



Министарство
просвете



ПМФ–Ниш



СХД

РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ

Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет у Нишу
25. мај 2024. године

ТЕСТ ЗА 7. РАЗРЕД

_____	из	_____
(име и презиме ученика)		(месито школе)
_____		_____
(назив школе)		(име и презиме наставника)

Тест има 50 задатака.

Пажљиво прочитајте текстове задатака.

Одговорите на свако питање заокруживањем слова испред тачног одговора хемијском оловком.

Одговори написани графитном оловком се не признају.

За рад можете користити празне полеђине страница.

Не уписујте ништа у поља на дну стране!

Тест можете прво урадити графитном оловком, а на крају прећи одговоре хемијском, али припазите да за то остане довољно времена.

Употреба мобилних телефона за рачунање није дозвољена. Можете да користите прибор за писање и калкулатор који се не може програмирати.

Користите вредности релативних атомских маса и Авогадрове константе које су дате испод.

Време израде теста је **150 минута**.

Релативне атомске масе: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; F = 19; Na = 23; P = 31,
Cl = 35,5; K = 39; Fe = 56; Zn = 65; Au = 197.

Авогадрова константа: $N_A = 6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$

Желимо вам успех у раду!

Попуњава Комисија:

Страна:	1	2	3	4	5	6	УКУПНО
Тачних:							

Председник Републичке комисије

ПАЖЉИВО ПРОЧИТАЈ!

Овај тест садржи педесет задатака вишеструког избора. У сваком задатку постоји само **један тачан или најбољи одговор**. **Заокружи** слово испред таквог одговора у сваком задатку **хемијском оловком**. Задаци у којима је заокружено више од једног одговора као и задаци у којима је тачан одговор заокружен графитном оловком **неће бити бодовани**. Број поена на тесту зависиће искључиво од **броја тачно датих одговора**. За нетачне одговоре не добијају се негативни поени, па је у твом најбољем интересу да **одговориш на свако питање**.

1. Као рођенданска декорација често се користе балони испуњени хелијумом. Да ови балони не би одлетели, на други крај врпце везује се пластична плочица. Одабери **нетачну** тврдњу.



- а) Хелијумски балони могу да одлете у ваздух јер је хелијум мање густине од ваздуха.
 - б) Хелијум је племенити гас.
 - в) Распоред електрона код атома хелијума назива се стабилни октет.
 - г) Хелијумски балони брже се издувају од оних испуњених ваздухом јер су атоми хелијума мањи од молекула кисеоника и азота (који улазе у састав ваздуха), па лакше пролазе кроз поре материјала од ког је балон направљен.
2. Који исказ је тачан?
- а) За добијање смеше неопходна је хемијска промена.
 - б) Супстанце у смешама задржавају своја својства.
 - в) Супа представља хомогену смешу.
 - г) Хемијским променама увек се из једноставнијих супстанци добијају сложеније.

3. Која од наведених супстанци има следећа својства: чврста, без укуса, сивобеле боје, проводи електрицитет и не раствара се у води?

- а) бакар б) графит
- в) сребро г) шећер
- д) алкохол

4. Зашто натријум-флуорид не може да има исту кристалну структуру као калцијум-флуорид?

- а) Јер једно једињење гради атомску, а друго јонску кристалну решетку
- б) Јер имају различит однос броја катјона и анјона у структури
- в) Јер атом натријума има мању електронегативност од атома калцијума
- г) Због велике разлике у величини атома натријума и калцијума
- д) Ниједан од наведених одговора није тачан.

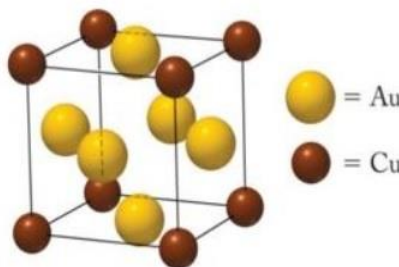
5. Угљен-диоксид у чврстом агрегатном стању назива се још и суви лед. Директан прелазак сувог леда у гасовити угљен-диоксид назива се сублимација. Када се суви лед, који прелази у чврсто агрегатно стање на -78°C , сипа у воду на собној температури, он сублимује. Настали гасовити угљен-диоксид је и даље веома хладан, па се водена пара у околном ваздуху кондензује. На сличан начин настају и облаци у атмосфери. Шта је описано у тексту?

- а) Физичка промена угљен-диоксида
- б) Хемијска промена угљен-диоксида
- в) Физичке промене угљен-диоксида и воде
- г) Физичко својство и физичка промена угљен-диоксида
- д) Физичке промене угљен-диоксида и воде и физичко својство угљен-диоксида
- ђ) Физичке и хемијске промене угљен-диоксида и воде

6. Колико различитих молекула водоника постоји у природи?

- а) 9 б) 3
- в) 8 г) 6

7. Јединична ћелија неког кристалног једињења представља најмањи део кристалне решетке који се понавља у кристалу, а однос броја атома (или јона) у њој одговара том односу у самом једињењу. Примети да атоми или јони који се налазе на теменима, ивицама или страницама јединичне ћелије не припадају само једној ћелији, већ их деле две или више ћелија. Приказана је јединична ћелија облика коцке која одговара кристалној решетки розе злата. Која је формула розе злата?



- а) Au_3Cu_4 б) Au_3Cu
- в) Au_2Cu_3 г) Au_2Cu

8. Хемијска формула плавог камена је $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Који одговор показује тачан број атома сваког од елемента у две формулске јединке плавог камена?

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| а) 1 Cu, 1 S, 18 O, 20 H | б) 1 Cu, 1 S, 9 O, 10 H |
| в) 2 Cu, 2 S, 18 O, 20 H | г) 1 Cu, 1 S, 5 O, 10 H |
| д) 2 Cu, 2 S, 4 O, 20 H | ђ) 2 Cu, 2 S, 8 O, 10 H |

9. Одабери правилно написану формулу једињења које граде елементи ${}_6\text{A}$ и ${}_{15}\text{B}$.

- | | |
|------------------|------------------|
| а) AB | б) AB_2 |
| в) AB_3 | г) AB_4 |

10. Група научника у САД-у 1958. започела је пројекат који је за циљ имао да се испита састав зуба код беба рођених после Другог светског рата када је први пут употребљено нуклеарно оружје. Научници су посебно усмерили пажњу на праћење садржаја радиоактивног изотопа стронцијума ${}^{90}\text{Sr}$ у зубима, како због његове радиоактивности, тако и због чињенице да је стронцијум у Периодном систему елемената смештен одмах испод калцијума, елемента са највећим масеним уделом у зубима (36%). Резултати истраживања су показали да је радиоактивност која је потицала од испитиваног елемента код беба рођених после Другог светског рата 100 пута већа него код беба рођених пре Другог светског рата. На основу прочитаног текста закључи који одговор је тачан.

- а) Атоми стронцијума имају 90 протона у свом језгру.
- б) Сви атоми стронцијума имају 90 нуклеона у језгру.
- в) Атоми стронцијума имају 2 електрона у последњем енергетском нивоу.
- г) Зуби беба рођених пре Другог светског рата имају већи садржај ${}^{90}\text{Sr}$ од зуба беба рођених после Другог светског рата.

11. У калцијум-сулфату:

- а) остварује се само јонска веза
- б) остварује се само ковалентна веза
- в) остварује се и јонска и ковалентна веза
- г) Ниједан од наведених одговора није тачан.

12. Одабери тачан исказ у вези с угљеник(IV)-оксидом. $Z(\text{C}) = 6$, $Z(\text{O}) = 8$

- а) У молекулу овог једињења постоје две једноструке везе.
- б) У молекулу овог једињења постоје две двоструке везе.
- в) У молекулу овог једињења постоје две троструке везе.
- г) У молекулу овог једињења постоји једна двострука и једна трострука веза.
- д) Ниједан од наведених исказа није тачан.

13. Одабери тачан исказ у вези с хидроксидним анјоном, OH^- . $Z(\text{O}) = 8$

- а) У овом јону не постоји ниједан слободан електронски пар.
- б) У овом јону постоји један слободан електронски пар.
- в) У овом јону постоје два слободна електронска пара.
- г) У овом јону постоје три слободна електронска пара.
- д) У овом јону постоје четири слободна електронска пара.

14. Молекул цијановодоника, HCN , садржи један слободан електронски пар. Одабери тачан исказ у вези с овим молекулом. $Z(\text{C}) = 6$, $Z(\text{N}) = 7$

- а) У молекулу овог једињења постоје две једноструке везе.
- б) У молекулу овог једињења постоје две двоструке везе.
- в) У молекулу овог једињења постоје две троструке везе.
- г) У молекулу овог једињења постоји једна једнострука и једна двострука веза.
- д) У молекулу овог једињења постоји једна двострука и једна трострука веза.
- ђ) У молекулу овог једињења постоји једна једнострука и једна трострука веза.

15. Александру су на располагању смеше апсолутног алкохола (100% етанол) и дестиловане воде следећих масених удела етанола: 10% (А); 20% (Б); 60% (В); 70% (Г); 90% (Д). На који начин Александар може добити раствор етанола масеног удела 80%?

- а) мешањем А и Г
- б) мешањем Д и апсолутног етанола
- в) мешањем Б и В
- г) мешањем А и Д

16. Мила има задатак да припреми велики број раствора супстанце А различитих масених удела. На располагању су јој два раствора супстанце А, раствор 1, удела w_1 и раствор 2, удела w_2 тако да је $w_1 < w_2$. Сви раствори које Мила треба да припреми имају вредност w тако да је $w_1 < w < w_2$. У ком односу маса (m_1/m_2) Мила треба да помеша растворе 1 и 2 да би добила раствор масеног удела w ?

- а) $m_1/m_2 = (w_2 - w)/(w - w_1)$
- б) $m_1/m_2 = (w_1 - w)/(w - w_2)$
- в) $m_1/m_2 = (w_2 + w)/(w + w_1)$
- г) $m_1/m_2 = (w_2 + w_1)/(w_2 - w_1)$
- д) $m_1/m_2 = (w_2 - w_1)/(w_2 + w_1)$
- ђ) Ниједан од наведених одговора није тачан.

17. Марко је припремио раствор хлороводоничне киселине тако што је концентровану HCl ($w = 0,35$) разблажио са 6 пута већом масом воде. На интернету је пронашао следећу табелу која приказује зависност густине раствора од масеног удела HCl:

w (%)	0,0	1,0	2,0	3,0
ρ (g/mL)	0,9982	1,0031	1,0081	1,0130
w (%)	4,0	5,0	6,0	7,0
ρ (g/mL)	1,0179	1,0228	1,0278	1,0327

Колико mol HCl садржи $0,1 \text{ dm}^3$ добијеног раствора?

- а) 0,112 mol б) 0,140 mol
в) 0,169 mol г) 0,198 mol

18. Дато је неколико исказа о начину раздвајања супстанци:

- А:** Филтрирање се користи за раздвајање хомогених смеша.
Б: Приликом декантовања неопходно је користити филтер-папир.
В: Упаравањем се могу раздвојити састојци хомогене смеше у којима је чврста супстанца растворена у растварачу.
Г: Дестилацијом се могу раздвојити чврста супстанца и течност која лако испарава.
Д: Раствор шећера у води се може раздвојити цеђењем.

Који исказ је тачан (који искази су тачни)?

- а) В и Г б) Б, В и Д
в) А и Г г) А, Д и Ђ
д) В ђ) Д

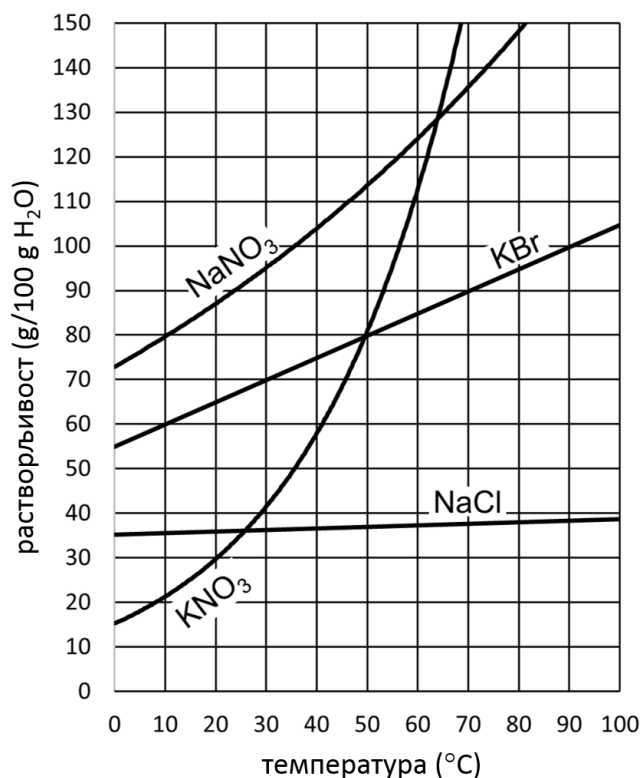
19. Растворљивост олово(II)-хлорида у води на 20°C износи $0,99 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$. Колики је масени процентни састав раствора који се добија када се помеша 10 g олово(II)-хлорида и 100 g воде?

- а) 10% б) 9,09%
в) 90,9% г) 0,1%
д) Ниједан од наведених одговора није тачан.

20. Растварач у неком раствору мора бити:

- а) истог агрегатног стања као и раствор
б) поларно ковалентно једињење
в) течног агрегатног стања
г) неполарно ковалентно једињење
д) Ниједан од наведених одговора није тачан.

21. На графику је приказана температурна зависност растворљивости четири неорганске соли.



Која од ових соли се најтеже пречишћава кристализацијом изазваном хлађењем раствора засићеног на повишеној температури?

- а) натријум-нитрат б) натријум-хлорид
в) калијум-нитрат г) калијум-бромид

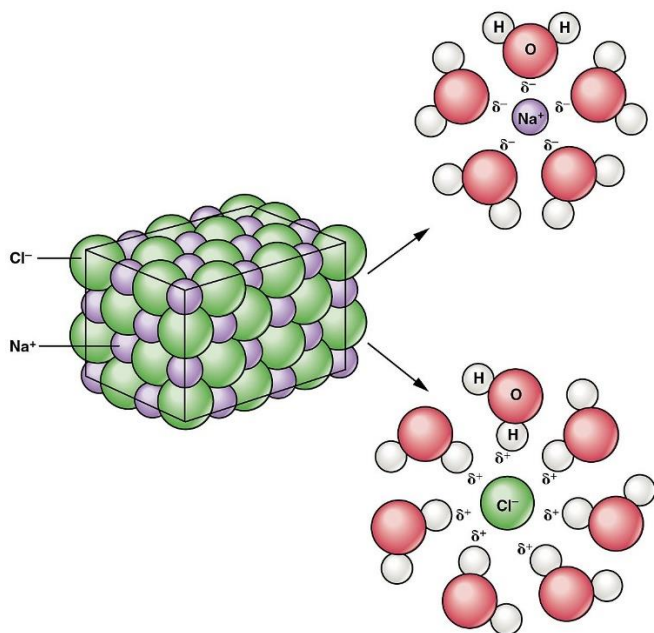
22. Растворљивост фероцена, $(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{Fe}$, у бензену на собној температури износи $23 \text{ g}/100 \text{ g}$. Која количина атома гвожђа се налази у 250 g засићеног раствора?

- а) $0,125 \text{ mol Fe}$ б) $0,25 \text{ mol Fe}$
в) $0,50 \text{ mol Fe}$ г) $1,00 \text{ mol Fe}$
д) Ниједан од наведених одговора није тачан.

23. Водени раствор неког једињења подвргнут је дестилацији. По завршетку дестилације у прихватном суду налазио се 98% раствор, а у балону за дестилацију заостао је 68% раствор. Колики је могао бити масени удео раствора супстанце који је подвргнут дестилацији?

- а) 0,4
б) 0,6
в) 0,8
г) 1,0
д) 1,2

24. Одабери тачну тврдњу у вези с процесом који је приказан на слици.



- а) Приликом растварања натријум-хлорида у води настају молекули соли које окружују молекули воде.
 б) Приликом растварања натријум-хлорида мора доћи до разградње кристалне решетке ове соли.
 в) Молекули воде на истоветан начин окружују и катјоне и анјоне настале овим процесом.
 г) Овај процес назива се електролитичка асоцијација натријум-хлорида.

25. Масени удео засићеног раствора магнезијум-нитрата на некој температури износи 0,477. Која је растворљивост магнезијум-нитрата на овој температури?

- а) 47,7 g/100 g H₂O
 б) 4,77 g/100 g H₂O
 в) 180,1 g/100 g H₂O
 г) 91,2 g/100 g H₂O

26. Узорак од 100 g неког сирћета садржи 5 g сирћетне киселине, CH₃COOH. Одабери тачан исказ који се односи на овај узорак.

- а) Сирће је раствор, сирћетна киселина растворена супстанца, а вода растварач.
 б) Сирћетна киселина је назив за водени раствор једињења које називамо сирће.
 в) Сирћетна киселина је хетерогена смеша.
 г) Релативна молекулска маса сирћетне киселине је 46.

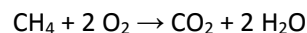
27. Концентрација алкохола у крви обично се изражава у процентима или промилима и означава однос масе алкохола (у грамима) и запремине крви (у милилитрима). Количина алкохола у крви може да се процени на основу количине унетог алкохола и запремине воде у организму (унети алкохол не дистрибуира се само у крви већ у свим телесним течностима, то јест, целокупној количини воде у организму). Масени удео воде у организму зависи од пола и код мушкараца је 68%, а код жена 55%. Колика је концентрација алкохола у крви (у промилима) мушкарца масе 80 kg који попије две флаше пива (запремина једне флаше је 0,5 L) које садржи (по запремини) 5,7% алкохола? Густина алкохола је 0,79 g/cm³, густина воде је 1 g/cm³.

- а) 0,6‰ б) 0,5‰
 в) 0,8‰ г) 1,2‰
 д) 1,0‰ ђ) 1,1‰

28. Цена грама чистог злата је 8 000 динара. Колико би новца требало издвојити уколико желиш да купиш 1 мол злата?

- а) 788 000 динара б) 632 000 динара
 в) 1 576 000 динара г) 1 896 000 динара

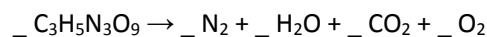
29. Дата је једначина реакције сагоревања метана (CH₄):



Израчунај масу угљен-диоксида која настаје када 32 g метана сагори у вишку кисеоника.

- а) 2 mol б) 88 g
 в) 44 g г) 4 mol

30. При експлозији нитроглицерина настају азот, вода, угљен-диоксид и кисеоник:



Одабери коефицијенте (наведене слева надесно) у сређеној једначини ове реакције.

- а) 1, 2, 3, 3, 1 б) 2, 3, 5, 6, 1
 в) 4, 6, 10, 12, 1 г) 4, 4, 10, 10, 2
 д) Једначину реакције није могуће средити.

31. Калијум-супероксид (KO₂) се користи на нуклеарним подморницама као хемијски генератор кисеоника. KO₂ реагује са угљен-диоксидом (који издишу чланови посаде) и као једини производи настају кисеоник и калијум-карбонат. Колику масу угљен-диоксида може да апсорбује 1 kg KO₂?

- а) 310 g
 б) 632 g
 в) 1,12 kg
 г) 1,47 kg
 д) 2,39 kg

32. Ваздушни јастуци у аутомобилима раде тако што се из релативно мале количине два једињења (натријум-азида, NaN_3 и калијум-нитрата, у вишку) ствара велика запремина азота. Када сензори у аутомобили открију судар, шаље се сигнал до упаљача који покреће процес који се састоји из две реакције: у првој реакцији натријум-азид се распада на натријум и азот, у другој реакцији натријум који настаје у првој реакцији реагује са калијум-нитратом чиме настају натријум-оксид, калијум-оксид и азот. Колико мола азота настаје из једног мола натријум-азида и вишка калијум-нитрата?

- а) 1,5 mol б) 1,6 mol
в) 2,0 mol г) 2,1 mol
д) 3,0 mol ђ) 3,1 mol

33. Узорак од 0,250 g метала М реагује са вишком флуора при чему настаје 0,547 g MF_6 . Колико износи релативна атомска маса метала М?

- а) 40 б) 96
в) 56 г) 55
д) 128 ђ) 39

34. Озон:

- а) је тривијални назив за водоник-пероксид, H_2O_2
б) је алотропска модификација кисеоника
в) је назив за атомски кисеоник
г) чини око 78% (запреминских) ваздуха

35. Пронађи запис једначине који **није** у складу са Законом о одржању масе.

- а) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
б) $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$
в) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
г) $\text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$

36. Приликом извођења експеримента Милица је у чашу сипала 3,00 g цинка и потом додала још 20,00 g раствора хлороводоничне киселине. Током експеримента целокупна маса цинка је изреаговала. После експеримента маса садржаја чаше износила је:

- а) 6,26 g
б) 13,74 g
в) 22,91 g
г) 23,00 g
д) 26,26 g

37. Угљенични отисак представља укупну количину емитованих гасова стаклене баште произведених директно или индиректно од стране појединца, организације, догађаја или производа. Произвођач једног популарног модела мобилног телефона наводи да његов укупни угљенични отисак одговара емисији 75 kg угљен-диоксида. 82% емисије потиче од производње уређаја, 15% од употребе уређаја, а 3% од транспорта.

Колико молекула угљен-диоксида који потичу од употребе овог модела телефона се ослободи у атмосферу?

- а) $8,4 \cdot 10^{27}$ б) $1,5 \cdot 10^{24}$
в) 256 г) $1,5 \cdot 10^{26}$
д) $3,1 \cdot 10^{26}$ ђ) 1398

38. Унифицирана јединица атомске масе:

- а) одговара једној дванаестини масе атома угљениковог изотопа ^{12}C
б) износи $1,66 \cdot 10^{24}$ g
в) одговара једној половини масе атома водониковог изотопа ^1H
г) одговара једној осмини масе атома кисеониковог изотопа ^{16}O
д) Ниједан од наведених одговора није тачан.

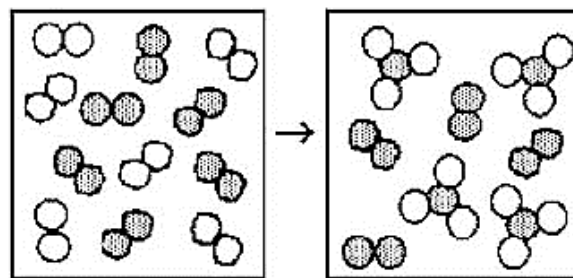
39. Хлор(IV)-оксид користи се приликом пречишћавања воде. Релативна молекулска маса хлор(IV)-оксида је:

- а) 158 б) 99,5
в) 67,5 г) 158 g/mol
д) 99,5 g/mol ђ) 67,5 g/mol

40. Колико молекула воде настаје у реакцији 2 g водоника и 10 g кисеоника?

- а) $3,75 \cdot 10^{23}$ б) $6 \cdot 10^{23}$
в) $1,875 \cdot 10^{23}$
г) Ниједан од наведених одговора није тачан.

41. Дат је схематски приказ неке хемијске реакције тако што су атоми елемента А приказани белим кружићима (○), а атоми елемента Б засенченим (●).



Која једначина исправно описује ову хемијску реакцију?

- а) $6\text{A}_2 + 5\text{B}_2 \rightarrow 2\text{A}_6\text{B}_5$
б) $6\text{A}_2 + 5\text{B}_2 \rightarrow 4\text{A}_3\text{B} + 6\text{B}$
в) $3\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{A}_3\text{B}$
г) $3\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{A}_3\text{B}$

42. Који образац исправно даје зависност количине супстанце, масе супстанце и моларне масе супстанце?

- а) $n = \frac{m}{M}$ б) $m = \frac{n}{M}$
в) $M = n \cdot m$ г) $n = \sqrt{m \cdot M}$

43. Колико износи масени процентни састав угљеника у етану, C_2H_6 ?

- а) 40% б) 60%
- в) 80% г) 25%
- д) Ниједан од наведених одговора није тачан.

44. Праскави гас је:

- а) смеша метана и кисеоника у односу 1:1
- б) смеша водоника и кисеоника у односу 2:1
- в) смеша водоника и кисеоника у односу 1:1
- г) смеша метана и кисеоника у односу 2:1

45. Раствор лимунтуса (лимунске киселине):

- а) боји лакмус-хартију у плаво и поседује рН око 10
- б) боји лакмус-хартију у плаво и поседује рН око 3
- в) боји лакмус-хартију у црвено и поседује рН око 10
- г) боји лакмус-хартију у црвено и поседује рН око 3

46. Телур (Te) и сумпор налазе се у истој групи Периодног система елемената. Која је формула алуминијум-телурида?

- а) $AlTeO_4$ б) $Al_2(TeO_3)_3$
- в) $Al_2(TeO_4)_3$ г) Al_2Te_3
- д) Al_3Te_2

47. Тачан назив соли представљене формулом $FeSO_4$ је:

- а) гвожђе-сулфат б) гвожђе-сулфит
- в) гвожђе-сулфид г) гвожђе(III)-сулфит
- д) гвожђе(II)-сулфат ђ) гвожђе(II)-сулфид
- е) гвожђе(III)-сулфид

48. Гас који чини 21% (запремински) ваздуха је:

- а) азот б) кисеоник
- в) аргон г) угљеник(IV)-оксид

49. Кадмијум (Cd) гради базни оксид у којем је валенца метала II. Која је формула соли која се добија растварањем овог оксида у азотној киселини?

- а) $CdNO_2$ б) $Cd(NO_2)_2$
- в) $CdNO_3$ г) $Cd(NO_3)_2$
- д) Cd_2NO_3 ђ) Cd_2NO_2

50. Која маса фосфорне киселине је неопходна да би се у реакцији с калијум-хидроксидом добило 8,48 g калијум-фосфата?

- а) 3,92 g б) 1,96 g
- в) 0,98 g г) 21,2 g
- д) Ниједан од наведених одговора није тачан.

■ КРАЈ ТЕСТА ■



Министарство
просвете



ПМФ–Ниш



СХД

РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ

25. мај 2024. године

КЉУЧ ТЕСТА ЗА 7. РАЗРЕД

Задатак	Тачно решење	Задатак	Тачно решење
1.	в	26.	а
2.	б	27.	в
3.	в	28.	в
4.	б	29.	б
5.	д	30.	в
6.	г	31.	а
7.	б	32.	б
8.	в	33.	б
9.	г	34.	б
10.	в	35.	г
11.	в	36.	в
12.	б	37.	г
13.	г	38.	а
14.	ђ	39.	в
15.	г	40.	а
16.	а	41.	г
17.	б	42.	а
18.	а	43.	в
19.	д	44.	б
20.	а	45.	г
21.	б	46.	г
22.	б	47.	д
23.	в	48.	б
24.	б	49.	г
25.	г	50.	а

- Сваки тачан одговор вреди 1,4 поена. Максималан број поена на тесту је 70.



Министарство
просвете



ПМФ-Ниш



СХД

РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ

Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет у Нишу
26. мај 2024. године

7. РАЗРЕД

_____ из _____
(име и презиме ученика) (месито школе)

_____ _____
(назив школе) (име и презиме наставника)

број радног места: _____

Попуњава Комисија:

Поена на тесту	Поена на вежби	УКУПНО

Председник Републичке комисије

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ВЕЖБА ЗА 7. РАЗРЕД

Беле прашкасте супстанце под “хемијским микроскопом”

Циљ вежбе је откривање идентитета различитих чврстих, белих, спрашених супстанци које на први поглед изгледају исто, али се коришћењем хемијских експеримената могу лако разликовати и тако идентификовати.

Пажљиво прати упутства која су дата у наставку. Немој пробати, нити мирисати супстанце! На основу тога не можеш ништа закључити већ ћеш само довести себе у опасност. Уколико комисија примети да то радиш, бићеш удаљен/а и дисквалификован/а са експерименталне вежбе.

Време израде је **60 минута**. Желимо ти пуно успеха!

Лабораторијско посуђе и прибор:		Хемикалије:
Сталак за епрувете	1 ком.	У епендорфима, обележеним бројевима 1–7 , налазе се (у непознатом редоследу):
Епрувете	30 ком.	
Епендорфи (мале пластичне бочице са затварачем)	7 ком.	■ натријум-хлорид ■ цинк-сулфат ■ шећер (сахароза) ■ калијум-карбонат ■ калијум-хидрогенсулфат ■ бензоева киселина (неполарна органска киселина) ■ тетрадеканол (неполарно органско једињење).
Пластичне кашичице	7 ком.	
Лабораторијска чаша	1 ком.	
Маркер (за обележавање епрувета)	1 ком.	
		Реагенс/шприц боце са растварачима:
		■ етанол ■ дестилована вода
		Пластичне бочице са реагенсима:
		■ раствор сребро-нитрата ■ раствор баријум-хлорида ■ раствор натријум-хидроксида ■ разблажена сумпорна киселина
		Плави лакмус-папир

Опшало: Пар заштитних рукавица. Ношење рукавица је обавезно. Мобилни телефони морају да буду искључени и склоњени за време трајања вежбе.

Твој задатак је да одредиш у ком епендорфу (обележеним бројевима **1-7**) се налази која од понуђених супстанци, на основу резултата неког од доле описаних експеримената. Користи епрувете за вршење експеримената.

1. Пластичном кашицом пребаци мало супстанце (пола кашице) из сваког од епендорфа у различите епрувете (не заборави да обележиш епрувете). За сваку од супстанци користи посебну пластичну кашицу. Након тога, у сваку од епрувета додај мало (до око 3-4 cm висине у епрувети) етанола и добро промешај. Забележи своја запажања у табели испод на следећи начин; уколико се супстанца раствара у тестираном растварачу упиши слово **“P”**, а уколико се не раствара слово **“T”**. Експеримент понови користећи нове епрувете, исту количину свих супстанци, само овога пута као растварач користи воду, и упиши своја запажања у табели на аналоган начин. Припремљене растворе ћеш користити у следећим експериментима.

	1	2	3	4	5	6	7
Етанол							
Вода							

2. У епруветама у којима се након додатка воде налазе хетерогене смеше додајте неколико милилитара (до 3-4 cm висине у епрувети) раствора натријум-хидроксида. Да ли се након додатка овог реагенса нека од супстанци раствара/остаје нерастворна? Које супстанце су у питању?

Раствара се супстанца из епендорфа _____ (упиши број).

У овом епендорфу се налази _____ (упиши назив супстанце).

Како се назива ова реакција? _____ (упиши назив реакције).

Не раствара се супстанца из епендорфа _____ (упиши број).

У овом епендорфу се налази _____ (упиши назив супстанце).

3. Супстанце из неких од епендорфа се растварају само у води. Како би одредио/ла о којим супстанцама се ради, потребно је да извршиш неколико додатних експеримената у којима одређујеш киселост/базност раствора ових супстанци и третираш их понуђеним реагенсима.

а) Убаци по комадић плаве лакмус хартије у сваку од епрувета са воденим растворима и обрати пажњу да ли долази до промене њене боје. На основу тога можеш идентификовати једну од понуђених супстанци.

Мења се боја лакмус-папира убаченог у раствор супстанце из епендорфа _____ (упиши број) на основу чега закључујем да се у том епендорфу налази _____ (упиши назив супстанце).

б) Након овога, водене растворе оних супстанци за које не знаш шта су, можеш поделити на три дела тако што ћеш прво додати још мало воде (до око укупно 6-7 милилитара) и по део раствора прелити у још две епрувете; ла кмус папир не смета у овим огледима. Уколико желиш можеш направити и нове растворе ових супстанци (имаш довољно супстанци да експерименте поновиш уколико је потребно).



У једну епрувету додај пар капи раствора сребро-нитрата, у другу епрувету пар капи раствора баријум-хлорида, а у трећу епрувету (веома опрезно!) пар капи разблажене сумпорне киселине. Уколико се након додатка неког реагенса издвоји талог, на одговарајуће место у испод датој табели упиши слово “↓”, уколико се ослобађа гас слово “↑”, а уколико се ништа не дешава слово “Х”. Уколико неки тест ниси радио/ла и сматраш да није потребан, остави празно место у табели.

	1	2	3	4	5	6	7
Сребро-нитрат							
Баријум-хлорид							
Сумпорна киселина							

Познато је да неке неорганске соли нису растворне у води, као што су сребро-хлорид, сребро-карбонат, баријум-сулфат и баријум-карбонат. У неким од горе описаних тестова наградили су се ове нерастворне соли. Напиши сређене једначине хемијских реакција које описују настајање ових нерастворних соли у реакцији одговарајуће супстанце из епендорфа са одговарајућим реагентом.

Реакција 1: _____

Реакција 2: _____

Реакција 3: _____

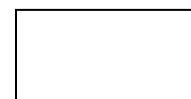
Реакција 4: _____

Да ли се у неком експерименту ослобађа гас и ако да, који? Напиши једначину хемијске реакције.

Гас се ослобађа у реакцији супстанце из епендорфа _____ (упиши број) са _____ (упиши назив реагенса).

Реакција: _____

в) Шећери су поларне органске супстанце. Они су добро растворни у води, а слабо се растварају у органским растварачима. За разлику од датих неорганских соли, шећери не дају таложне реакције ни са једним од понуђених реагенса. У ком епендорфу се налази шећер?



Шећер се налази у епендорфу број _____ (упиши број).

4. Попуни табелу са вашим закључком у ком епендорфу се налази која супстанца.

	1	2	3	4	5	6	7
Упиши назив супстанце							

■ КРАЈ ВЕЖБЕ ■

Простор за белешке:



Министарство
просвете



ПМФ-Ниш



СХД

РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ

Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет у Нишу
26. мај 2024. године

7. РАЗРЕД

_____ из _____
(име и презиме ученика) (месито школе)

_____ _____
(назив школе) (име и презиме наставника)

број радног места: _____

Попуњава Комисија:

Поена на тесту	Поена на вежби	УКУПНО

Председник Републичке комисије

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ВЕЖБА ЗА 7. РАЗРЕД - КЉУЧ

Беле прашкасте супстанце под “хемијским микроскопом”

Циљ вежбе је откривање идентитета различитих чврстих, белих, спрашених супстанци које на први поглед изгледају исто, али се коришћењем хемијских експеримената могу лако разликовати и тако идентификовати.

Пажљиво прати упутства која су дата у наставку. Немој пробати, нити мирисати супстанце! На основу тога не можеш ништа закључити већ ћеш само довести себе у опасност. Уколико комисија примети да то радиш, бићеш удаљен/а и дисквалификован/а са експерименталне вежбе.

Време израде је **60 минута**. Желимо ти пуно успеха!

Лабораторијско посуђе и прибор:		Хемикалије:
Сталак за епрувете	1 ком.	У епендорфима, обележеним бројевима 1–7 , налазе се (у непознатом редоследу):
Епрувете	30 ком.	
Епендорфи (мале пластичне бочице са затварачем)	7 ком.	- натријум-хлорид (1) - цинк-сулфат (5) - шећер (сахароза) (6) - калијум-карбонат (7) - калијум-хидрогенсулфат (3) - бензоева киселина (неполарна органска киселина) (4) - тетрадеканола (неполарно органско једињење). (2)
Пластичне кашичице	7 ком.	
Лабораторијска чаша	1 ком.	
Маркер (за обележавање епрувета)	1 ком.	
		Реагенс/шприц боце са растварачима:
		- етанол - дестилована вода
		Пластичне бочице са реагенсима:
		- раствор сребро-нитрата - раствор баријум-хлорида - раствор натријум-хидроксида - разблажена сумпорна киселина
		Плави лакмус-папир

Опшало: Пар заштитних рукавица. Ношење рукавица је обавезно. Мобилни телефони морају да буду искључени и склоњени за време трајања вежбе.

*Издато је 5 различитих анализа, где су једињења насумично распоређена; анализе су такође насумично распоређене по радним местима. **Кључ је дат за анализу 1.**

Твој задатак је да одредиш у ком епендорфу (обележеним бројевима **1-7**) се налази која од понуђених супстанци, на основу резултата неког од доле описаних експеримената. Користи епрувете за вршење експеримената.

1. Пластичном кашицом пребаци мало супстанце (пола кашице) из сваког од епендорфа у различите епрувете (не заборави да обележиш епрувете). За сваку од супстанци користи посебну пластичну кашицу. Након тога, у сваку од епрувета додај мало (до око 3-4 cm висине у епрувети) етанола и добро промућкај. Забележи своја запажања у табели испод на следећи начин; уколико се супстанца раствара у тестираном растварачу упишите слово **"P"**, а уколико се не раствара слово **"T"**. Експеримент понови користећи нове епрувете, исту количину свих супстанци, само овога пута као растварач користи воду, и упиши своја запажања у табели на аналоган начин. Припремљене растворе ћеш користити у следећим експериментима.

/14*0.5
/7.0

	1	2	3	4	5	6	7
Етанол	T	P	T	P	T	T	T
Вода	P	T	P	T	P	P	P

2. У епруветама у којима се након додатка воде налазе хетерогене смеше додајте неколико милилитара (до 3-4 cm висине у епрувети) раствора натријум-хидроксида. Да ли се након додатка овог реагенса нека од супстанци раствара/остаје нерастворна? Које супстанце су у питању?

/3*0.5+2*1
/3.5

Раствара се супстанца из епендорфа 4 (упиши број).

У овом епендорфу се налази бензоева киселина (упиши назив супстанце).

Како се назива ова реакција? Неутрализација (упиши назив реакције).

Не раствара се супстанца из епендорфа 2 (упиши број).

У овом епендорфу се налази йеџрадеканол (упиши назив супстанце).

3. Супстанце из неких од епендорфа се растварају само у води. Како би одредио/ла о којим супстанцама се ради, потребно је да извршиш неколико додатних експеримената у којима одређујеш киселост/базност раствора ових супстанци и третираш их понуђеним реагенсима.

а) Убаци по комадић плаве лакмус хартије у сваку од епрувета са воденим растворима и обрати пажњу да ли долази до промене њене боје. На основу тога можеш идентификовати једну од понуђених супстанци.

/0.5+1
/1.5

Мења се боја лакмус-папира убаченог у раствор супстанце из епендорфа 3 (упиши број) на основу чега закључујем да се у том епендорфу налази калијум-хидројенсулфат (упиши назив супстанце).

б) Након овога, водене растворе оних супстанци за које не знаш шта су, можеш подели на три дела тако што ћеш прво додати још мало воде (до око укупно 6-7 милилитара) и по део раствора прелити у још две епрувете; лакмус папир не смета у овим огледима. Уколико желиш можеш направити и нове растворе ових супстанци (имаш довољно супстанци да експерименте поновиш уколико је потребно).

У једну епрувету додај пар капи раствора сребро-нитрата, у другу епрувету пар капи раствора баријум-хлорида, а у трећу епрувету (веома опрезно!) пар капи разблажене сумпорне киселине. Уколико се након додатка неког реагенса издвоји талог, на одговарајуће место у испод датој табели упиши “↓”, уколико се ослобађа гас “↑”, а уколико се ништа не дешава слово “X”. Уколико неки тест ниси радио/ла и сматраш да није потребан, остави празно место у табели.

	1	2	3	4	5	6	7
Сребро-нитрат	↓	/	/	/	X	X	↓
Баријум-хлорид	X	/	/	/	↓	X	↓
Сумпорна киселина	X	/	/	/	X	X	↑

Познато је да неке неорганске соли нису растворне у води, као што су сребро-хлорид, сребро-карбонат, баријум-сулфат и баријум-карбонат. У неким од горе описаних тестова наградице су се ове нерастворне соли. Напиши сређене једначине хемијских реакција које описују настајање ових нерастворних соли у реакцији одговарајуће супстанце из епендорфа са одговарајућим реагентом.

Реакција 1: $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

Реакција 2: $\text{ZnSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{ZnCl}_2$

Реакција 3: $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2 \text{KCl}$

Реакција 4: $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3 + 2 \text{KNO}_3$

Да ли се у неком експерименту ослобађа гас и ако да, који? Напиши једначину хемијске реакције.

Гас се ослобађа у реакцији супстанце из епендорфа 7 (упиши број) са сумпорном киселином (упиши назив реагенса).

Реакција: $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

в) Шећери су поларне органске супстанце. Они су добро растворни у води, а слабо се растварају у органским растварачима. За разлику од датих неорганских соли, шећери не дају таложне реакције ни са једним од понуђених реагенса. У ком епендорфу се налази шећер?

Шећер се налази у епендорфу број 6 (упиши број).

4. Попуни табелу са вашим закључком у ком епендорфу се налази која супстанца.

	1	2	3	4	5	6	7
Упиши назив супстанце	<i>NaCl</i>	<i>тетрадеканол</i>	<i>KHSO₄</i>	<i>бензоева киселина</i>	<i>ZnSO₄</i>	<i>шећер</i>	<i>K₂CO₃</i>

/3*1.0
/3

■ КРАЈ ВЕЖБЕ ■

Простор за белешке:

Analiza 1

- 1: NaCl
- 2: тетрадеканол
- 3: KHSO₄
- 4: бензоева киселина
- 5: ZnSO₄
- 6: шећер
- 7: K₂CO₃

Радно место:

1, 6, 11, 16, 21

Analiza 2

- 1: NaCl
- 2: ZnSO₄
- 3: тетрадеканол
- 4: K₂CO₃
- 5: бензоева киселина
- 6: шећер
- 7: KHSO₄

Радно место:

2, 7, 12, 17, 22

Analiza 3

- 1: ZnSO₄
- 2: KHSO₄
- 3: K₂CO₃
- 4: шећер
- 5: тетрадеканол
- 6: NaCl
- 7: бензоева киселина

Радно место:

3, 8, 13, 18, 23, 26

Analiza 4

- 1: KHSO₄
- 2: тетрадеканол
- 3: ZnSO₄
- 4: шећер
- 5: бензоева киселина
- 6: K₂CO₃
- 7: NaCl

Радно место:

4, 9, 14, 19, 24, 27

Analiza 5

- 1: KHSO₄
- 2: шећер
- 3: K₂CO₃
- 4: бензоева киселина
- 5: NaCl
- 6: ZnSO₄
- 7: тетрадеканол

Радно место:

5, 10, 15, 20, 25