



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

Идентификациона  
налепница

ПАЖЉИВО НАЛЕПИТИ

# KEM

## ХЕМИЈА

Испитна књижица 2

KEM IK-2 D-S029

KEM.29.SR.R.K2.24



25783



12

Празна страница



Пажљиво прочитајте сва упутства и следите их.

Не окрећите страницу и не решавајте задатке док то не одобри дежурни наставник.

Налепите идентификационе налепнице на све испитне материјале које сте добили у сигурносној врећици.

Испит траје **180** минута без паузе.

Задаци се налазе у двама испитним књижицама. Редослед решавања бирајте сами.

Добро распоредите време како бисте могли решити све задатке.

У овој испитној књижици решавате задатке уз приказани поступак.

Испред сваке групе задатака је упутство за решавање. Пажљиво га прочитајте.

Употребљавајте искључиво хемијску оловку којом се пише плавом или црном бојом.

Оловку и гумицу можете употребљавати само за цртање графа.

Можете употребљавати приложени периодни систем елемената, табалу темeljних природних константи и стандардних редукцијских електроодних потенцијала.

Пишите читко. Нечитки одговори бодоваће се с нула (0) бодова. Ако погрешите у писању, погрешке ставите у заграде, прецртајте их и ставите скраћени потпис.

**Забрањено је потписати се пуним именом и презименом.**


Када решите задатке, проверите одговоре.

Желимо Вам много успеха!

Ова испитна књижица има 24 странице, од тога 2 празне.

Ako ste pogrešili u pisanju odgovora, ispravite ovako:

### задатак отвореног типа

~~(Марко Марулић)~~      Петар Прерадовић      

↑                                      ↑                                      ↑

Прецртан нетачан одговор у заградама      Тачан одговор      Скраћени потпис

KEM IK-2 D-S029



99

# Хемија

## II. Задаци кратког одговора, задаци допуњавања и задаци продуженог одговора

У следећим задацима одговорите кратким одговором или допуните реченицу/табелу уписивањем садржаја који недостаје. У задацима с рачунањем потребно је приказати и поступак с исправним мерним јединицама.

Одговоре упишите **само** на предвиђено место у овој испитној књижици.

Не попуњавајте простор за подовање.

1. Решите задатке везане за именовање једињења.

1.1. Напишите хемијски назив наведеног једињења.

$\text{MgSO}_3$  \_\_\_\_\_

1.2. Напишите хемијску формулу метил-етаноата.

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

2. Мала количина фенола растворена је у води.

2.1. Прикажите једначину хемијске реакције фенола и воде те означите коњугиране парове киселина и база.

Одговор: \_\_\_\_\_

2.2. Израчунајте рН-вредност раствора фенола у којој је количинска концентрација хидронијум јона  $1,14 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ .

Поступак:

Одговор: рН = \_\_\_\_\_

0 ☐

1 ☐

бод

0 ☐

1 ☐

бод



# Хемија

3. У лабораторији за органску хемију синтетизовано је органско једињење. Након прочишћавања испитана су физичка својства и хемијски састав добијене чисте течности.

- 3.1. Вагањем је установљено да 2 dL добијене течности има масу 0,204 kg. Израчунајте густину течности.

Поступак:

Одговор: \_\_\_\_\_ g cm<sup>-3</sup>

- 3.2. Хемијском анализом установљено је да је масени удео азота у испитаном органском једињењу 15 %, масени удео угљеника 77,4 %, а масени удео водоника 7,6 %. Одредите молекулску формулу испитаног органског једињења ако је моларна маса тог једињења 93,07 g/mol.

Поступак:

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

4. Хемијске реакције угљоводоника служе за добијање различитих продуката.

4.1. Пиролизом метана настају чађа и водоник. Напишите једначину хемијске реакције пиролизе и означите агрегатна стања.

Одговор: \_\_\_\_\_

4.2. Напишите једначину хемијске реакције метана и хлора која се одвија под утицајем ултраљубичастог зрачења.

Одговор: \_\_\_\_\_

4.3. Којој врсти реакција органских једињења припада реакција метана и хлора која се одвија под утицајем ултраљубичастог зрачења?

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

4.4. Хлор може реаговати и са незасићеним угљоводонцима. Напишите име продукта који настаје у реакцији хлора с пропеном користећи се правилима IUPAC номенклатуре.

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

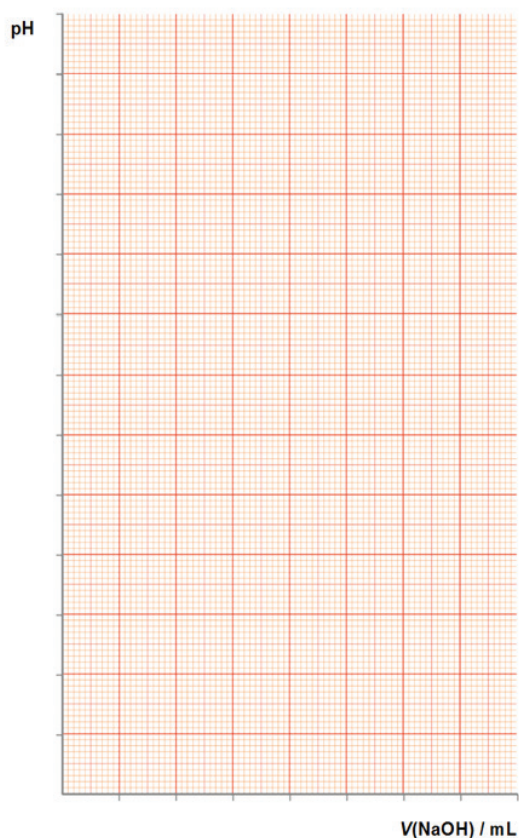


# Хемија

5. У табели су наведени подаци зависности рН-вредности раствора титроване хлороводоничне киселине о запремини додате натријум базе.

V(NaOH)/mL	pH
0	1,0
30	2,0
39	3,5
40	7,0
41	11,0
45	12,0
60	12,3

- 5.1. На основу задатих података графички прикажите криву титрације јаке киселине јаком базом.



0 ☐  
1 ☐  
бод

KEM IK-2 D-S029



02



# Хемија

**5.2.** Колика је рН-вредност раствора у тачки еквиваленције?

Одговор: \_\_\_\_\_

**5.3.** Колика је количинска концентрација титроване хлороводоничне киселине ако је при титрацији за неутрализацију 20,00 mL воденог раствора хлороводоничне киселине утрошено 40 mL воденог раствора натријум базе количинске концентрације 0,100 mol dm<sup>-3</sup>?

Поступак:

Одговор:  $c(\text{HCl}) = \text{_____} \text{ mol dm}^{-3}$

**5.4.** На слици је приказан пиктограм који се налази на етикети боце с натријум базом.



Шта морамо употребљавати осим мантила да би руковање натријум базом било сигурно?

Одговор: \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

6. Галванска ћелија начињена је од две полућелије. Електрода од бакра уроњена је у раствор бакар(II) јона, а електрода од алуминијума у раствор алуминијум јона. Полућелије спојене су солним мостом.

- 6.1. Шематски прикажите описану галванску ћелију.

Одговор: \_\_\_\_\_ I \_\_\_\_\_ II \_\_\_\_\_ I \_\_\_\_\_

- 6.2. Израчунајте разлику стандардних електродних потенцијала те галванске ћелије.

Поступак:

Одговор: \_\_\_\_\_

- 6.3. Којој ће се електроди у тој галванској ћелији повећати маса?

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

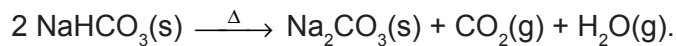
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

7. Жарење натријум хидрогенкарбоната приказано је једначином хемијске једначине



**7.1.** Колика је маса натријум карбоната која се може добити жарењем 2,80 g натријум хидрогенкарбоната?

Поступак:

Одговор:  $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

**7.2.** Израчунајте искоришћење хемијске реакције ако је жарењем 2,80 g натријум хидрогенкарбоната експериментално добијено 1,62 g натријум карбоната.

Поступак:

Одговор:  $\eta =$  \_\_\_\_\_ %

**7.3.** Каква је просторна грађа молекула угљеник(IV) оксида према VSEPR теорији?

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

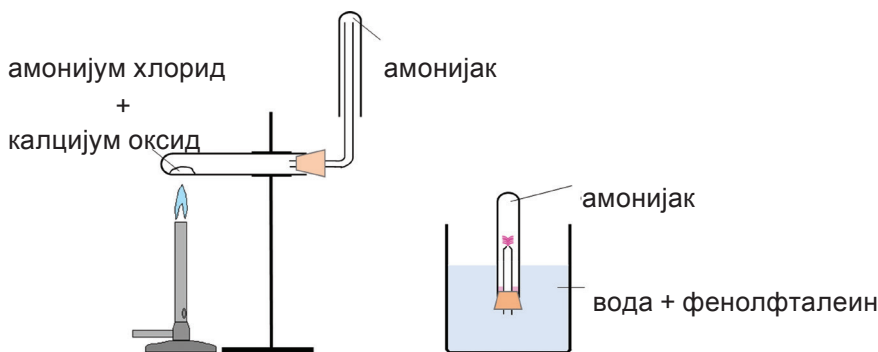
KEM IK-2 D-S029



02

# Хемија

8. Загревањем смеше амонијум хлорида и калцијум оксида настају амонијак, калцијум хлорид и вода. Уређај у којем се изводи оглед приказан је на Слици 1. Својства гасовитог амонијака испитана су огледом приказаним на Слици 2.



Слика 1.

Слика 2.

- 8.1. Напишите једначину хемијске промене описане огледом приказаним на Слици 1. и означите агрегатна стања.

Одговор: \_\_\_\_\_

- 8.2. Зашто је епрувету приказану на Слици 1. у којој се скупља амонијак потребно окренути отвором према доле?

Одговор: \_\_\_\_\_

- 8.3. У чашу с водом додато је неколико капи фенолфталеина. На Слици 2. приказано је урањање епрувете у којој се налази гасовити амонијак у чашу с водом. Течност у епрувету улази нагло попут водоскока и обоји се љубичасто. Наведите два својства амонијака на основу описаног огледа.

Одговор: \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

0

1

бод

0

1

бод

0

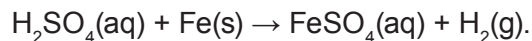
1

бод



# Хемија

9. Гвожђе(II) сулфат може се добити реакцијом сумпорне киселине и гвожђа



Растворени јони гвожђа доказују се реакцијом с хидроксидним јонима.

- 9.1. Одредите меродавни реактант у реакцији до које је дошло убацивањем 50 g гвоздених струготина у 100 mL сумпорне киселине количинске концентрације  $1 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Поступак:

Одговор: Меродавни је реактант \_\_\_\_\_.

- 9.2. Чврсти гвожђе(II) сулфат растворен је у води и добијен је светлозелени раствор који је остављен да стоји један дан у лабораторију на собној температури. Раствор је након једног дана попримио наранџасто-црвену боју. У тај раствор додата је натријум база и настао је црвено-смеђи желатинозни талог. Једначином хемијске реакције прикажите реакцију јона гвожђа и натријум базе у одстајалом раствору. Није потребно навести агрегатна стања.

Одговор: \_\_\_\_\_

0

1

бод

0

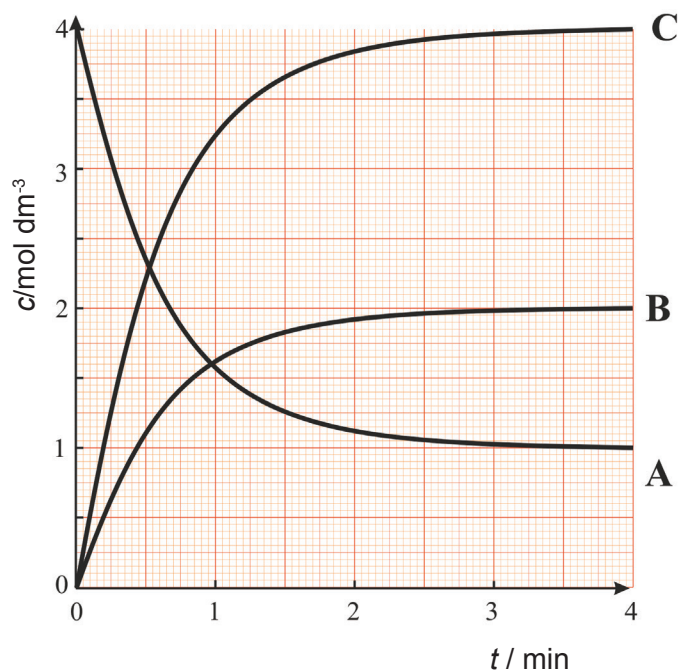
1

бод



# Хемија

10. Дијаграм приказује зависност концентрације учесника реакције о времену  $t$ .



10.1. Напишите једначину хемијске реакције приказане дијаграмом.

Одговор: \_\_\_\_\_

10.2. Шта се догађа са брзином приказане хемијске реакције ако се повећа температура?

Одговор: \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
бод

0 ☐  
1 ☐  
бод



# Хемија

- 10.3.** На основу података из дијаграма израчунајте колико је пута средња брзина распада реактанта **A** већа током прве минуте од средње брзине распада реактанта **A** током друге минуте.

Поступак:

Одговор: \_\_\_\_\_

- 10.4.** Ако се супстанца **D** дода у реакциони систем, убрзава се хемијска реакција, а супстанца **D** из реакције излази непромењена. Концентрација супстанце **D** у реакционом систему на почетку реакције износи 3,2 mol/L. У дијаграму означите тачком концентрацију супстанце **D** у четвртој минути хемијске реакције.

0

1

бод

0

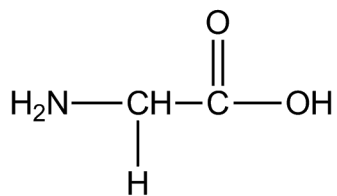
1

бод

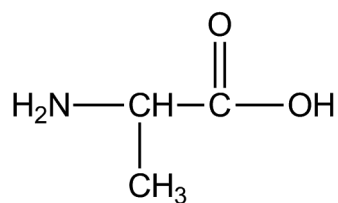


# Хемија

11. Структурне формуле две аминокиселине приказане су на слици.



глицин



аланин

11.1. Прикажите структуру молекула дипептида глицилаланина.

11.2. Израчунајте масу једне молекуле аланина у грамима.

Поступак:

Одговор:  $m =$  \_\_\_\_\_ g

0 ☐  
1 ☐  
бод

0 ☐  
1 ☐  
бод





# Хемија

**12.** Реакција етанола са кисеоником употребљава се као извор енергије.

**12.1.** Напишите једначину хемијске реакције горења етанола уз довољан приступ кисеоника.

Одговор: \_\_\_\_\_

**12.2.** Стандардна реакцијска енталпија сагоревања етанола износи  $-1\,234,7\text{ kJ mol}^{-1}$ . Измерена вредност промене енталпије при сагоревању  $10,0\text{ g}$  етанола у потпуно изолованој калориметријској посуди износила је  $-264\text{ kJ}$ .  
Колико је искоришћење хемијске реакције?

Поступак:

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

**13.** При горењу тракице магнезијума настаје бели прашак магнезијум оксида.

**13.1.** Напишите једначине полуреакција за оксидацију и редукцију те укупну једначину за описану хемијску промену.

Оксидација:

Редукција:

Укупна једначина: \_\_\_\_\_

**13.2.** Ако се настали бели прашак магнезијум оксида помеша са водом, доћи ће до хемијске реакције. Шта ће бити продукт те реакције?

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

**14.** Реакцијом натријума и фенола настаје натријум феноксид.

**14.1.** Прикажите везним цртицама структурну формулу натријум феноксида.

**14.2.** Дужина брида јединичне ћелије кубичне слагалине у којој кристалише натријум је 429 pm. Густина натријума износи  $0,97 \text{ g cm}^{-3}$ . Израчунајте број атома натријума у елементарној ћелији на основу наведених података.

Поступак:

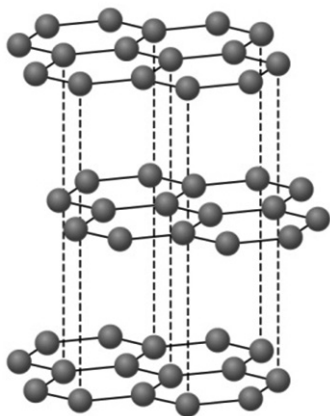
Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

- 15.** Графит оставља црне трагове на папиру због слојевите структуре. Слојеви при писању клизе. Структура графита приказана је на слици.



- 15.1.** Којом су врстом привлачних сила повезани слојеви угљеника у графиту?

Одговор: \_\_\_\_\_

- 15.2.** Прикажите једначином хемијске реакције изгарање угљеника уз недовољан приступ кисеоника и означите агрегатна стања.

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

**16.** У реакционој посуди загревана је смеша безводне сирћетне киселине и апсолутног етанола. Продукти реакције су етил-етаноат и вода. Након неког времена успостављено је равнотежно стање.

**16.1.** Напишите израз за емпиријску константу равнотеже хемијске реакције сирћетне киселине и етанола.

Одговор: \_\_\_\_\_

**16.2.** Колика је равнотежна количина сирћетне киселине ако је у реакционој посуди помешано 2,00 mol сирћетне киселине и 2,00 mol етанола? Укупна запремина реакционе смеше износи 1,0 L, а констанза равнотеже  $K_c$  износи 4 при температури при којој је равнотежа успостављена.

Поступак:

Одговор: \_\_\_\_\_

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
бод	



# Хемија

17. Изведен је оглед неутрализације сумпорне киселине са натријум базом.

17.1. Прикажите једначином хемијску реакцију сумпорне киселине и натријум базе.

Одговор: \_\_\_\_\_

17.2. Израчунајте количину натријум хидроксида потребног за неутрализацију 22,5 mL раствора сумпорне киселине количинске концентрације  $0,1032 \text{ mol L}^{-1}$ .

Поступак:

Одговор: \_\_\_\_\_

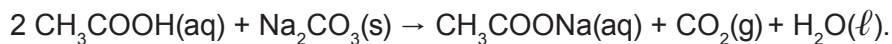
0 ☐  
1 ☐  
бод

0 ☐  
1 ☐  
бод



# Хемија

18. У **добро изолованој** посуди при температури 25 °C и сталном притиску  $10^5$  Pa дошло је до реакције 10,6 g натријум карбоната и сирћетне киселине у сувишку, шта је приказано једначином хемијске реакције



Услед реакције снизила се температура у изолованој калориметријској посуди.

- 18.1. Израчунајте запремину угљеник(IV) оксида који може настати у описаном огледу.

Поступак:

Одговор:  $V = \underline{\hspace{2cm}}$  L

- 18.2. Опишите **измену супстанци и енергије** између калориметријске посуде и околине током описаног огледа.

Одговор: \_\_\_\_\_

0

1

бод

0

1

бод



Празна страница

