



Министарство просвете,
науке и технолошког развоја



Српско хемијско друштво

РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ

18. мај 2019. године

Природно-математички факултет у Новом Саду

ТЕСТ ЗА 8. РАЗРЕД

шифра ученика:

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

(три слова и три броја)

Упиши × поред наведене категорије у којој се такмичиш:

Тест и практична вежба

--

Тест и истраживачки рад

--

Тест има 20 задатака. Пажљиво прочитај текст сваког задатка. Одговоре напиши на начин који се захтева у задатку (заокруживањем одговора или уписивањем на предвиђено место), јер ће Комисија бодовати искључиво те одговоре. Где је неопходно, поступак напиши у продужетку задатка. Тест се попуњава хемијском оловком плаве или црне боје, а одговори написани графитном оловком се не признају. За решавање можеш да користиш само прибор за писање и калкулатор. Употреба осталих писаних/штампаних материјала, мобилног телефона или других уређаја није дозвољена. Приликом израде задатака користи искључиво вредности релативних атомских маса које су дате испод. Време израде теста је 120 минута.

Релативне атомске масе: $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{C}) = 12$; $A_r(\text{N}) = 14$; $A_r(\text{O}) = 16$; $A_r(\text{S}) = 32$;
 $A_r(\text{K}) = 39$; $A_r(\text{Ba}) = 137$.

Желимо вам усѣх у раду!

Попуњава Комисија:

укупан број освојених бодова:

--

председник Републичке комисије

1. Електрана испушта 2 t гаса у атмосферу сваки дан. Ако тај гас садржи 2,2% сумпор(IV)-оксида, израчунај масу овог оксида која се ослободи у атмосферу за седам дана. Задатак рачунски образложи, а резултат изражен у килограмима упиши на линију.

$$m(\text{SO}_2) = \text{_____ kg}$$

2. На линију поред наведене области употребе упиши ФОРМУЛУ одговарајућег гаса, ако су понуђени гасови: сумпор(IV)-оксид, водоник, азот(I)-оксид, амонијак, угљен-диоксид.

а) Ракетно гориво _____

б) Стерилизација сувог воћа _____

в) Производња експлозива _____

г) Гашење пожара _____

д) Анестетик _____

3. Винобран је уобичајени назив за једињење које се користи као конзерванс, а добио је име по значајној улози у заштити ароме и боје вина. Релативна молекулска маса винобрана је 222. Масени процентни садржај калијума у винобрану износи 35,1%, сумпора 28,8%, а кисеоника 36,1%. Израчунај молекулску формулу винобрана и напиши је на линију. Задатак рачунски образложи.

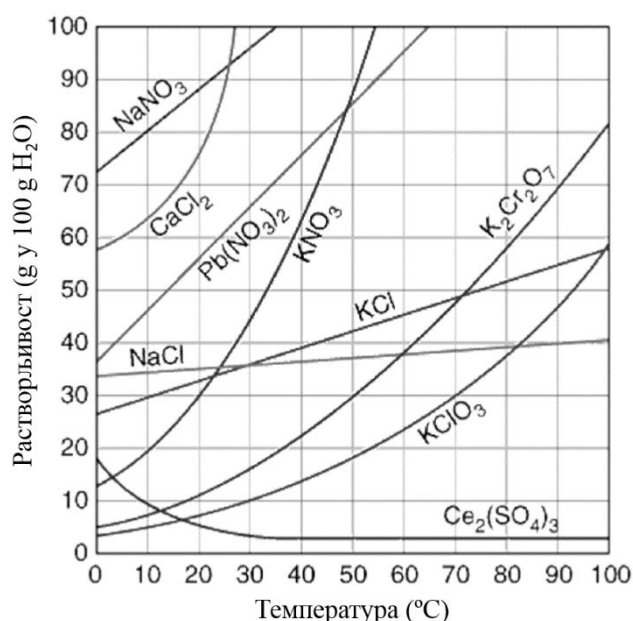
(Молекулска формула винобрана)

4. Колико грама баријум-оксида (BaO) и колико грама воде је потребно за припремање 120 g раствора баријум-хидроксида у коме је масени процентни садржај баријум-хидроксида 3,42%. Задатак рачунски образложи, а одговоре упиши на линије.

а) $m(\text{BaO}) = \text{_____ g}$
(заокружи на три децимале)

б) $m(\text{воде}) = \text{_____ g}$
(заокружи на три децимале)

5. На слици је приказан дијаграм зависности растворљивости одабраних соли од температуре. На основу дијаграма одговори на следећа питања или допуни исказе уписивањем одговора на линију.



- а) На којој температури је растворљивост натријум-хлорида и калијум-хлорида једнака?
_____ °C. (На линију упиши број)
- б) Растворљивост калијум-нитрата на 20 °C износи _____ g. (На линију упиши број)
- в) На температури од 10 °C највећу растворљивост има _____. (На линију напиши формулу соли)
- г) Када се 30 g калијум-хлорида дода у 100 g воде на 50 °C добија се _____ раствор. (На линију упиши „засићен”, „незасићен” или „презасићен”)
- д) Со чија растворљивост опада са порастом температуре у интервалу од 0 до 30 °C је _____. (На линију напиши формулу соли).

6. Заокружи слово испред тачног одговора. Која од следећих супстанци у рекама може да изазове еутрофикацију („цветање воде”)?

- а) натријум-фосфат
 б) калцијум-карбонат
 в) жива
 г) нафта
 д) фенол
 ђ) хлортрифлуорметан

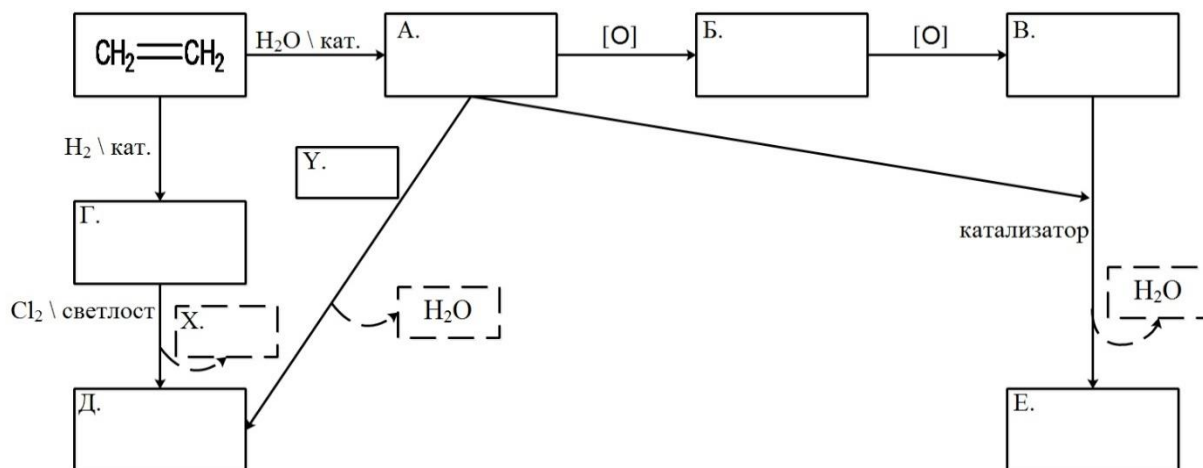
7. На основу наведених вредности температура кључања и температура топљења, попуните празна поља у Табели уписивањем слова А–Г у колону „Назив једињења” и бројеве I–IV у колону „Својство”.

А = метан; Б = 2-пропанол; В = стеаринска киселина; Г = 1-пентанол

I = Паран број С атома у молекулу последица је специфичне синтезе у живим организмима; II = Нема изомере; III = оксидацијом даје ацетон; IV = оксидацијом даје алдехид.

Назив једињења	Температура кључања	Температура топљења	Својство
	82,2 °C	-87,9 °C	
	137,6 °C	-77,6 °C	
	-161,5 °C	-182,5 °C	
	371,0 °C	69,3 °C	

8. Попуни празна поља у дијаграму која су обележена словима А, Б, В, Г, Д и Е рационалним структурним формулама главних производа назначених хемијских реакција, а након тога у поље X упиши одговарајући споредни производ реакције, а у поље Y одговарајући реактант.



9. Молекул једног терцијарног монохидроксилног алкохола садржи три примарна, један секундарни и један терцијарни угљеников атом. На линију напиши једначину реакције овог алкохола са металним натријумом. У једначини органска једињења представи рационалним структурним формулама.

10. Колико износи моларна маса полипептида изграђеног од 120 јединица аланина? Одговор упиши на линију.

$M(\text{полипептида}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g/mol}$

11. У пет епрувета се сипа вода, а затим се у њих редом уводе гасови: у прву CO_2 , у другу NH_3 , у трећу SO_2 , у четврту N_2 и у пету H_2 . Након тога се у свих пет епрувета унесе комад навлажене плаве лакмус хартије. Попуни празна поља у табели, тако што ћеш уписати знак „+” тамо где се плава боја лакмус хартије мења у црвену, а знак „-” уколико до промене боје не долази.

Епрувета са:	Промена боје плаве лакмус хартије
CO_2	
NH_3	
SO_2	
N_2	
H_2	

12. Дати су следећи угљоводоници: БЕНЗЕН, ЕТАН, 1-ХЕКСЕН, ЦИКЛОХЕКСАН И 2-БУТЕН. Напиши рационалне структурне формуле само оних угљоводоника који могу да обезбоје раствор калијум-перманганата.

13. Напиши рационалне структурне формуле свих секундарних алкохола молекулске формуле $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ и њихове називе према IUPAC номенклатуре.

14. На линијама напиши рационалне структурне формуле једињења А, Б и В, ако се зна:

- да једињење А оксидацијом киселим раствором калијум-дихромата даје 2-пентанон.
- да један молекул једињења Б у реакцији са натријум-хидроксидом даје један молекул глицерола и три јединке натријумове соли тетрадеканске киселине.
- да је једињење В кетохексоза која настаје дејством воденог раствора киселине на сахарозу.

А: _____

Б: _____

В: _____

15. I Славица је у епрувету сипала раствор баријум-хлорида, који је безбојан. Када је додала непознату супстанцу, створио се бео талог. Зокружи слово испред формуле супстанце коју је Славица сипала у епрувету након раствора баријум-хлорида.

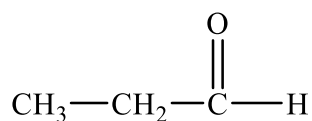
- а) H_2O
- б) K_2SO_4
- в) KNO_3
- г) NaNO_3

II) На линију напиши једначину реакције која се одиграла у епрувети.

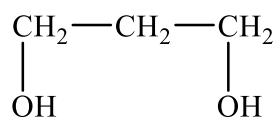
16. Заокружи „Т” ако је наведени исказ тачан, а „Н” ако је нетачан.

- | | | |
|---|---|---|
| а) Повећање броја хидроксилних група у молекулима органских једињења повећава њихову растворљивости у води. | Т | Н |
| б) Засићене више масне киселине боље се растварају у води него засићене ниже карбоксилне киселине. | Т | Н |
| в) Калијум-пропоксид је једињење које је изграђено искључиво из јонских веза. | Т | Н |
| г) Молекули алдехида, кетона и моносахарида садрже карбонилну групу. | Т | Н |
| д) Гликол се примењује у прехранбеној индустрији. | Т | Н |

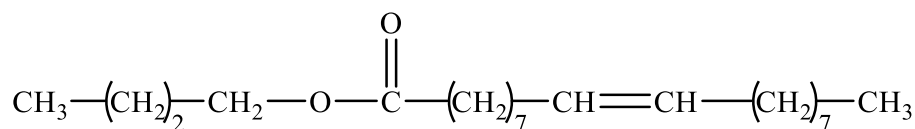
17. Одреди називе једињења приказаних следећим формулама према IUPAC систему номенклатуре. Називе упиши на одговарајуће линије.



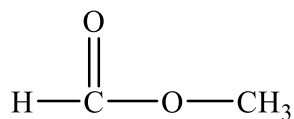
а) _____



б) _____



в) _____



г) _____

18. У епрувети А се налази раствор глукозе, а у епрувети Б беланце. На располагању су ти Фелингов и биуретски реагенс. Како ћеш помоћу наведених реагенаса доказати присуство беланца и глукозе у раствору? Заокружи слово испред тачних одговора.

а) У епрувету А ћу сипати биуретски реагенс услед чега ће се јавити љубичасто обојење.

б) У епрувету Б ћу сипати биуретски реагенс услед чега ће се јавити љубичасто обојење.

в) У епрувету А ћу сипати Фелингов реагенс и загревати услед чега ће се јавити црвени талог.

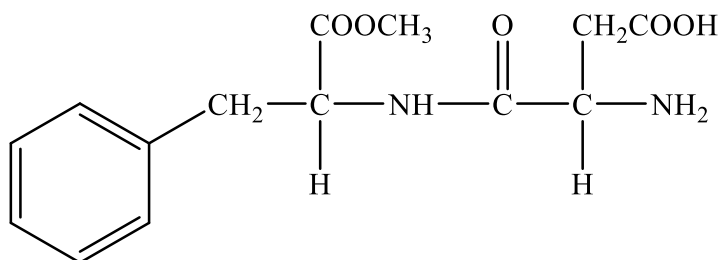
г) У епрувету Б ћу сипати Фелингов реагенс и загревати услед чега ће се јавити црвени талог.

19. Смеша масе 63,6 g 2-метил-2-бутена и 2-пентина подвргнута је реакцији са водоником у присуству катализатора. До потпуног окончања реакције утрошено је 2,64 g водоника. Израчунај масени процентни састав полазне смеше. Задатак рачунски образложи, а одговоре упиши на линије.

$\omega(2\text{-метил-2-бутен}) = \underline{\hspace{2cm}} \%$
(заокружи на једну децималу)

$\omega(2\text{-пентин}) = \underline{\hspace{2cm}} \%$
(заокружи на једну децималу)

20. Аспартам, вештачки заслађивач који се користи као замена за шећер у неким намирницама, је метил-естар одговарајућег дипептида. На основу приказане рационалне структурне формуле аспартама, на линије напиши рационалне структурне формуле две аминокиселине из којих се добија тај дипептид.



Аспартам



Министарство
просвете, науке
и технолошког
развоја

РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ
18. мај 2019. године



Српско
хемијско
друштво

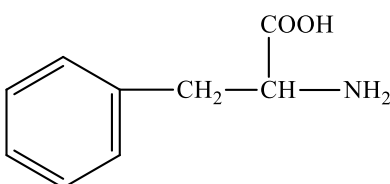
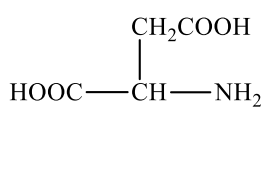
Задатак		РЕШЕЊЕ ТЕСТА ЗА 8. РАЗРЕД	Бодови																				
1.	308 kg	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак.	3																				
2.	a) H ₂ ; б) SO ₂ ; в) NH ₃ ; г) CO ₂ ; д) N ₂ O		5 × 0,5																				
3.	K ₂ S ₂ O ₅	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак.	3																				
4.	a) 3,672 g; б) 116,328 g	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак.	2 × 3																				
5.	a) 30 °C; б) 30 g; в) NaNO ₃ ; г) незасићен; д) Ce ₂ (SO ₄) ₃		5 × 1																				
6.	a	Уколико су уз тачан заокружени и нетачни одговори задатак се не бодује	1																				
7.	<table><thead><tr><th>Назив једињења</th><th>Температура кључања</th><th>Температура топљења</th><th>Својство</th></tr></thead><tbody><tr><td>Б</td><td>82,2 °C</td><td>-87,9 °C</td><td>III</td></tr><tr><td>Г</td><td>137,6 °C</td><td>-77,6 °C</td><td>IV</td></tr><tr><td>А</td><td>-161,5 °C</td><td>-182,5 °C</td><td>II</td></tr><tr><td>В</td><td>371,0 °C</td><td>69,3 °C</td><td>I</td></tr></tbody></table>		Назив једињења	Температура кључања	Температура топљења	Својство	Б	82,2 °C	-87,9 °C	III	Г	137,6 °C	-77,6 °C	IV	А	-161,5 °C	-182,5 °C	II	В	371,0 °C	69,3 °C	I	4 × 1 + 4 × 0,5
Назив једињења	Температура кључања	Температура топљења	Својство																				
Б	82,2 °C	-87,9 °C	III																				
Г	137,6 °C	-77,6 °C	IV																				
А	-161,5 °C	-182,5 °C	II																				
В	371,0 °C	69,3 °C	I																				
8.	A: H₃C—CH₂—OH Б: H₃C—C(=O)H В: H₃C—C(=O)OH Г: H₃C—CH₃ Д: H₃C—CH₂Cl Е: H₃C—C(=O)O—CH₂—CH₃ Х: HCl У: HCl		8 × 1																				
9.	$2 \text{ CH}_3\text{—CH}_2\text{—}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}\text{—CH}_3 + 2\text{Na} \longrightarrow 2 \text{ CH}_3\text{—CH}_2\text{—}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{ONa}}{\text{C}}}\text{—CH}_3 + \text{H}_2$		3																				
10.	8538 g/mol		3																				
11.	+; –; +; –; –		5 × 0,5																				
12.	H ₂ C=CH—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃ H ₃ C—CH=CH—CH ₃	Уколико су уз тачан приказани и нетачни одговори задатак се не бодује	2 × 1																				
13.	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 \\ \text{2-пентанол} \end{array}$$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH—CH}_2\text{—CH}_3 \\ \text{3-пентанол} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{—CH—CH—CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \text{3-метил-2-бутанол} \end{array}$		6 × 0,5																				

14. A: $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 B: $\text{CH}_2\text{OH}-\text{C}(\text{OH})(\text{H})-\text{C}(\text{OH})(\text{H})-\text{CH}_2\text{OH}$
 B: $\text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{12}-\text{CH}_3$
 B: $\text{HC}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{12}-\text{CH}_3$
 B: $\text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{12}-\text{CH}_3$

Признају се све формуле кетохексоза у којима је кето група у положају 2.

3 × 1,5

15.	I) б II) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{KCl}$	I) Уколико су уз тачан заокружени и нетачни одговори, задатак се не бодује.	1 + 2
16.	а) Т; б) Н; в) Н; г) Т; д) Н		5 × 0,5
17.	а) пропанал; б) 1,3-пропандиол; в) бутил-9-октадеценилат; г) метил-метаноат		4 × 0,5
18.	б; в	Уколико су уз тачан заокружени и нетачни одговори, задатак се не бодује.	2 × 0,5
19.	а) 57,2; б) 42,8	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак.	2 × 3

20.  

2 × 1,5



РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ
Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду
19. мај 2019.



ПРАКТИЧНА ВЕЖБА ЗА 8. РАЗРЕД

Шифра ученика

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

Време израде вежбе је 60 минута. Желимо ти успех у раду!

У бочицама обележеним словима **А**, **Б**, **В** и **Г** налазе се четири водена раствора. У сваком од ових раствора растворено је по једно од следећих једињења: мравља киселина, натријум-сулфат, калијум-карбонат и баријум-нитрат. Твој задатак је да, не користећи никакве додатне реагенсе, одредиш у којој бочици се налази које једињење помоћу доступног прибора.

I) Попуни празна поља у табели уписујући своја запажања приликом мешања парова раствора. Уколико нема видљиве промене, у поље упиши „—“.

+	А	Б	В	Г
А				
Б				
В				
Г				

II) На основу експерименталних запажања попуни празна поља поред слова бочица називом једињења која се налази у њима.

А: _____, **Б:** _____, **В:** _____, **Г:** _____

III) Напиши сређене једначине хемијских реакција за све хемијске промене које се дешавају приликом мешања парова раствора.

Укупан број бодова: _____

1. _____

2. _____

Радно место средити без прања посуђа и прибора по завршетку рада.



РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ
Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду
19. мај 2019.



РЕШЕЊЕ ПРАКТИЧНЕ ВЕЖБЕ ЗА 8. РАЗРЕД

На различитим радним местима налазили су се различито обележени раствори. У наставку је пример исправно решених задатака **I** и **II** за једну комбинацију.

I)

	А	Б	В	Г
А		–	издвајају се мехурићи гаса	–
Б			–	издваја се бели талог
В				издваја се бели талог
Г				

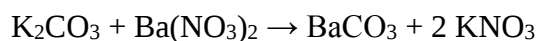
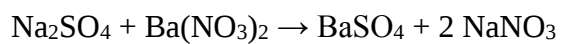
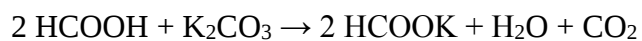
6·1 = 6 бодова

II)

А: мравља киселина, **Б:** натријум-сулфат, **В:** калијум-карбонат, **Г:** баријум-нитрат

4·3 = 12 бодова

III)



3·4 = 12 бодова

УКУПНО: 30 бодова