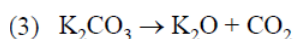


$$\frac{n(\text{KHCO}_3)}{n(\text{H}_2\text{O})} = \frac{2}{1}$$

$$m(\text{KHCO}_3) = 2 \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} M(\text{KHCO}_3)$$

$$m(\text{KHCO}_3) = 2 \frac{18 \text{ g}}{18,02 \text{ g/mol}} 100,12 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{KHCO}_3) = \boxed{200,22 \text{ g}}$$



$$\frac{n(\text{K}_2\text{CO}_3)}{n(\text{CO}_2)} = 1$$

$$n(\text{CO}_2)_{\text{BK.}} = n(\text{CO}_2)_{\text{K}_2\text{CO}_3} + n(\text{CO}_2)_{\text{KHCO}_3}$$

$$n(\text{CO}_2)_{\text{BK.}} = n(\text{K}_2\text{CO}_3) + n(\text{KHCO}_3)$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2)_{\text{BK.}} - n(\text{KHCO}_3)$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = \left[ \frac{m(\text{CO}_2)_{\text{BK.}}}{M(\text{CO}_2)} - \frac{m(\text{KHCO}_3)}{M(\text{KHCO}_3)} \right] M(\text{K}_2\text{CO}_3)$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = \left[ \frac{132 \text{ g}}{44,01 \text{ g/mol}} - \frac{200,02 \text{ g}}{100,12 \text{ g/mol}} \right] 138,21 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = \boxed{138,21 \text{ g}}$$

$$(4) \quad \omega(\text{KClO}_3) = \frac{m(\text{KClO}_3)}{1000 \text{ g}} = \frac{102,12 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \boxed{10,21 \%}$$

$$\omega(\text{KHCO}_3) = \frac{m(\text{KHCO}_3)}{1000 \text{ g}} = \frac{200,22 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \boxed{20,02 \%}$$

$$\omega(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3)}{1000 \text{ g}} = \frac{138,21 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \boxed{13,82 \%}$$

$$\omega(\text{KCl}) = [100 - (10,21 + 20,02 + 13,82)]\% = \boxed{55,95 \%}$$

1 <b>H</b> 1.008																	2 <b>He</b> 4.003
3 <b>Li</b> 6.941	4 <b>Be</b> 9.012											5 <b>B</b> 10.81	6 <b>C</b> 12.01	7 <b>N</b> 14.01	8 <b>O</b> 16.00	9 <b>F</b> 19.00	10 <b>Ne</b> 20.18
11 <b>Na</b> 22.99	12 <b>Mg</b> 24.31											13 <b>Al</b> 26.98	14 <b>Si</b> 28.09	15 <b>P</b> 30.97	16 <b>S</b> 32.07	17 <b>Cl</b> 35.45	18 <b>Ar</b> 39.95
19 <b>K</b> 39.10	20 <b>Ca</b> 40.08	21 <b>Sc</b> 44.96	22 <b>Ti</b> 47.88	23 <b>V</b> 50.94	24 <b>Cr</b> 52.00	25 <b>Mn</b> 54.94	26 <b>Fe</b> 55.85	27 <b>Co</b> 58.93	28 <b>Ni</b> 58.69	29 <b>Cu</b> 63.55	30 <b>Zn</b> 65.39	31 <b>Ga</b> 69.72	32 <b>Ge</b> 72.61	33 <b>As</b> 74.92	34 <b>Se</b> 78.96	35 <b>Br</b> 79.90	36 <b>Kr</b> 83.80
37 <b>Rb</b> 85.47	38 <b>Sr</b> 87.62	39 <b>Y</b> 88.91	40 <b>Zr</b> 91.22	41 <b>Nb</b> 92.91	42 <b>Mo</b> 95.94	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101.1	45 <b>Rh</b> 102.9	46 <b>Pd</b> 106.4	47 <b>Ag</b> 107.9	48 <b>Cd</b> 112.4	49 <b>In</b> 114.8	50 <b>Sn</b> 118.7	51 <b>Sb</b> 121.8	52 <b>Te</b> 127.6	53 <b>I</b> 126.9	54 <b>Xe</b> 131.3
55 <b>Cs</b> 132.9	56 <b>Ba</b> 137.3	57 <b>La</b> 138.9	72 <b>Hf</b> 178.5	73 <b>Ta</b> 181.0	74 <b>W</b> 183.8	75 <b>Re</b> 186.2	76 <b>Os</b> 190.2	77 <b>Ir</b> 192.2	78 <b>Pt</b> 195.1	79 <b>Au</b> 197.0	80 <b>Hg</b> 200.6	81 <b>Tl</b> 204.4	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 209.0	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> 226.0	89 <b>Ac</b> 227.0	104 <b>Rf</b> (261)	105 <b>Db</b> (262)	106 <b>Sg</b> (263)	107 <b>Bh</b> (262)	108 <b>Hs</b> (265)	109 <b>Mt</b> (266)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Uuu</b> (272)	112 <b>Uub</b> (285)	113 <b>Uut</b> (284)	114 <b>Uuq</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)			

58 <b>Ce</b> 140.1	59 <b>Pr</b> 140.9	60 <b>Nd</b> 144.2	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150.4	63 <b>Eu</b> 152.0	64 <b>Gd</b> 157.3	65 <b>Tb</b> 158.9	66 <b>Dy</b> 162.5	67 <b>Ho</b> 164.9	68 <b>Er</b> 167.3	69 <b>Tm</b> 168.9	70 <b>Yb</b> 173.0	71 <b>Lu</b> 175.0
90 <b>Th</b> 232.0	91 <b>Pa</b> 231.0	92 <b>U</b> 238.0	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)