



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 7. 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: $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{C}) = 12$; $A_r(\text{N}) = 14$; $A_r(\text{O}) = 16$; $A_r(\text{Mg}) = 24$; $A_r(\text{S}) = 32$; $A_r(\text{K}) = 39$; $A_r(\text{Fe}) = 56$.

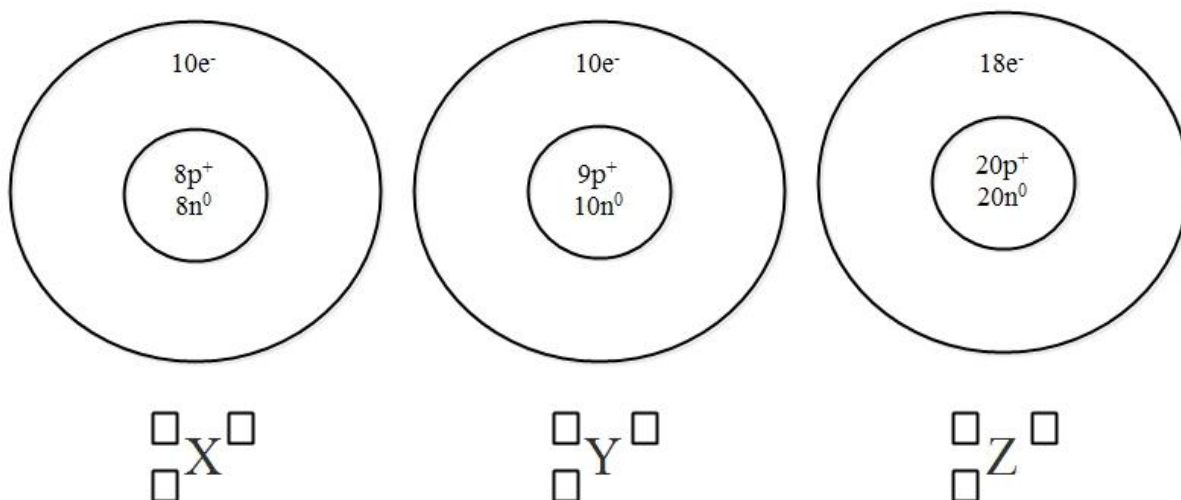
Желимо вам усѣх у раду!

Попуњава Комисија:

укупан број освојених бодова:

председник Републичке комисије

1. а) На основу шематских приказа јона попуни празне квадратиће уз X, Y и Z.



б) Хемијски елемент X припада _____ групи и _____ периоди ПСЕ.

в) Хемијски елемент Y припада _____ групи и _____ периоди ПСЕ.

г) Хемијски елемент Z припада _____ групи и _____ периоди ПСЕ.

2. Језеро Русанда у Меленцима је најсланије језеро у Србији. Када се 300 cm^3 воде из овог језера упари добија се 17 g сувог остатка. Салинитет неке воде може се изразити као масени процентни садржај растворених соли у узорку те воде. Израчунај салинитет језера Русанда изражен на овај начин. Густина воде овог језера износи $1,09 \text{ g/cm}^3$. Задатак рачунски образложи и одговор упиши на линију.

$$\omega = \frac{\quad}{\quad} \%$$

(заокружи на једну децималу)

3. На линију упиши формулу молекула оксида у којем је валенца атома сумпора два пута већа него валенца атома сумпора у H_2S .

Формула оксида: _____

4. Заокружи слово испред тачних тврдњи које важе за реакцију представљену следећом хемијском једначином:



- а) У реакцији 7 g гвожђа и 5 g сумпора настаје 12 g гвожђе(II)-сулфида.
- б) У насталом производу атоми гвожђа и сумпора имају исту валенцу.
- в) Релативна молекулска маса производа хемијске реакције износи 88 g/mol.
- г) Гвожђе(II)-сулфид је жуте боје због присуства сумпора у њему.
- д) Гвожђе(II)-сулфид има високу тачку топљења.

5. I Заокружи слово испред тврдњи које се односе на хемијско својство воде.

- а) Вода раствара бакар(II)-сулфат пентахидрат при чему настаје раствор плаве боје.
- б) Када је натријум у контакту са водом, долази до издвајања мехурића гаса.
- в) Коцка леда у чаши са водом чија је температура 2 °C се топи.
- г) Услед деловања електричне енергије, вода се разлаже на водоник и кисеоник.

II На линије напиши једначине које описују изабране тврдње.

6. Колико грама натријум-нитрата је потребно додати у 250 g 20% раствора натријум-нитрата да би се добио раствор масеног процентног садржаја 40%? Задатак рачунски образложи и одговор упиши на линију.

$$m(\text{натријум-нитрата}) = \frac{\quad}{\quad} \text{ g}$$

(заокружи на једну децималу)

7. Одреди коефицијенте у једначинама реакција које су дате испод.

- а) _____ $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow$ _____ $\text{Cr}_2\text{O}_3 +$ _____ $\text{N}_2 +$ _____ H_2O
- б) _____ $\text{Fe}_2\text{O}_3 +$ _____ $\text{C} \rightarrow$ _____ $\text{Fe} +$ _____ CO_2
- в) _____ $\text{CO}_2 +$ _____ $\text{S}_8 \rightarrow$ _____ $\text{CS}_2 +$ _____ SO_2

8. Растварањем 30 g калијум-дихромата у 100 g воде на 50 °C настаје засићен раствор. На 60 °C у 50 g воде могуће је растворити максимално 19 g калијум-дихромата. На основу датих информација допуните следеће тврдње уписивањем одговора на линију.

а) Са порастом температуре растворљивост калијум-дихромата у води _____.
(На линију упиши „расте” или „опада”)

б) Растварањем _____ g калијум-дихромата у 60 g воде на 50 °C настаје засићен раствор. (На линију упиши број грама)

в) Додавањем 50 g воде на смешу која је настала мешањем 57 g калијум-дихромата и 100 g воде на 60 °C настаје _____ раствор. (На линију упиши „засићен”, „незасићен” или „презасићен”)

9. У 100 g 5% раствора натријум-хлорида додато је 20 g шећера. Колики је масени процентни садржај натријум-хлорида и шећера у добијеном раствору? Задатак рачунски образложи и одговор упиши на линију.

а) ω (натријум-хлорида) = _____ %
(заокружи на две децимале)

б) ω (шећера) = _____ %
(заокружи на две децимале)

10. I На линију упиши назив појаве или поступка, тако да тврдња буде тачна.

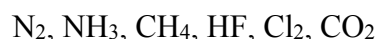
Ана је загревала смешу песка, калијум-хромата и јода, при чему је дошло до издвајања љубичастих пара јода. Ова појава се назива _____. У контакту са хладним дном прихватног суда, јод се издвајао у виду тамно-сивих кристала. Ана је остатак смеше прелила водом, при чему се калијум-хромат растворио, а песак остао нерастворен. Како није имала левак и филтер хартију, Ана је талог и раствор раздвојила поступком _____. Из жутог раствора кристале калијум-хромата Ана је добила поступком _____.

II Наведи да ли су за раздвајање компонената смеше из задатка 10.I коришћене разлике у физичким или хемијским својствима супстанци. Одговор упиши на линију.

11. Азот има два стабилна изотопа (^{14}N и ^{15}N), а кисеоник три (^{16}O , ^{17}O и ^{18}O). Све изотопски различите молекуле NO поређај према порасту броја елементарних (субатомских) честица у њима, уписивањем одговарајућих формула на предвиђена места.

_____ < _____ = _____ < _____ = _____ < _____

12. I Електронским формулама прикажи формирање веза у следећим молекулама:



II Наведене молекуле уреди према порасту броја слободних електронских парова у њима.

_____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____

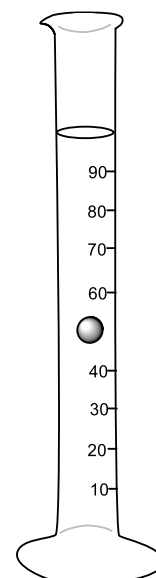
13. Када се куглица, која је израђена од непознатог материјала, убаци у мензуром с водом чија је температура $0,5\text{ }^\circ\text{C}$, она ће лебдети унутар течности, као што је приказано на слици. Заокружи слово испред тврдње која је тачна у случају да се у мензури налази вода загрејана на $4\text{ }^\circ\text{C}$.

а) Куглица ће потонути на дно мензуре.

б) Куглица ће потонути у односу на куглицу приказану на слици, али неће пасти на дно мензуре.

в) Куглица ће лебдети на половини растојања од дна мензуре до површине течности, као и куглица приказана на слици.

г) Куглица ће пливати по површини воде.



14. На линију упиши слово „Т” уколико је тврдња тачна и слово „Н” уколико је нетачна.

а) Двострука веза се састоји из два електронска пара. _____

б) При образовању јона атоми теже да постигну електронску конфигурацију атома најближег племенитог гаса. _____

в) Троструку везу чине три електрона. _____

15. У реакционом суду се налази 0,8 g смеше азота и кисеоника у којој је масени процентни садржај кисеоника 20%. У суд је унета ужарена трака магнезијума чија је маса 0,18 g и суд је затворен. Одреди масе тражених супстанци након извршене хемијске реакције. Задатак рачунски образложи, а одговор напиши на линију.

а) $m(\text{Mg}) = \text{_____ g}$ (заокружи на цео број)

б) $m(\text{O}_2) = \text{_____ g}$ (заокружи на две децимале)

в) $m(\text{N}_2) = \text{_____ g}$ (заокружи на две децимале)

г) $m(\text{MgO}) = \text{_____ g}$ (заокружи на једну децималу)

16. Узорак А садржи 1 mol азот(І)-оксида, а узорак Б садржи 1 mol угљеник(IV)-оксида. Заокружи слово испред НЕТАЧНЕ тврдње.

а) Узорак А и узорак Б садрже исти број молекула.

б) Узорак А и узорак Б имају исту масу.

в) Када би се молекули узорка А и узорка Б разложили на атоме, укупан број атома би био исти у оба узорка.

г) Када би се молекули узорка А и узорка Б разложили на атоме, број атома кисеоника би био исти у оба узорка.

17. Једињење X_2YZ_3 има релативну молекулску масу 82. Ако је релативна атомска маса елемента Z 2 пута мања од релативне атомске масе елемента Y и 16 пута већа од елемента X, одреди формулу једињења и напиши је на линију. Задатак рачунски образложи.

(формула једињења)

18. Заокружи „ДА” уколико је исказ тачан или „НЕ” уколико је нетачан.

- | | | |
|--|----|----|
| а) Угљеник(IV)-оксид који се добија сагоревањем угља има већи масени процентни садржај угљеника од угљеник(IV)-оксида који се добија жарењем кречњака. | ДА | НЕ |
| б) Маса зарђалог предмета је већа од почетне масе гвозденог предмета. | ДА | НЕ |
| в) Атоми водоника, литијума, натријума и калијума у својим једињењима увек имају валенцу I. | ДА | НЕ |
| г) Смеша праха алуминијума и натријум-хлорида може се раздвојити на састојке помоћу магнета. | ДА | НЕ |

19. а) Калијум-оксид је једињење чија је формула K_2O . На линију написати сређену једначину настајања калијум-оксида из металног калијума и молекулског кисеоника.

б) У ком односу маса се једине калијум и кисеоник када граде калијум-оксид? На линију напиши најмањи целобројни однос.

в) Јенс Јакоб Берцелијус је био шведски хемичар, један од утемељивача хемије као модерне науке. Између осталог бавио се одређивањем атомских маса елемената. Берцелијус је знао исправан масени однос у којем се једине калијум и кисеоник. Користио је „Ро” као симбол за калијум, а формулу калијум-оксида је писао као RoO . Берцелијус је сматрао да је атомска маса кисеоника 16. Коју је вредност Берцелијус узимао као атомску масу калијума? Одговор напиши на линију.

20. На линију испод описа напиши назив суда, или простора, у лабораторији којем дати опис одговара.

а) Стаклени суд конусног облика, који се користи за извођење хемијских реакција, титрација и сл.

б) Део лабораторије са посебном вентилацијом у којем се изводе експерименти при којима се ослобађају штетни гасови.

в) Стаклене или пластичне посуде у којима се чувају чврсте и течне супстанце. Садрже налепницу са називом супстанце.

г) Плитка стаклена или пластична посуда ваљкастог облика, која је добила име по немачком бактериологу, који ју је изумео.

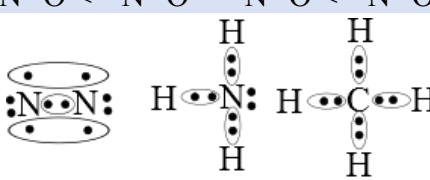
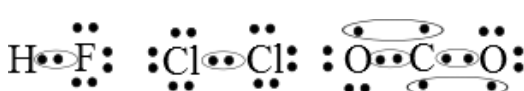


Министарство
просвете, науке и
технолошког
развоја

РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ
18. мај 2019. године



Српско хемијско
друштво

Задатак	РЕШЕЊЕ ТЕСТА ЗА 7. РАЗРЕД	Бодови
1.	а) $^{16}_8\text{X}^{2-}$ $^{19}_9\text{Y}^-$ $^{40}_{20}\text{Z}^{2+}$; б) 16. (или VIa) и 2. (другој); в) 17. (или VIIa) и 2. (другој); г) 2. (или IIa) и 4. (четвртој);	$3 \times 1 +$ $6 \times 0,5$
2.	5,2	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак. 4
3.	SO ₂	2
4.	б; д	Уколико су уз тачан заокружени и нетачни одговори, задатак се не бодује. $2 \times 0,5$
5.	I) б; г; II) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$; $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$	$2 \times 0,5 +$ 2×1
6.	83,3	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак. 4
7.	а) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ б) $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ в) $8\text{CO}_2 + 3\text{S}_8 \rightarrow 8\text{CS}_2 + 8\text{SO}_2$	3×1
8.	а) расте; б) 18 в) zasiћен	$1 + 1 + 1$
9.	а) 4,17; б) 16,67	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак. $2,5 + 2,5$
10.	I) Сублимација; Одливања (декантовања); Упаравања (кристализације) II) Физичким	$4 \times 0,5$
11.	$^{14}\text{N}^{16}\text{O} < ^{14}\text{N}^{17}\text{O} = ^{15}\text{N}^{16}\text{O} < ^{14}\text{N}^{18}\text{O} = ^{15}\text{N}^{17}\text{O} < ^{15}\text{N}^{18}\text{O}$	4
12.	I)   II) $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{N}_2 < \text{HF} < \text{CO}_2 < \text{Cl}_2$	I) Признају се и цртежи на којима су везе представљене линијама, уз услов да су приказани и слободни електронски парови (изузев CH ₄) II) Сви одговори у низу морају бити тачни да би се задатак бодовао $6 \times 1 + 3$

13.	г	Уколико су уз тачан заокружени и нетачни одговори, задатак се не бодује.	0,5
14.	а) Т; б) Т; в) Н		$3 \times 0,5$
15.	а) 0; б) 0,04; в) 0,64; г) 0,3	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак.	4×2
16.	г	Уколико су уз тачан заокружени и нетачни одговори, задатак се не бодује.	1
17.	H_2SO_3	Задатак се бодује уколико је уз тачно решење написан одговарајући поступак.	4
18.	а) НЕ; б) ДА; в) ДА; г) НЕ		$4 \times 0,5$
19.	а) $4 \text{ K} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ K}_2\text{O}$; б) 39 : 8; в) 78		3×1
20.	а) Посуда по Ерленмајеру (Ерленмајер); б) Дигестор (Капела); в) Реагенс боца г) Петријева шоља (Петријева посуда)		4×1



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



ПРАКТИЧНА ВЕЖБА ЗА 7. РАЗРЕД

Шифра ученика

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

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

I) У чаши се налази смеша која се састоји од четири чисте супстанце. Твој задатак је да користећи доступан прибор и раствараче раздвојиш компоненте смеше, а затим их опишеш попуњавајући празна поља у табели.

Супстанца	Опис супстанце (агрегатно стање и боја)
1	
2	
3	
4	

II) На основу експерименталних запажања попуните дате исказе уписивањем одговора на линију.

Супстанца _____ боје се раствара у _____ растварачу, а супстанца _____ боје у _____ растварачу.

III) Опишите поступак раздвајања састојака из ове смеше.

Укупан број бодова: _____

1. _____

Радно место средити без прања посуђа и прибора по завршетку рада

2. _____



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



РЕШЕЊЕ ПРАКТИЧНЕ ВЕЖБЕ ЗА 7. РАЗРЕД

I) Признаје се било који редослед у колони „Опис супстанце”

Супстанца	Опис супстанце (агрегатно стање и боја)	Бодови
1	Чврста супстанца црне боје	1,5 + 1,5
2	Чврста супстанца жуте боје	1,5 + 1,5
3	Чврста супстанца беле боје	1,5 + 1,5
4	Чврста супстанца сиве боје	1,5 + 1,5

II)

Супстанца беле боје се раствара у поларном растварачу, а супстанца жуте боје у неполарном растварачу.

2 + 2 + 2 + 2

III) Признаје се и другачији (смислени) редослед поступака.

Магнетом се одвоји супстанца **1** (чврста супстанца црне боје) [**2 бода**]. Преосталој смеши се затим дода неполарни растварач и настала смеша профилира [**2 бода**]. Филтрат се упари на електричном решоу након чега у чаши заостаје супстанца **2** (чврста супстанца жуте боје) [**2 бода**]. Преосталом талогу се дода поларни растварач и смеша профилира [**2 бода**]. Филтрат се упари на електричном решоу након чега у чаши заостаје супстанца **3** (чврста супстанца беле боје), а на филтер хартији заостаје супстанца **4** (чврста супстанца сиве боје) [**2 бода**].

УКУПНО: 30 бодова