

Маја Шумар Ристовић

ХЕМИЈА 8

Збирка задатака са
лабораторијским вежбама
за осми разред основне школе



САДРЖАЈ

Лабораторијско посуђе и прибор.....	6
Хемијска лабораторија.....	8

МЕТАЛИ, ОКСИДИ И ХИДРОКСИДИ

Метали у неживом и живом свету.....	10
Општа физичка и хемијска својства метала	13
Алкални и земноалкални метали	16
Гвожђе, бакар, алуминијум, олово и цинк. Њихове легуре и практична примена...	19
Оксиди метала и хидроксиди, својства и примена	23
Демонстрациони оглед: Реакција натријума, калијума, магнезијума и калцијума с водом	26
Демонстрациони оглед: Реакција магнезијум-оксида и калцијум-оксида с водом	29
Демонстрациони оглед: Испитивање електропроводљивости раствора натријум-хлорида	31
Лабораторијска вежба I: Испитивање физичких својстава метала и реакција метала са киселинама	33

НЕМЕТАЛИ, ОКСИДИ И КИСЕЛИНЕ

Неметали у неживој и живој природи	36
Општа физичка и хемијска својства неметала	39
Халогени елементи	42
Сумпор, азот, фосфор и угљеник. Оксиди и киселине, својства и примена	45
Демонстрациони оглед: Добијање сумпор(IV)-оксида и испитивање његових својстава	50
Демонстрациони оглед: Разблаживање концентроване сумпорне киселине	52
Демонстрациони оглед: Добијање угљеник(IV)-оксида и испитивање његових својстава	53
Демонстрациони оглед: Испитивање електропроводљивости дестиловане воде и хлороводоничне киселине	55
Демонстрациони оглед: Доказивање базних својстава воденог раствора амонијака	56
Лабораторијска вежба II: Испитивање физичких својстава неметала	57
Лабораторијска вежба III: Доказивање киселости неорганских киселина	59

СОЛИ

Добијање соли	61
Формуле соли и називи. Дисоцијација соли	64
Физичка и хемијска својства соли	67
Примена соли	71
Демонстрациони оглед: Реакција неутрализације хлороводоничне киселине и раствора натријум-хидроксида.....	74
Демонстрациони оглед: Реакција између метала и киселине	77
Демонстрациони оглед: Хемијске реакције соли	79
Лабораторијска вежба IV: Добијање соли и испитивање растворљивости различитих соли у води	81

ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА И ЊИХОВА ОПШТА СВОЈСТВА

Својства атома угљеника. Многобројност и општа својства органских једињења.....	85
Функционалне групе и класе органских једињења	90
Демонстрациони оглед: Упоредивање својстава органских и неорганских једињења.....	95
Демонстрациони оглед: Доказивање угљеника у органским супстанцама	98

УГЉОВОДОНИЦИ

Подела угљоводоника. Нафта и земни гас.....	99
Номенклатура угљоводоника.....	103
Изомерија угљоводоника.....	107
Физичка својства угљоводоника.....	111
Хемијска својства угљоводоника.....	113
Демонстрациони оглед: Испитивање растворљивости и сагоревање <i>n</i> -хексана	116
Демонстрациони оглед: Разликовање засићених и незасићених ацикличних угљоводоника	118
Вежба V: Састављање модела молекула угљоводоника, писање структурних формула и именовање угљоводоника	120

ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА СА КИСЕОНИКОМ

Алкохоли. Номенклатура, својства и примена	121
Алкохоли. Добијање и хемијска својства	126
Карбоксилне киселине. Номенклатура и примена. Масне киселине	129
Карбоксилне киселине. Физичка и хемијска својства	133
Естри. Номенклатура, својства и примена.....	136
Демонстрациони оглед: Добијање алкохола алкохолним врењем.....	139
Демонстрациони оглед: Доказивање киселости карбоксилних киселина.....	140
Демонстрациони оглед: Лабораторијско добијање и испитивање својстава етил-етаноата	143
Лабораторијска вежба VI: Физичка и хемијска својства органских једињења са кисеоником.....	144

БИОЛОШКИ ВАЖНА ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА

Масти и уља.....	149
Угљени хидрати	152
Амино-киселине. Протеини.....	155
Витамини	158
Демонстрациони оглед: Сапонификација масти – сапуни	161
Лабораторијска вежба VII: Испитивање растворљивости масти и уља, и угљених хидрата у води	163
Лабораторијска вежба VIII: Доказивање скроба.....	165
Лабораторијска вежба IX: Денатурација протеина.....	167

ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ЗЕЛЕНА ХЕМИЈА

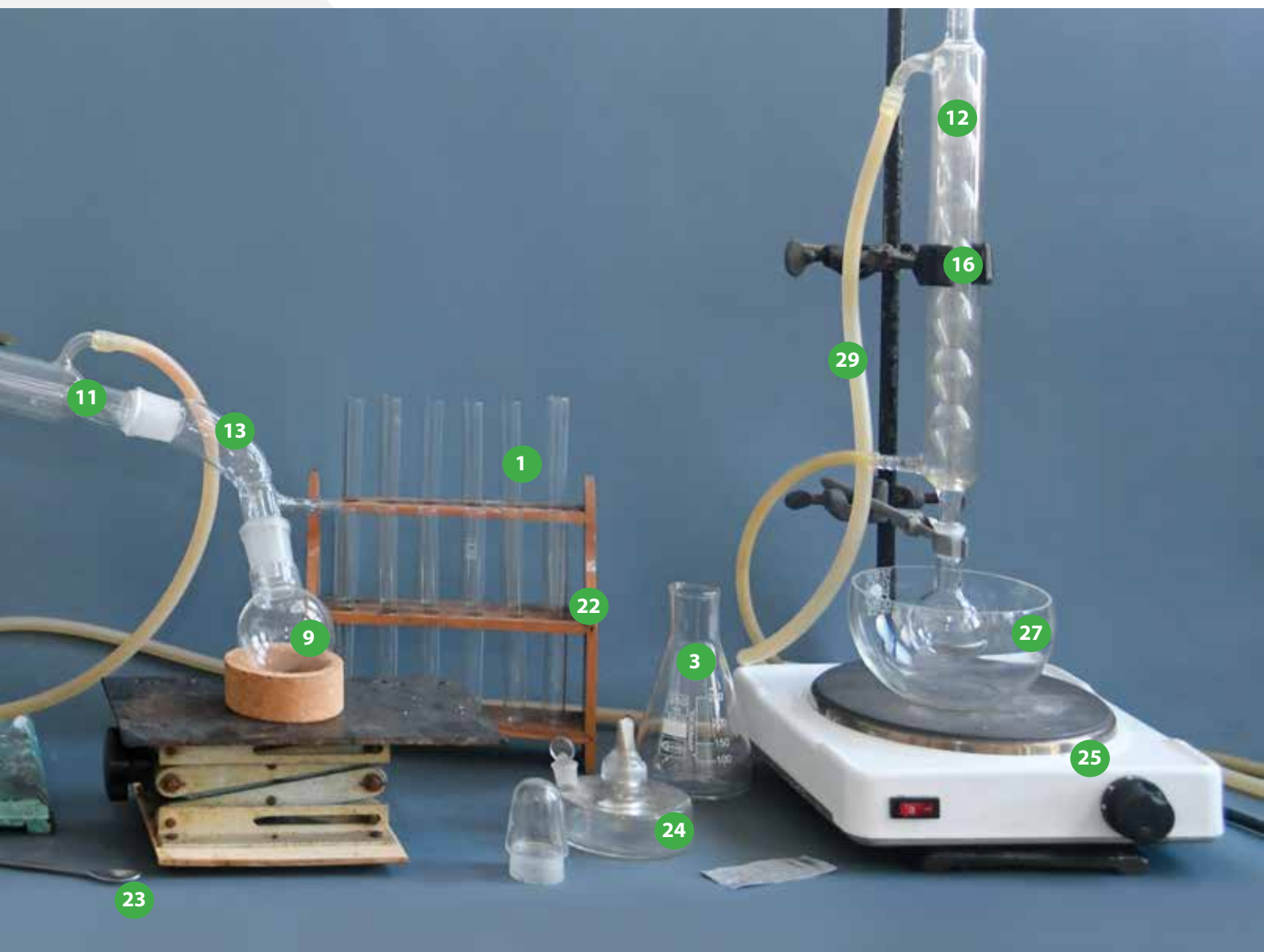
Загађивачи, загађујуће супстанце и последице загађивања	169
Рециклажа.....	172
Зелена хемија	174
Решења	177

Лабораторијско посуђе и прибор



- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Епрувета | 10. Шоља за кристализацију |
| 2. Лабораторијска чаша | 11. Кондензатор |
| 3. Ерленмајер | 12. Повратни кондензатор |
| 4. Мензура | 13. Стаклени наставци у апаратури за
дестилацију (Т наставак и лула) |
| 5. Пипета | 14. Порцеланска шоља |
| 6. Левак | 15. Метални статив |
| 7. Сахатно стакло | 16. Клема |
| 8. Стаклени штапић | 17. Метални прстен |
| 9. Балон са округлим дном | |

Да бисте правилно изводили лабораторијске огледе, подсетићемо се лабораторијског посуђа и прибора које сте користили прошле школске године, и представити оно које ћете користити ове године. Уз то, на приказаној слици пронаћи ћете и основне елементе потребне за извођење свих демонстрационих огледа и лабораторијских вежби.



- 18. Троножац
- 19. Керамичка мрежица
- 20. Дрвена штапаљка
- 21. Пинцета
- 22. Сталак за епрувете
- 23. Кашичица
- 24. Шпиритусна лампа
- 25. Решо
- 26. Бунзенов пламеник

- 27. Посуда за водено купатило
- 28. Термометар
- 29. Гумено/силиконско цедро
- 30. Нож
- 31. Филтер-папир
- 32. Лакмус папир

ХЕМИЈСКА ЛАБОРАТОРИЈА

Правила понашања и рад у хемијској лабораторији

- За рад у хемијској лабораторији вам НЕ ТРЕБА:
 - храна;
 - пиће;
 - жвакаће гуме.
 Све ово је забрањено да се користи у лабораторији (без обзира на то да ли ви радите или само посматрате рад неког другог).
- За рад у хемијској лабораторији вам ТРЕБА:
 - лабораторијски мантил;
 - заштитне наочаре;
 - заштитне рукавице;
 - гумица за косу;
 - чиста крпа.

Одмах по уласку у хемијску лабораторију морате да обучете лабораторијски мантил и вежете косу. Када почнете с извођењем експеримената, ставите заштитне наочаре и заштитне рукавице. Увек код себе морате да имате чисту крпу да бисте обрисали ако се нешто проспе и да вам радно место увек буде чисто.

- За рад у хемијској лабораторији морате да ЗНАТЕ:
 - како се изводи експеримент који треба да радите;
 - својства супстанци које ћете да користите;
 - ознаке на кутијама у којима се налазе супстанце.



Ознаке које се налазе на етикетама амбалаже у којој су штетне и опасне супстанце

- Током рада у хемијској лабораторији ТРЕБА да:
 - за сваку чврсту супстанцу користите другу кашичицу;
 - за сваку течну супстанцу користите другу пипету;
 - користите мало супстанци: највише једну кашичицу чврстих супстанци и 1 mL течних супстанци;
 - вишак супстанце сипате у за то одређен контејнер/канту;
 - испитујете мирис тако што ћете махањем руке изнад отвора посуде да усмеравае паре супстанце ка носу;
 - окренете отвор епрувете током загревања ка зиду;
 - експерименте током којих се издвајају гасови непријатног мириса изводите у дигестору (капели).
- Током рада у хемијској лабораторији НЕ СМЕТЕ да:
 - остављате експеримент без надзора;
 - враћате вишак супстанце у реагенс боце или просипате у сливник;
 - пробате укус супстанце;
 - директно миришете супстанце;
 - окренете отвор епрувете током загревања ка некој особи или према себи.

Када завршите с експериментом, своје радно место морате да оставите сређено: сто обрисан, супстанце сложене, лабораторијско посуђе и прибор опране и сложене.

Поштовањем правила понашања и рада избегавате повреде и незгоде у хемијској лабораторији!



Пажљиво и правилно извођење огледа

Прва помоћ у хемијској лабораторији

Најефикасније ћете се заштитити од повреда уколико поштујете правила за безбедан рад у хемијској лабораторији.

У свакој хемијској лабораторији на видном месту налази се ормарић за прву помоћ.

1. Уколико је нека хемикалија дошла у додир са кожом, тај део тела треба испрати великом количином воде.
2. У случају да је кожа била у додиру са киселином, тај део тела прво треба испрати великом количином воде, а затим разблаженим раствором соде бикарбоне (10%).
3. У случају да је кожа била у додиру са базом, прво тај део тела треба испрати добро водом, а затим разблаженим раствором борне киселине (10%).
4. У случају да неки раствор прсне у очи, очи треба испрати великом количином воде.
5. Уколико је киселина дошла у додир с очима, прво их треба испрати великом количином воде, а затим разблаженим раствором соде бикарбоне (3%).
6. Уколико је база дошла у додир с очима, прво их треба испрати великом количином воде, а затим разблаженим раствором борне киселине (3%).
7. Уколико дође до тровања киселином, треба узети разблажени раствор базе (магнезијум-хидроксид, алуминијум-хидроксид) или млеко.
8. У случају да дође до тровања базом, треба узети разблажени раствор лимунске киселине.
9. У случају тровања гасом, повређеног треба одмах извести на свеж ваздух.
10. Опекотине од ватре треба испрати водом, прекрити газом или лабораторијским мантилом (при томе не одвајати залепљене делове одеће, не бушити пликове) и повређеног одвести лекару.

У свим случајевима након указане прве помоћи ОБАВЕЗНО потражите помоћ лекара.



МЕТАЛИ, ОКСИДИ И ХИДРОКСИДИ

Метали у неживој и живој природи



1. Шта су руде, а шта минерали?

2. Заокружите слово Т уколико је исказ тачан, а слово Н уколико је нетачан.

Метали којих у Земљиној кори има у великим количинама могу се наћи у елементарном стању. Т Н

Натријум, калијум, калцијум и магнезијум у природи се могу наћи у елементарном стању. Т Н

Метали у елементарном стању се могу наћи у Земљиној кори, у води и у живим организмима. Т Н

Слабо реактивни метали се могу наћи у природи у елементарном стању. Т Н

Најзаступљенији метал у Земљиној кори је алуминијум. Т Н

3. Наведите неколико примена метала.

4. Напишите хемијске формуле једињења с највећим масеним процентом у бокситу и доломиту.

боксит _____, доломит _____.

5. Јон којег метала је најзаступљенији у људском организму?

6. Повежите метал с рудом или минералом у ком се налази.

алуминијум

калцит

магнезијум

корунд

гвожђе

магнетит

калцијум

силвин

калијум

магнезит

камена со





7. Заокружите тачне исказе.
- а) Добијање метала из руда не загађује животну средину.
 - б) Метали се користе за добијање легура.
 - в) Камена со је смеша натријум-хлорида (50% масених процената) и калијум-хлорида (50% масених процената).
 - г) Неки метали су биогени елементи.
 - д) Метали су најбројнији елементи у Периодном систему и најзаступљенији елементи у Земљиној кори и у живим организмима.
8. Заокружите метале који се у природи могу наћи у елементарном стању.
натријум бакар сребро калијум калцијум злато алуминијум

9. Попуните табелу:

Метал	Минерал/руда	Налажење у живим организмима
		љуска јајета
	камена со	
гвожђе		
		хлорофил

10. Поред метала у првој колони упишите слово које одређује да ли је макроелемент или микроелемент.

натријум_____

а) макроелемент

калцијум_____

б) микроелемент

гвожђе_____

калијум_____

кобалт_____

манган_____

бакар_____

магнезијум_____

11. Израчунајте масени проценат алуминијума у корунду. (Занемарите нечистоће.)

12. Одредите масене односе елемената у магнезиту. (Занемарите нечистоће.)





13. Колико атома кисеоника се налази у 45 g калцита? (Занемарите нечистоће.)
14. Доломитни кречњак је кречњак који у одређеном проценту садржи доломит. Уколико је масени проценат доломита у доломитном кречњаку 4%, колико грама магнезијума се налази у 250 g узорка доломитног кречњака? (Занемарите остале нечистоће.)
15. Приближно 2% масе људског тела чини калцијум и претпоставићемо да се налази искључиво у облику калцијум-фосфата, који улази у састав костију. Процентни садржај поменутог једињења у костима је 40%. Колико грама калцијум-фосфата и колико килограма костију се налази у телу одраслог човека масе 70 kg?



ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕД

Реакција натријума, калијума, магнезијума и калцијума с водом



Оглед се мора изводити веома пажљиво!

Припремити:

- **Супстанце:** реаџенс боцу у којој се налази натријум, реаџенс боцу у којој се налази калијум, магнезијумову траку, реаџенс боцу у којој се налази калцијум, десциловану воду, индикатор фенолфталеин или црвени лакмус папир.
- **Посуђе и прибор:** три стаклене шоље за кристализацију или три лабораторијске чаше, епрувету, стаклак за епрувете, шпиритусну лампу, лимену плочицу, пинцет, нож, дрвену штапалку.

Опис огледа:

- I) Наставник у стаклену шољу за кристализацију или у лабораторијску чашу сипа воду (до половине запремине суда) и, уколико има фенолфталеин, додаје неколико капи. Пинцетом извади натријум из реаџенс боце и ножем исече мали комад који пинцетом убаца у воду. Остатак натријума враћа у реаџенс боцу. Уколико није стављен фенолфталеин у воду, након завршетка реакције наноси неколико капи раствора из стаклене шоље за кристализацију на парче црвене лакмус хартије. Посматрајте оглед и запишите своја запажања у вези са својствима (физичка и хемијска) натријума (у табели на следећој страни).
- II) Наставник понавља поступак као у огледу I, али уместо натријума користи калијум.
- III) Наставник узима парче магнезијумове траке и мало саструже ножем површински слој. Напуни епрувету водом до 1/3 запремине и сипа неколико капи фенолфталеина (или ће по завршетку реакције нанети неколико капи раствора из епрувете на парче црвене лакмус хартије). Убацује магнезијумову траку у епрувету с водом.
Посматрајте.
Наставник пали шпиритусну лампу и загрева садржај епрувете коју држи дрвеном штапалком.
Забележите запажања и изведите закључке о физичким и хемијским својствима магнезијума (у табели).



Магнезијумова трака у епрувети с водом пре загревања



Магнезијумова трака у епрувети с водом после загревања (уз додатак индикатора фенолфталеина)

IV) Наставник понавља поступак као у огледу I, само што уместо натријума користи калцијум.

Физичка својства метала (попуните табелу).

Метал	Боја	Агрегатно стање	Тврдоћа*	Сјај*
Na			тврд/мекан	да/не
K			тврд/мекан	да/не
Mg			тврд/мекан	да/не
Ca			тврд/мекан	да/не

у колонама са * заокружити један одговор од два понуђена одговора

– Током одигравања реакција може се приметити издвајање гаса. Који гас се издваја?

Напишите једначине хемијских реакција које се одвијају током изведених огледа.

I) _____

II) _____

III) _____

IV) _____

– На основу сазнања који тип једињења настаје као производ реакције (у сва четири огледа), објасните због чега се јавља ружичаста боја раствора (уколико је наставник користио фенолфталеин), односно због чега се боја црвеног лакмус папира мења у плаву боју приликом наношења раствора.

Поткрепите своје објашњење једначинама дисоцијације производа који су добијени током огледа.

I) _____

II) _____

III) _____

IV) _____

– С обзиром на то да је наставник загревао епрувету у огледу III како би дошло до хемијске реакције, шта можете да закључите о реактивности магнезијума у односу на остала три метала?

На основу тога колико су биле бурне поједине реакције растварања метала у води (и да ли је, на пример, дошло до појаве пламена), изведите закључак како расте реактивност ова четири метала. _____

На основу распореда електрона у електронском омотачу ових метала, објасните због чега на овај начин расте њихова реактивност.

Након испитивања реактивности натријума, калијума, магнезијума и калцијума, образложите због чега се натријум, калијум и калцијум чувају у реагенс боцама под петролејем.



ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА II

Испитивање физичких својстава неметала



Будите пажљиви:

вежите косу, ставите заштитне наочаре и рукавице

Припремите:

- **Супстанце:** угљеник, сумпор, јод, дестиловану воду, медицински бензин; *уколико имате могућности, можете добити: кисеоник, иако што ћеће разложити водоник-пероксид на воду и кисеоник (уз помоћ супстанце која се налази у кромпору), и водоник, иако што ћеће прелити грануле цинка раствором хлороводоничне киселине.*

За добијање водоника потребно је припремити ерленмајер и одговарајући заштитач са рупом на средини кроз коју пролази црево или стаклена цев. У ерленмајер ставити грануле цинка, додати разблажену хлороводоничну киселину (10%) и затворити ерленмајер заштитачем. Реакцијом цинка са хлороводоничном киселином настаје водоник.



Апаратура за добијање водоника



Приказ реакције цинка са хлороводоничном киселином



Прикупљање водоника у епрувети

- **Посуђе и прибор:** епрувете и стаклац за епрувете, кашичице.

1) Сваки узорак (угљеник, сумпор и јод) сипајте у по две епрувете. Затим сипајте дестиловану воду у прву епрувету са узорком, а медицински бензин у другу епрувету са узорком. Протресите епрувете како бисте проверили растворљивост у води и медицинском бензину. У седмом разреду научили сте да је најзаступљенији гас у ваздуху азот (78% запремине ваздуха чини азот). На основу физичких својстава ваздуха, у табелу унесите податке везане за физичка својства азота.

На основу посматрања, запажања и претходних сазнања попуните табелу и тако систематизујте физичка својства испитиваних неметала.

Метал	Симбол	Агрегатно стање	Боја	Растворљивост у води	Растворљивост у медицинском бензину
водоник					
кисеоник					
азот					
угљеник					
сумпор					
јод					

– Схематски представите начин формирања везе у молекулу јода, кисеоника и азота.

У молекулима неметала формирана је неполарна ковалентна / њоларна ковалентна / јонска веза.

У кратком коментару повежите растворљивост неметала у води и неполарном растварачу (медицинском бензину) с типом везе који је заступљен у њиховим молекулима.

ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА С КИСЕОНИКОМ

Алкохоли. Номенклатура, физичка својства и примена



- Заокружите тачну тврдњу.
 - У састав органских једињења улазе само угљеник и водоник.
 - Сва органска једињења која у свом саставу имају угљеник, водоник и кисеоник припадају истој класи једињења.
 - Алкохоли су класа органских једињења која садрже угљеник, водоник и кисеоник.
 - Органска једињења која у свом саставу имају хидроксидни јон јесу алкохоли.
 - Општа формула алкохола је $C_n H_{2n} OH$.
- Напишите структурну формулу:
 - двохидроксилног алкохола који има два угљеникова атома;

 - трохидроксилног алкохола који има три угљеникова атома;

 - монохидроксилног алкохола који има четири угљеникова атома.

- Напишите рационалне структурне формуле и називе по IUPAC номенклатури следећих алкохола:
 - изопропил-алкохол;

 - етил-алкохол;

 - n*-пропил-алкохол;

- Упоредите следећа физичка својства:
 - растворљивост у води 2-хексанола и етанола;

 - температуру кључања етанола и етана;

 - растворљивост у води 1-октанола и метанола;

 - агрегатно стање 1-пентанола и 1-тридеканолa (13 C атома).



5. Повежите назив алкохола из леве колоне с једном његовом применом која се налази у десној колони.

етилен-гликол

биогориво

метанол

дезинфекционо средство

глицерол

антифриз

2-пропанол

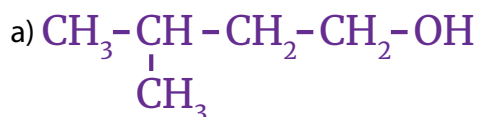
производња козметичких препарата

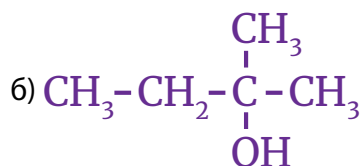
етанол

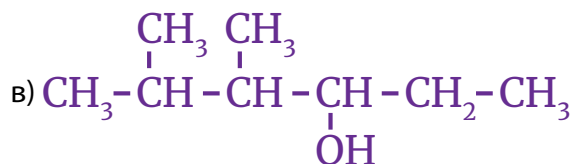
производња пластичних маса



6. Напишите молекулске формуле и називе следећих алкохола







7. Напишите рационалне структурне формуле следећих алкохола:

а) 3-хептанола;

б) 4-метил-1-пентанола;

в) 2-метил-2-пропанола;

г) 2,2-диметил-1-бутанола.

8. Следеће алкохоле поделите на примарне, секундарне и терцијарне:

1-пропанол, 2-метил-2-пентанол, 3,3-диметил-2-хексанол,

3-етил-3-хептанол, 1-бутанол, 3-метил-2-хексанол, 3-метил-1-бутанол.

Примарни: _____

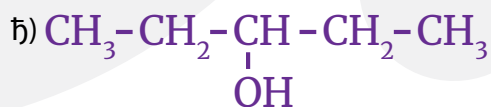
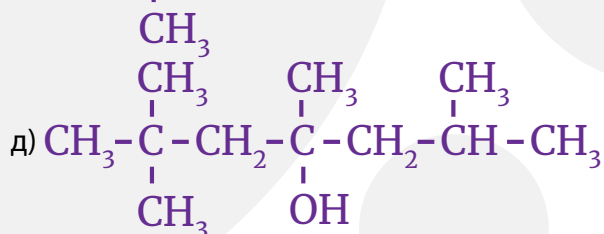
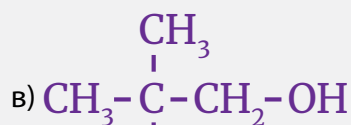
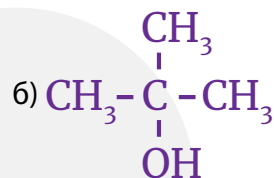
Секундарни: _____

Терцијарни: _____



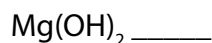
9. Напишите називе и рационалне структурне формуле свих изомера алкохола молекулске формуле C_3H_7OH . За сваки угљеников атом одредите да ли је примарни, секундарни, терцијарни или кватернарни, а поред сваке структуре напишите и да ли је алкохол примарни, секундарни или терцијарни.

10. Наведите изомерне алкоhole.

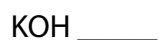


Изомери: _____

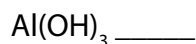
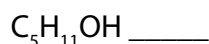
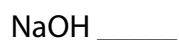
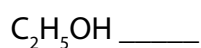
11. Уписивањем слова поред формуле једињења одредите да ли се у једињењу налази хидроксилна група или хидроксидни јон.



а) хидроксилна група



б) хидроксидни јон





12. Напишите називе и рационалне структурне формуле свих изомера алкохола молекулске формуле $C_5H_{11}OH$ (обележите их словима: а, б, в...). Поред сваке структуре напишите и да ли је алкохол примарни, секундарни или терцијарни. Наведите (тако што ћете уписати само слова) алкоhole који имају раван низ, односно алкоhole који имају рачвасти низ.

Алкоhole који имају раван низ: _____

Алкоhole који имају рачвасти низ: _____

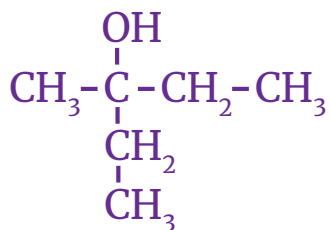
13. Одредите масени процентни састав 2,3,4-триметил-1-пентанола.

14. Заокружите слово испред назива који не одговара датој рационалној структурној формули алкохола.

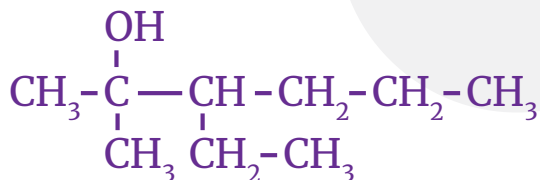
а) 2-метил-3-бутанол



б) 2-етил-2-бутанол



в) 3-етил-2-метил-2-хексанол



г) 2,3,4-триметил-1-бутанол

