



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

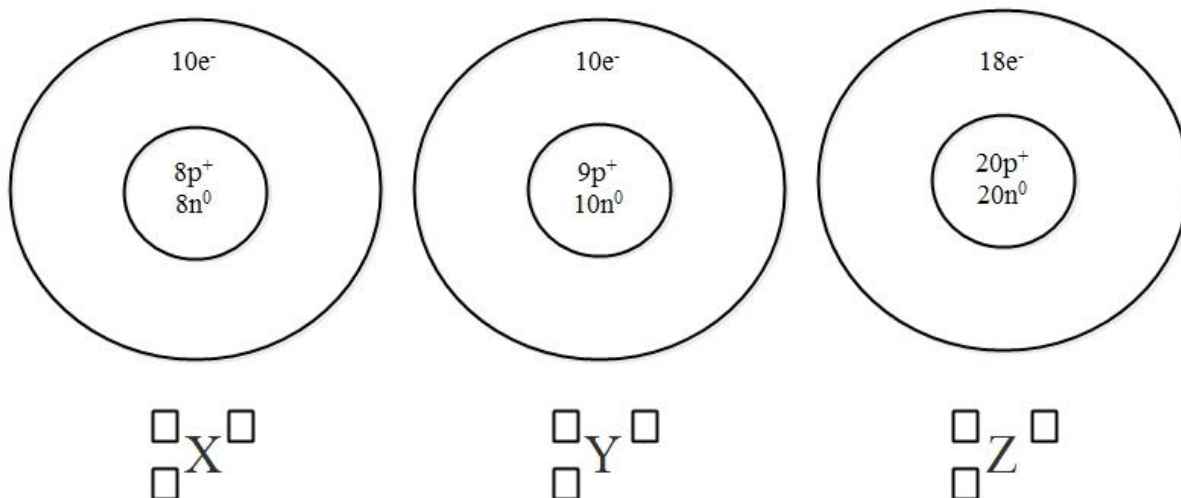
*Желимо вам усџех у раду!*

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  $300 \text{ cm}^3$  воде из овог језера упари добија се  $17 \text{ g}$  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.

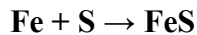
$$\omega = \frac{\text{_____}}{\text{_____}} \%$$

(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  $\text{H}_2\text{S}$ .

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) \_\_\_\_\_  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\text{Cr}_2\text{O}_3 +$  \_\_\_\_\_  $\text{N}_2 +$  \_\_\_\_\_  $\text{H}_2\text{O}$
- б) \_\_\_\_\_  $\text{Fe}_2\text{O}_3 +$  \_\_\_\_\_  $\text{C} \rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\text{Fe} +$  \_\_\_\_\_  $\text{CO}_2$
- в) \_\_\_\_\_  $\text{CO}_2 +$  \_\_\_\_\_  $\text{S}_8 \rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\text{CS}_2 +$  \_\_\_\_\_  $\text{SO}_2$

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)  $\omega$ (натријум-хлорида) = \_\_\_\_\_ %  
(заокружи на две децимале)

б)  $\omega$ (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 \_\_\_\_\_.

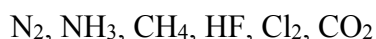
II Наведи да ли су за раздвајање компонената смеше из задатка 10.I коришћене разлике у физичким или хемијским својствима супстанци. Одговор упиши на линију.

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

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

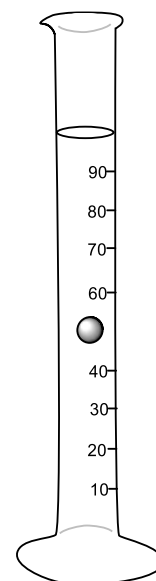


II Наведене молекуле уреди према порасту броја слободних електронских парова у њима.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

13. Када се куглица, која је израђена од непознатог материјала, убаца 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(II)-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.

---