

## Испитна питања и смернице за учење

**Предмет:** хемија

**Разред:** први

**Литература:**

- први разред (општи тип): Татјана Недељковић, *Хемија за први разред гимназије*, Нови Логос, 2021. г. или новије издање.
- може бити корисно за први и други разред: Радивој Николајевић, Мирјана Шурјановић, *Збирка задатака из хемије за 1. и 2. разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства

Све што се налази у овом документу може ти помоћи да лакше припремиш хемију за испит. Овде су кратке смернице, тј. листа свега што је потребно знати и примери питања. Оцена се добија у односу на квалитет и квантитет твог знања. Оно што је обојено плавом бојом у овом документу је потребно знати за оцену довољан (2), а за остало у вези оцењивања погледај критеријуме оцењивања за предмет хемије у нашој школи (пронађи на сајту наше школе).

### Листа питања са додатним напоменама

#### Први разред

1. Структура атома: субатомске честице, атомски и масени број
  - Садржај:
    - Описивање структуре атома: делови атома, врсте субатомских честица, поређење карактеристика протона, електрона и неутрона (маса, наелектрисање)
    - Одређивање броја субатомских честица на основу атомског и масеног броја
    - Изотопи: дефиниција и примери
2. Електронска конфигурација
  - Садржај:
    - Писање електронске конфигурације атома до атомског броја 36
    - Писање електронске конфигурација валентног нивоа на основу положаја (група и периода) елемента у Периодном систему елемената
    - Одређивање положаја елемента (група и периода) у Периодном систему елемената на основу електронске конфигурације
    - Значење ознака у електронској конфигурацији
3. Периодична својства хемијских елемената
  - Садржај:
    - Енергија јонизације: дефиниција, тренд промене енергије јонизације дуж групе и периоде у Периодном систему елемената
    - Афинитет према електрону: дефиниција, тренд промене енергије јонизације дуж групе и периоде у Периодном систему елемената
    - Метална и неметална својства елемената: тренд промена дуж групе и периоде у Периодном систему елемената
    - Одређивање врсте елемента на основу електронске конфигурације
    - Периодни систем елемената: описивање структуре Периодног система (број група и периода, распоред елемената дуж група и периода...)
    - Полупречник атома: тренд промене дуж група и периода у Периодном систему елемената

4. Јонска веза: примери, својства јонских супстанци
  - Садржај:
  - Јонска веза: дефиниција
  - Начин настајања јонске везе између атома изразитих метала и неметала (опис на основу електронске конфигурације и помоћу Луисових симбола)
  - Својства супстанци с јонском везом: агрегатно стање, растворљивост у води, температуре топљења, изглед (кристална структура)
  - Разликовање супстанци на основу типа хемијске везе између честица (Пример потпитања: „Одреди тип везе на основу формуле: NaCl, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O...”)
5. Ковалентна веза: Лисова октетна теорија
  - Садржај:
  - Ковалентна веза: дефиниција
  - Начин настајања ковалентне везе применом принципа Луисове октетне теорије, тј. помоћу Луисових симбола на примерима: молекула елемената (водоника, кисеоника, халогених елемената, азота) и молекула једињења (воде, амонијака, метана, угљеник(IV)-оксида)
6. Ковалентна веза: теорија валентне везе
  - Садржај:
  - Ковалентна веза: дефиниција
  - Начин настајања ковалентне везе применом принципа теорије валентне везе (приказ преклапања орбитала при грађењу сигма и пи веза у молекулима водоника, халогеноводоника, азота и кисеоника)
7. Ковалентна веза: поларност
  - Садржај:
  - Поларна и неполарна ковалентна веза: дефиниције
  - Електронегативност: дефиниција и значај
  - Разликовање поларне и неполарне ковалентне везе
  - Разликовање поларних и непларних молекула
  - Описивање поларности молекула
8. Међумолекулске интеракције: врсте и значај
  - Садржај:
  - Врсте међумолекулских интеракција: Лондонове дисперзионе силе, дипол-дипол интеракције, водонична веза
  - Разликовање врсте међумолекулских интеракција на примерима (Пример потпитања: „Који од наведених молекула могу да граде водоничне везе? Молекули: воде, амонијака, метана, водоник-сулфида, азота, кисеоника)
  - Утицај постојања одређених међумолекулских интеракција на својства супстанце (Пример потпитања: „На који начин водонична веза утиче на својства супстанце изграђене од молекула који се међусобно повезују том везом?”)
9. Својства супстанци гасовитог агрегатног стања
  - Садржај:
  - Описивање структуре честица (атома или молекула) и интеракција између њих у супстанцама гасовитог агрегатног стања (Пример потпитања: „Опиши структуру молекула водоника, наведи назив врсте међумолекулских интеракција између тих молекула и она својства која су последица наведених интеракција.”)
  - Примери супстанци које се могу појавити у потпитањима: водоник, кисеоник, азот, водена пара, амонијак, метан, угљеник(IV)-оксид

10. Својства супстанци течног агрегатног стања
- Садржај:
  - Описивање структуре честица (атома или молекула) и интеракција између њих у супстанцама течног агрегатног стања  
(Пример потпитања: „Опиши структуру молекула воде, наведи назив врсте међумолекулских интеракција између тих молекула и она својства која су последица наведених интеракција.“)
  - Примери супстанци које се могу појавити у потпитањима: течна вода, етанол (алкохол), течни угљоводоници (медицински бензин)
  - Фазни дијаграм и фазни прелази воде
11. Својства супстанци чврстог агрегатног стања
- Садржај:
  - Описивање структуре честица (атома, молекула или јона) и интеракција између њих у супстанцама чврстог агрегатног стања  
(Пример потпитања: „Опиши структуру натријум-хлорида (кристалну решетку), наведи назив врсте интеракција између честица у натријум-хлориду и она својства која су последица наведених интеракција.“)
  - Класификација супстанци чврстог агрегатног стања на кристалне и аморфне
  - Класификација кристалних супстанци према врсти честица које их изграђују: кристалне супстанце изграђене од атома (метали), јона (јонске супстанце) и молекула (графит, дијамант, глукоза (шећер), лед, јод...)
12. Дисперзни системи: појам, врсте и значај
- Садржај:
    - Дисперзни системи: дефиниција и примери
    - Врсте дисперзних система: грубо дисперзни, колоидно дисперзни и молекулско дисперзни
    - Описивање разлика између врста дисперзних система
13. Растворљивост супстанци у води
- Садржај:
    - Растворљивост: дефиниција
    - Врсте раствора: незасићени засићени и презасићени раствори
    - Фактори који утичу на растворљивост супстанци у води (природа супстанце, температура...)  
(Пример потпитања: „Која се од наведених супстанци добро раствара у води: амонијак, метан, уље, угљеник(IV)-оксид, кисеоник? Објасни.“)
14. Квантитативни састав раствора: масени удео растворене супстанце
- Садржај:
    - Састав правих раствора: разликовање растварача од растворених супстанци
    - Задаци који укључују употребу податка о масеном уделу  
(Пример задатка: „Колики је масени удео натријум-хлорида у раствору који се добија растварањем 20 g натријум-хлорида у 650 g дестиловане воде?“)
15. Квантитативни састав раствора: количинска концентрација
- Садржај:
    - Количинска концентрација: дефиниција
    - Задаци који укључују употребу податка о количинској концентрацији  
(Пример задатка: „Колика је количинска концентрација раствора који се добија разблаживањем 200 cm<sup>3</sup> раствора хлороводоничне киселине концентрације 0,2 mol/dm<sup>3</sup> дестилованом водом до запремине од 500 cm<sup>3</sup>?“)

- Прерачунавање количинске концентрације у масену концентрацију или масену удео (уз познат податак о густини раствора и/или моларној маси)
16. Колоидни раствори
- Садржај:
    - Колоидно дисперзни системи, колоидни раствори (солони), гел, коагулација, пептизација: дефиниције (описи)
    - Примери колоидно дисперзних система из свакодневног живота (крвни серум, гелови, пихтије...)
    - Тиндалов ефекат: опис појаве
17. Колигативна својства раствора
- Садржај:
    - Примери колигативних својстава: повишење температуре кључања раствора, снижење температуре кључања раствора, осмотски притисак
    - Одређивање температуре кључања, односно температуре мржњења раствора на основу познатих података о молалности раствора, одговарајућих константи и врсти растворене супстанце
18. Израчунавања на основу симбола и формула
- Садржај:
    - Моларна маса и моларна запремина: дефиниције
    - Авогадрова константа: значај и дефиниција
    - Примери задатака у којима се израчунава маса на основу количине супстанце, запремина гаса на основу моларне запремине, број честица (атома, молекула или јона) на основу задате масе, запремине или количине итд.
19. Стехиометријска израчунавања
- Садржај:
    - Писање једноставних једначина хемијских реакција (на пример, реакција калцијума и кисеоника, синтеза воде, синтеза амонијака...)
    - Израчунавања на основу једначина хемијских реакција: стехиометријска израчунавања  
(Пример потпитања: „Израчунај масу производа реакције 20 g калцијума с одговарајућом количином кисеоника.“  
Пример потпитања: „Израчунај запремину водоника ( $V_m = 22,7 \text{ dm}^3/\text{mol}$ ) која у реакцији с кисеоником даје 1,8 g воде.“)
20. Топлотне промене при хемијским реакцијама
- Садржај:
    - Врсте хемијских реакција према топлотном ефекту (егзотермне и ендотермне реакције): дефиниције
    - Дијаграм с приказаним енергетским променама у току хемијске реакције
    - Тумачење термохемијских једначина
    - Задаци који укључују употребу податка о стандардној промени енталпије реакције (Пример задатка: „Колико се ослободи топлоте при сагоревању 2 g калцијума ако је стандардна промена енталпије реакције  $-630 \text{ kJ/mol}$ ?)
21. Брзина хемијске реакције: појам, фактори који утичу на брзину реакције
- Садржај:
    - Брзина хемијске реакције: дефиниција
    - Закон о дејству маса (закон брзине): писање израза за почетну брзину хемијске реакције
    - Константа брзине хемијске реакције: дефиниција

- Фактори који утичу на брзину хемијске реакције (уситњеност, концентрација реактаната, температура, катализатори...)  
(Пример задатка: „На који ће се начин променити брзина хемијске реакције водоника и азота при добијању амонијака ако се концентрација водоника повећа два пута?“)

## 22. Хемијска равнотежа: појам

- Садржај:
  - Повратне и неповратне реакције: дефиниције
  - Хемијска равнотежа: дефиниција
  - Константа равнотеже: дефиниција и писање израза за константу равнотеже на основу задате хемијске једначине
  - Израчунавање и тумачење вредности константе равнотеже на основу задатих равнотежних концентрација учесника реакције

## 23. Чиниоци који утичу на хемијску равнотежу

- Садржај:
  - Ле Шателјеов принцип: појам (опис)
  - Утицај концентрације, притиска и температуре на положај равнотеже  
(Пример задатка: „Напиши једначину хемијске реакције азота и водоника при чему настаје амонијак и одреди на који ће начин на равнотежну концентрацију амонијака утицати повећање притиска у суду у којем се дешава реакција.“)

## 24. Хесов закон

- Садржај:
  - Хесов закон: појам (дефиниција)
  - Примена Хесовог закона  
(Пример задатка: одређивање стандардне промене енталпије једне реакције на основу задатих термохемијских једначина других реакција)

## 25. Електролитичка дисоцијација

- Садржај:
  - Електролитичка дисоцијација: дефиниција
  - Писање једначина електролитичке дисоцијације хидроксида метала, киселина и соли
  - Врсте соли: нормалне, киселе и базне

## 26. Јаки и слаби електролити и степен дисоцијације

- Садржај:
  - Степен дисоцијације: дефиниција и задаци  
(Пример задатка: „Израчунај концентрацију јона водника у раствору киселине НА чија је концентрација  $0,02 \text{ mol/dm}^3$ , а степен дисоцијације 5 %.“)
  - Писање формуле и именовање јаких електролита (база и киселина)
  - Разликовање релативних јачина електролита на основу степена дисоцијације и/или формула и назива  
(Пример потпитања: „Ако је степен дисоцијације киселине НА 2 %, а киселина НХ 95 % објасни која је киселина јачи електролити.“)

## 27. Јонске реакције: појам и примери

- Садржај:
  - Јонске реакције: навођење услова при којима се такве реакције могу десити
  - Писање једначина у јонском и молекулском облику  
(Пример задатка: „Напиши једначину хемијске реакције у молекулском и јонском

облику између натријум-хидроксида и хлороводоничне киселине при чему настају натријум-хлорид и вода.)

#### 28. Протолитичка теорија киселина и база

- Садржај:

- Киселине: дефиниција киселина по Аренијусовој и протолитичкој теорији
- Базе: дефиниција база по Аренијусовој и протолитичкој теорији
- Писање и тумачење једначина протолитичких реакција  
(Пример задатка: „Напиши једначину протолитичке реакције између хидронијум-јона и амонијака при чему настају амонијум-јон и вода, означи киселине и базе и конјуговане парове.“)

#### 29. рН вредност водених раствора

- Садржај:

- Јонски производ воде: писање израза за јонски производ воде
- Разликовање киселих, базних и неутралних раствора на основу рН, односно рОН вредности и концентрације хидронијум, односно хидроксидних јона: тумачење рН скале)
- Задаци који укључују употребу податка о рН вредности  
(Пример задатка: „Колика је рН вредност раствора који у једном литру садржи 0,001 mol хидроксидних јона?“)

## Испитна питања са смерницама за учење

**Предмет:** хемија

**Разред:** други

**Литература:**

- **други разред** (општи тип): Снежана Рајић, *Хемија за други разред гимназије природно-математичког смера и општег типа*, Нови Логос, 2021. г. или новије издање.
- **може бити корисно за први и други разред:** Радивој Николајевић, Мирјана Шурјановић, *Збирка задатака из хемије за 1. и 2. разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства

Све што се налази у овом документу може ти помоћи да лакше припремиш хемију за испит. Овде су кратке смернице, тј. листа свега што је потребно знати и примери питања. Оцена се добија у односу на квалитет и квантитет твог знања. Оно што је обојено плавом бојом у овом документу је потребно знати за оцену довољан (2), а за остало у вези оцењивања погледај критеријуме оцењивања за предмет хемије у нашој школи (пронађи на сајту наше школе).

### Листа питања са додатним напоменама

1. Заступљеност елемената и њихових једињења у природи
  - Садржај:
    - **Налажење метала у елементарном стању и у облику једињења у природи**  
(Пример потпитања: „Наведи најмање три метала који се у елементарном стању могу наћи у природи.“)
    - Стене, руде и минерали: појам и примери
    - **Налажење неметала у природи**  
(Пример потпитања: „Наведи у којим се облицима азот може наћи у природи.“)
2. Физичка својства метала
  - Садржај:
    - **Општа физичка својства метала**  
(Пример потпитања: „Наброј најмање пет заједничких физичких својстава метала.“)
    - **Тренд промене металних својстава елемената у Периодном систему елемената**
    - **Упоређивање тврдоће, проводљивости електричне струје, температуре топљења важних метала на основу броја валентних електрона и јачине металне везе**
3. Физичка својства немететала
  - Садржај:
    - **Општа физичка својства неметала**  
(Пример потпитања: „Опиши сличности и разлике у агрегатном стању, боји и проводљивости електричне струје неметала у елементарном стању.“)
    - Тренд промене неметалних својстава елемената у Периодном систему елемената
4. Реакције хемијских елемената с кисеоником и водоником
  - Садржај:
    - **Оксиди и хидриди: појам**
    - Једначине хемијских реакција хемијских елемената с водоником и кисеоником  
(Пример потпитања: „Напиши једначине реакција литијума с кисеоником, односно водоником и наведи називе добијених производа.“)

- Реактивност хемијских елемената у односу на воду, односно кисеоник (Пример потпитања: „Наброј најмање три хемијска елемента који бурно реагују с водом, односно кисеоником и напиши одговарајуће једначине хемијских реакција.“)
5. Хидриди: класификација, примери, својства
- Садржај:
    - Класификација хидрида (хидриди изразитих метала, хидриди неметала)
    - Формуле и називи хидрида алкалних метала, земноалкалних метала, кисеоника, сумпора, халогених елемената
    - Својства хидрида изразитих метала
    - Својства (киселинско-базна) хидрида неметала (метана, силана, амонијака, фосфина, халогеноводоника, воде, водоник-сулфида)
6. Оксиди: класификација, примери, својства
- Садржај:
    - Класификација оксида на киселе, базне, амфотерне и неутралне: формуле и називи
    - Дефиниције: кисели оксид, базни оксид, неутрални оксид, амфотерни оксид, анхидрид базе, анхидрид киселине
    - Од базних оксида треба знати: оксиди алкалних метала, оксиди земноалкалних метала (осим берилијум-оксида), манган(II)-оксид, сребро(I)-оксид, оксиди бабра.
    - Од киселих оксида треба знати: оксиди свих неметала (осим CO, NO, N<sub>2</sub>O), манган(VII)-оксид, хром(III)-оксид, бор-оксид, силицијум-диоксид
    - Од амфотерних оксида треба знати: алуминијум-оксид, цинк-оксид, хром(III)-оксид, манган(IV)-оксид, оксиди олова и калаја, берилијум-оксид
    - Од неутралних оксида треба знати сва три (CO, NO, N<sub>2</sub>O)
    - Хемијске реакција елемената са кисеоником
    - Хемијске реакције (примери): базни оксид (нпр. натријум-оксид) + вода; кисели оксид (нпр. сумпор-триоксид + вода)
7. Киселине и базе: појам и јачина
- Садржај:
    - Киселине и базе: дефиниције према Аренијусовој и протолитичкој теорији
    - Писање једначина дисоцијације (укупне и поступне) киселина и база
    - Јачина киселина и база (Пример потпитања: „Наброј најмање пет јаких база, односно киселина.“)
    - Константа дисоцијације: дефиниција и писање израза за константу дисоцијације
8. Соли: врсте соли и хидролиза соли
- Садржај:
    - Разликовање соли према врсти на основу формуле, односно назива: киселе, нормалне (неутралне) и базне соли
    - Писање једначина дисоцијације и хидролизе соли
    - Одређивање киселости, односно базности водених раствора соли (Пример потпитања: „За водени раствор сваке од наведених соли одреди да ли има рН вредност већу, мању или једнаку 7. Соли: натријум-хлорид, натријум-хидрогенсулфат, натријум-хидрогенкарбонат, амонијум-хлорид, калцијум-хидроксид-хлорид.“)
9. Напонски низ елемената
- Садржај:
    - Положај елемената у напонском низу у односу на њихову редукционе моћи (Пример потпитања: „Који од наведених метала имају већу редукциону моћ од водоника, тј. који се од наведених метала налазе лево од водоника у напонском низу



- елемената? Метали: натријум, сребро, бакар, гвожђе, калај, олово, цинк, калцијум, злато, жива.)
- Упоредивање метала по њиховим редукционим моћима, односно електродним потенцијалима.
  - Писање једначина реакција истискивања (метал + со; метал + киселина)  
(Пример потпитања: „Напиши једначине могућих реакција: а) натријум + хлороводонична киселина, б) калцијум + калијум-хлорид, в) гвожђе + сребро(І)-нитрат, г) бакар + цинк-сулфат.)
10. Електролиза као поступак за добијање хемијских елемената
- Садржај:
  - Електролиза: опис поступка
  - Писање једначина полуреакција на катоди и на аноди при електролизи: растопа и/или раствора натријум-хлорда и сличних соли
11. Метали 1. групе Периодног система елемената: општа физичка својства
- Садржај:
  - Агрегатно стање, боја, проводљивост електричне струје, густина, температура топљења алкалних метала (упоређивање наведених својстава унутар групе и у односу на остале метале)  
(Пример потпитања: „Објасни да ли су алкални метали мекши или тврђи у односу на остале метале.“)
  - Употреба алкалних метала у свакодневном животу, индустрији и науци (карактеристични примери)
12. Метали 1. групе Периодног система елемената: хемијске реакције
- Садржај:
  - Реакција литијума, натријума и калијум с кисеоником, односно водоником, односно халогеним елементима, односно водом
  - Упоредивање реактивности алкалних метала с водом (унутар групе и у односу на остале метале)  
(Пример потпитања: „Објасни која је реакција бурнија: реакција литијума или калијума с водом.“)
13. Метали 2. групе Периодног система елемената: општа физичка својства
- Садржај:
  - Агрегатно стање, тврдоћа, боја, проводљивост електричне струје (упоређивање наведених својстава земноалкалних метала са одговарајућим својствима алкалних метала)
  - Употреба земноалкалних метала у свакодневном животу, индустрији и науци (карактеристични примери)
14. Метали 2. групе Периодног система елемената: хемијске реакције
- Садржај:
  - Реакције земноалкалних метала с различитим супстанцама (с кисеоником, водоником, азотом, халогеним елементима и с водом)
  - Упоредивање реактивности земноалкалних и алкалних метала
15. Употреба и налажење у природи важних једињења алкалних и земноалкалних метала
- Садржај:
  - Формуле основних састојака камене соли, кречњака, креде, мермера, гашеног и негашеног креча, соде, соде бикарбоне, магнезита, доломита, гипса
  - Примери налажења у природи једињења калијума, натријума, калцијума и магнезијума

- Употреба једињења алкалних и земноалкалних метала у свакодневном животу, индустрији и науци (карактеристични примери)
16. Алуминијум: добијање и физичка својства
- Садржај:
  - Индустриско добијање алуминијума из боксита
  - [Физичка својства алуминијума](#)
17. Амфотерност алуминијума, алуминијум-оксида и алуминијум-хидроксида
- Садржај:
  - Једначине хемијских реакција алуминијума, алуминијум-оксида, алуминијум-хидроксида са хлороводоничном киселином и натријум-хидроксидом
18. Олово: добијање, својства и употреба
- Садржај:
  - Једначине хемијских реакција за добијање олова из галенита
  - Реакције олова с киселинама
  - [Физичка својства олова](#)
  - [Употреба олова и његових једињења \(карактеристични примери\)](#)
19. Хром и манган: једињења, својства и употреба
- Садржај:
  - [Физичка својства хрома и мангана](#)
  - Једињења хрома и мангана: оксиди, соли (калијум-хромат, калијум-дихромат, калијум-перманганат, калијум-манганат)
  - Писање једначина оксидоредукционих реакција у којима учествују једињења хрома и мангана  
(Пример потпитања: „У реакцији калијум-перманганата и гвожђе(II)-сулфата у присуству сумпорне киселине настају манган(II)-сулфат, гвожђе(III)-сулфат, калијум-сулфат и вода. Напиши одговарајућу једначину хемијске реакције.“)
  - [Употреба хрома и мангана и њихових једињења \(карактеристични примери\)](#)
  - Киселинско-базна својства оксида хрома и мангана
20. Гвожђе: налажење у природи, једињења, својства и употреба
- Садржај:
  - [Физичка својства сировог гвожђа у односу на физичка својства челика](#)
  - Индустриско добијање гвожђа из сулфидних и оксидних руда
  - Хемијска својства гвожђа: реакције са киселинама
  - [Рђање: појам и опис](#)
  - [Употреба гвожђа, односно челика](#)
21. Бакар и сребро: налажење у природи, једињења, својства и употреба
- Садржај:
  - [Физичка својства бакра, сребра, месинга и бронзе](#)
  - Добиање бакра из његове руде: описи могућих поступака (хидро-, пиро- и електрометалуршки поступци за добијање метала)
  - [Једињења бакра и сребра \(карактеристични примери\)](#)
  - [Употреба бакра, сребра и њихових једињења \(карактеристични примери\)](#)
22. Цинк: налажење у природи, једињења, својства и употреба
- Садржај:
  - [Физичка својства цинка](#)
  - Амфотерност цинка, цинк-оксида и цинк-хидроксида: писање хемијских једначина реакција са киселинама и натријум-хидроксидом
  - [Употреба цинка и његових једињења \(карактеристични примери\)](#)

23. Легуре: појам, примери и значај

- Садржај:
  - Физичка својства легура у односу на својства чистих метала од којих су легуре изграђене
  - Примери легура: бронза, месинг, челик, легуре алуминијума
  - Употреба легура у свакодневном животу, индустрији и науци

24. Двогубе соли и комплексне соли: појам, примери и значај

- Садржај:
  - Формуле и називи двогубих соли и комплексних соли (Пример потпитања: „Напиши формуле калијум алуминијум-сулфата додекахидрата и натријум-тетрахидроксиалумината, као и одговарајуће једначине дисоцијације тих соли у води.“)
  - Употреба двогубих соли (стипси) и комплексних соли (карактеристични примери)

25. Угљеник: налажење у природи, својства и употреба

- Садржај:
  - Алотропске модификације угљеника: дијамант и графит (структура, својства, употреба)
  - Налажење угљеника у природи
  - Хемијске реакције угљеника: са кисеоником и оксидима метала (употреба угљеника као редукционог средства)
  - Аморфни облици угљеника (кокс, активни угаљ...)

26. Неорганска једињења угљеника: примери, својства и употреба

- Садржај:
  - Неорганска једињења угљеника: оксиди угљеника, угљена киселина, хидрогенкарбонати и карбонати, цијаниди и карбиди: формуле, својства
  - Оксиди угљеника: киселинско-базна својства
  - Ефекат стаклене баште (веза са повећањем концентрације једињења угљеника у ваздуху (угљен-диоксида и метана))
  - Употреба неорганских једињења угљеника

27. Азот: налажење у природи, својства и употреба

- Садржај:
  - Структура молекула азота
  - Својства азота као елементарне супстанце
  - Налажење азота у природи у елементарном стању и у облику једињења (набрајање примера)
  - Реакција азота са кисеоником и са водоником

28. Амонијак: структура, својства и употреба

- Садржај:
  - Структура молекула амонијака (цртање структурне формуле, објашњење поларности молекула)
  - Својства амонијака: агрегатно стање, мирис, киселинско-базна својства
  - Реакције амонијака: добијање амонијум-соли са киселинама, каталитичка оксидација амонијака
  - Употреба амонијака

29. Киселине азота: структура, својства и употреба

- Садржај:
  - Структура молекула азотасте и азотне киселине
  - Својства азотне киселине (разблажене и концентроване): агрегатно стање, боја, токсичност

- Хемијске реакције азотне киселине: реакција са базама и са металима  
(Пример потпитања: „Напиши једначину хемијске реакције разблажене, односно концентроване азотне киселине са бакром.“)
  - Употреба азотне киселине
30. Оксиди азота: примери, својства и употреба
- Садржај:
    - Формуле и називи свих оксида азота
    - Киселинско-базна својства оксида азота (укључујући и писање једначина хемијских реакција киселих оксида азота са водом и са базама)
    - Употреба оксида азота
31. Фосфор: налажење у природи, својства и употреба
- Садржај:
    - Алотропске модификације фосфора (бели, црвени и црни фосфор): структура и својства (боја, агрегатно стање, растворљивост у води)
    - Хемијске реакције белог фосфора са кисеоником
    - Налажење фосфора у природи
    - Употреба фосфора у елементарном стању
32. Неорганска једињења фосфора: налажење у природи, својства и употреба
- Садржај:
    - Оксиди фосфора, киселине фосфора (фосфораста и фосфорна киселина), фосфити и фосфати, фосфин: формуле и општа својства
    - Хемијске реакције оксида и киселина фосфора са базама
    - Хемијска реакција оксида фосфора са водом
    - Реакција фосфина са кисеоником
    - Употреба оксида фосфора, фосфорне киселине и фосфата (вештачка ђубрива)
33. Сумпор: налажење у природи, својства и употреба
- Садржај:
    - Алотропске модификације сумпора и аморфни облици сумора: описи структуре и својстава (агрегатно стање, боја, растворљивост у води)
    - Хемијске реакције сумпора са водоником и са кисеоником
    - Употреба сумпора као елементарне супстанце
    - Налажење сумпора у природи у елементарном стању и у облику једињења
34. Неорганска једињења сумпора: примери, налажење у природи, својства и употреба
- Садржај:
    - Оксиди, киселине сумпора (водоник-сулфид, сумпораста и сумпорна киселина), сулфиди, сулфити и сулфати: формуле и основна својства
    - Хемијске реакције оксида сумпора са водом и са базама
    - Хемијске реакције сумпорне киселине (разблажене и концентроване): са металима, са оксидима метала, са базама, са солима
    - Својства и употреба сумпорне киселине
    - Својства у употреба сумпор(IV)-оксида
35. Халогени елементи: налажење у природи, структура молекула, својства и употреба
- Садржај:
    - Халогени елементи: формуле молекула, структура (тип везе, поларност)
    - Физичка својства халогених елемената (боја, агрегатно стање на собној температури и атмосферском притиску, растворљивост у води)
    - Реактивност халогених елемената (међусобно упоређивање и упоређивање са реактивношћу осталих неметала)

- Добијање хлора реакцијом калијум-перманганата са хлороводоничном киселином
  - Употреба флуора, хлора, брома и јода и њихових једињења
  - Хемијска реакција хлора: са водом, са натријум-хидроксидом, са калцијум-хидроксидом
36. Халогеноводоници: структура молекула, својства и употреба
- Садржај:
    - Структура молекула халогеноводоника
    - Својства халогеноводоника и халогеноводоничних киселина
    - Добијање хлороводоничне киселине
    - Хемијске реакције халогеноводоничних киселина са металима, оксидима метала, базама, карбонатима и сулфидима
    - Употреба халогеноводоника
    - Халогениди (натријум-хлорид, калијум-хлорид, калијум-јодид...): формуле и употреба
37. Кисеоничне киселине хлора: структура молекула, својства и употреба
- Садржај:
    - Структура молекула кисеоничних киселина хлора: хипохлораста, хлораста, хлорна и перхлорна киселина
    - Реакције анхидрида кисеоничних киселина хлора са водом
    - Реакције кисеоничних киселина хлора са базним супстанцама
    - Реакција термичког разлагања калијум-хлората
38. Металургија и неорганска хемијска индустрија: појам, примери добијања неорганских супстанци
- Садржај:
    - Примери добијања неорганских супстанци: добијање амонијака, добијање азотне киселине, добијање сумпорне киселине
    - Основи металургије: основни принципи поступака за добијање метала из руда (пирометалуршки, хидрометалуршки и електрометалуршки поступци)
39. Пречишћавање воде
- Садржај:
    - Принципи поступака за пречишћавање воде
    - Својства воде за пиће
    - Примери загађења природних вода: еутрофикација, „цветање воде“, киселе кише
40. Рециклажа и ремедијација: појам и примери
- Садржај:
    - Принципи поступака рециклаже (рециклажа алуминијума)
    - Ремедијација: појам, опис примера ремедијације

## Испитна питања са смерницама за учење

**Предмет:** хемија

**Разред:** трећи

**Литература:**

- **трећи разред** (општи тип): Татјана Недељковић, *Хемија за трећи разред гимназије*, Нови Логос, 2021. г. или новије издање.

Све што се налази у овом документу може ти помоћи да лакше припремиш хемију за испит. Овде су кратке смернице, тј. листа свега што је потребно знати и примери питања. Оцена се добија у односу на квалитет и квантитет твог знања. Оно што је обојено плавом бојом у овом документу је потребно знати за оцену довољан (2), а за остало у вези оцењивања погледај критеријуме оцењивања за предмет хемије у нашој школи (пронађи на сајту наше школе).

### Листа питања са додатним напоменама

1. Алкани: структура, номенклатура и својства
  - Садржај:
    - Структура молекула алкана, формуле (молекулске, рационалне структурне, кондензоване (сажете) формуле) молекула алкана
    - Номенклатура алкана и алкил-група
    - Физичка својства алкана (агрегатно стање, растворљивост у води и поређење температуре кључања алкана (међусобно и у односу на друга органска једињења)
    - Хемијске реакције алкана: сагоревање, пиролиза и халогеновање
2. Алкени: структура, номенклатура и својства
  - Садржај:
    - Структура, формуле и номенклатура алкена
    - Физичка својства алкена (види садржај у питању Алкани)
    - Хемијске реакције алкена: сагоревање, хидроксилација, адиција водоника, халогених елемената, халогеноводоника и воде, полимеризација (примери: PVC (пе-ве-це) и полиетилен)
3. Алкини: структура, номенклатура и својства
  - Садржај:
    - Структура, формуле и номенклатура алкена
    - Физичка својства алкена (види садржај у питању Алкани)
    - Хемијске реакције алкина: сагоревање, хидратација у присуству соли живе(II), адиција (потпуна и непотпуна) водоника, халогених елемената и халогеноводоника
    - Добијање ацетилена помоћу калцијум-карбида
4. Диени: структура, номенклатура и својства
  - Садржај:
    - Класификација диена на основу структуре (на кумуловане, конјуговане и изоловане)
    - Формуле и номенклатура диена
    - Хемијске реакције диена: 1,2 и 1,4 адиција водоника, халогених елемената и халогеноводоника, полимеризација (на примеру 1,3-бутадиена)
5. Халогени деривати угљоводоника: структура, номенклатура и својства
  - Садржај:

- Класификација халогених деривата угљоводоника: према засићености (засићени и незасићени), врсти атома угљеника за који је везан атом халогеног елемента (примарни, секундарни и терцијарни) и врсти угљоводоничног остатка (ароматични и алифатични)
  - Формуле и номенклатура халогених деривата угљоводоника
  - Хемијске реакције халогених деривата: нуклеофилна супституција, дехидрохалогеновање
6. Врсте изомера у органској хемији
- Садржај:
    - Врсте изомерије: структурна (конституциона) и просторна (стереоизомерија)
    - Разликовање изомера према формули и/или називу
7. Алкохоли: структура, класификација, добијање и примери алкохола
- Садржај:
    - Класификација алкохола према структури (на примарне, секундарне, терцијарне; засићене и незасићене; алифатичне и ароматичне; моно-, ди- и полихидроксилне)
    - Номенклатура и формуле алкохола
    - Добиање алкохола: из алкена, из халогених деривата угљоводоника, из карбонилних једињења
    - Употреба, налажење у природи и значај метанола, етанола, етилен-гликола и глицерола
8. Алкохоли: физичка и хемијска својства
- Садржај:
    - Физичка својства алкохола: растворљивост у води, агрегатно стање на собној температури и атмосферском притиску, поређење физичких својстава алкохола са физичким својствима угљоводоника
    - Хемијске реакције: грађење алкохолата, дехидратација (интер- и интрамолекулска), естерификација, дехидратација, оксидација, реакција са фосфор(III)-хлоридом, тионил-хлоридом и фосфор(V)-хлоридом, Лукасов тест
9. Етри: структура, добијање и својства
- Садржај:
    - Номенклатура и формуле етара
    - Добиање етара из алкохола и Вилијамсоновом синтезом
    - Хемијске реакције: реакција са конц. бромоводоничном киселином
10. Феноли: структура, примери и својства
- Садржај:
    - Номенклатура и формуле фенола
    - Тривијални називи фенола (примери: фенол, катехол, резорцинол, хидрохинон, салицилна киселина) и примери налажења у природи
    - Хемијске реакције фенола: реакција са алкалним металима и алкалним базама, грађење естара и етара, електрофилна ароматична супституција
    - Добиање и значај аспирина
11. Алдехиди и кетони: структура, добијање и примери
- Садржај:
    - Номенклатура и формуле карбонилних једињења (алдехида и кетона)
    - Структура карбонилне групе
    - Добиање алдехида и кетона из алкина и из алкохола
12. Алдехиди и кетони: физичка и хемијска својства
- Садржај:

- Физичка својства алдехида и кетона: растворљивост у води, агрегатно стање, поређење физичких својстава алдехида и кетона са физичким својствима алкохола и карбоксилних киселина
  - Реакције редукције и оксидације алдехида и кетона
  - Реакције нуклеофилне супституције: са цијановодоником, са алкохолима, са Грињаровим реагенсом
  - Алдолна кондензација
13. Полуацетали и ацетали: структура, номенклатура и реакција добијања
- Садржај:
  - Формуле и номенклатура полуацетала и ацетала
  - Разликовање формула полуацетала, ацетала и естара
  - Добијање полуацетала и ацетала реакцијом карбонилних једињења са алкохолима (уз навођење услова реакција)
14. Карбоксилне киселине: структура, номенклатура и добијање
- Садржај:
  - Класификација карбоксилних киселина према структури (моно-, ди- и поликарбоксилне киселине, засићене и незасићене, аминок-, хидрокси-, кето-киселине)
  - Структура карбоксилне групе
  - Номенклатура и формуле карбоксилних киселина, укључујући и тривијалне називе (мравље, сирћетне, пропионске, бутерне, млечне, ћилибарне, јабучне, винске, малеинске, фумарне киселине, палмитинске, стеаринске и олеинске киселине)
  - Добијање карбоксилних киселина: из угљен-диоксида с Грињаровим реагенсом, оксидацијом примарних алкохола и алдехида, хидролизом нитрила
  - Значај и налажење у природи сирћетне, мравље, млечне, јабучне и лимунске киселине
15. Карбоксилне киселине: физичка и хемијска својства
- Садржај:
  - Физичка својства карбоксилних киселина: агрегатно стање, растворљивост у води, поређење физичких својстава карбоксилних киселина с физичким својствима других једињења с кисеоником
  - Хемијске реакције карбоксилних киселина: са металима, са оксидима и хидроксидима метала, са карбонатима и хидрогенкарбонатима, добијање деривата карбоксилних киселина (ацил-халогенида, естара, амида и анхидрида из карбоксилних киселина
  - Упоредивање киселости карбоксилних киселина
16. Ацил-халогениди и анхидриди карбоксилних киселина: структура, номенклатура и својства
- Садржај:
  - Формуле и номенклатура ацил-халогенида и анхидрида карбоксилних киселина
  - Реакције у којима настају ацил-халогениди и анхидриди
  - Хемијске реакције ацил-халогенида и анхидрида: добијање естара и амида, хидролиза (базна и кисела)
17. Естри карбоксилних киселина: структура, добијање и својства
- Садржај:
  - Формуле и номенклатура естара
  - Примери налажења естера у природи и примери употребе
  - Добијање естара у реакцији естерификације, из ацил-халогенида и анхидрида
  - Реакција трансестерификације
  - Хемијске реакције естара: кисела хидролиза, базна хидролиза (сапонификација), добијање амида из естара
18. Амиди карбоксилних киселина: структура, добијање и својства



- Садржај:
  - [Формуле и номенклатура амида](#)
  - [Примери налажења амида у природи и примери употребе](#)
  - Добијање амида из карбоксилних киселина и других деривата карбоксилних киселина
  - Реакције амида: базна хидролиза и редукција
- 19. Амини: структура, добијање и својства
  - Садржај:
    - [Формуле и номенклатура амина](#)
    - [Класификација амина \(примарни, секундарни и терцијарни; алифатични и ароматични\)](#)
    - Добијање амина: редукцијом одговарајућих органских једињења са азотом, алкиловањем амонијака и амина
    - Кватернарне амонијум-соли: добијање, структура и физичка својства (агрегатно стање и растворљивост у води)
    - [Хемијске реакције амина: реакције с киселинама](#), са азотастом киселином
    - Упоредивање базности примарних, секундарних и терцијарних амина, укључујући и анилин и амонијак
- 20. Нитро-једињења: структура, добијање и својства
  - Садржај:
    - [Формуле и номенклатура нитро-једињења](#)
    - Добијање нитро-једињења на примеру нитробензена
    - Хемијске реакције: редукција
- 21. Тиоли: структура, добијање и својства
  - Садржај:
    - [Формуле и номенклатура тиола](#)
    - Добијање тиола адисијом водоник-сулфида на алкене у присуству светлости, из халогених деривата алкана, редукцијом сулфида
    - Хемијске реакције тиола: реакција са алкалним базама, реакције благе и снажне оксидације
    - Значај и налажење у природи
    - Разликовање класа органских једињења са сумпором: тиоли, сулфиди, дисулфиди, сулфонске киселине
- 22. Органске загађујуће супстанце
  - Садржај:
    - [Значај рециклаже органских супстанци](#)
    - [Примери органских загађујућих супстанци](#)
    - [Појам циркуларне економије, одрживе производње и управљања отпадом](#)
    - [Појам медицинског отпада](#)

## Испитна питања са смерницама за учење

**Предмет:** хемија

**Разред:** четврти

**Литература:**

- четврти разред (општи тип): Јулијана Петровић, Смиљана Велимировић, *Хемија за четврти разред гимназије*, Завод за уџбенике и наставна средства, било које издање

Све што се налази у овом документу може ти помоћи да лакше припремиш хемију за испит. Овде су кратке смернице, тј. листа свега што је потребно знати и примери питања. Оцена се добија у односу на квалитет и квантитет твог знања. Оно што је обојено плавом бојом у овом документу је потребно знати за оцену довољан (2), а за остало у вези оцењивања погледај критеријуме оцењивања за предмет хемије у нашој школи (пронађи на сајту наше школе).

### Листа питања са додатним напоменама

1. Хетероциклична једињења: структура, примери и својства
  - Садржај:
    - Структура, физичка и киселинско-базна својства пиролла и пиридина
    - Структура хетероцикличних молекула са петочланим и шесточланим прстеном (пирол, тиофен, фуран, пиридин, пурин, пиримидин)
    - Примери биолошки важних хетероцикличних једињења (хистидин, триптофан, азотне базе, никотин...)
2. Вода и хемијски елементи у живим системима и животној средини
  - Садржај:
    - Улога воде у живим системима
    - Састав и својства телесних течности
    - Биогени елементи
3. Амино-киселине: структура, примери и улога
  - Садржај:
    - Општа формула аминокиселина и њихова класификација према саставу и структури бочног низа
    - Формуле: глицина, аланина, валина, серина, цистеина, аспарагинске киселине, лизина, фенилаланина
    - Класификација аминокиселина на есенцијалне и неесенцијалне аминокиселине (уз набрајање есенцијалних аминокиселина)
4. Амино-киселине: физичка и хемијска својства
  - Садржај:
    - Хемијске реакције аминокиселина: реакције са базама, са киселинама, са алкохолима, са аминима, са алфа-кето-киселинама, грађење пептидне везе
    - Изоелектрична тачка (структура аминокиселина у срединама различите рН вредности)
5. Протеини: структура и значај
  - Садржај:
    - Нивои структуре протеина (примарна, секундарна, терцијарна и кватернарна структура)
    - Класификација протеина према функцији, сложености грађе и облику
    - Денатурација протеина (фактори који утичу на структуру протеина)
    - Ензими: појам, класификација према врсти реакције коју убрзавају, улога и фактори који утичу на активност ензима

6. Моносахариди: структура, примери и значај
  - Садржај:
    - Хејвортове и Фишерове формуле моносахарида (D-глюкозе, D-манозе, D-рибозе, D-фруктозе, D-галактозе, 2-дезоксид-рибозе)
    - Стереоизомерија моносахарида
7. Моносахариди: физичка и хемијска својства
  - Садржај:
    - Хемијске реакције моносахарида: редукција, оксидација, грађење гликозида, грађење естара и дехидратација
    - Физичка својства, заступљеност у природи и улога важних моносахарида (D-глюкозе, D-фруктозе, D-рибозе и D-галактозе)
    - Основи метаболизма глукозе у људском организму  
(Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
8. Дисахариди: структура, формуле и значај
  - Садржај:
    - Хејвортове формуле дисахарида (сахарозе, малтозе, лактозе и целобиозе)
    - Гликозидна и трехалозна веза
    - Улога важних дисахарида и налажење у природи
9. Дисахариди: физичка и хемијска својства
  - Садржај:
    - Реакција хидролизе дисахарида
    - Класификација угљених хидрата (укључујући и дисахариде) на редукујуће и нередукујуће у односу на реакцију са Фелинговим и Толенсовим реагенсом
    - Физичка својства сахарозе, лактозе и малтозе
10. Полисахариди: примери, структура и значај
  - Садржај:
    - Структура важних полисахарида (скроба, целулозе и гликогена)
    - Физичка и хемијска својства (хидролиза, реакција с јодом) важних полисахарида (скроба, целулозе и гликогена)
    - Налажење у природи и улога скроба, целулозе и гликогена  
(Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
    - Основи метаболизма скроба и гликогена у људском организму  
(Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
11. Масне киселине: структура, формуле и примери
  - Садржај:
    - Класификација и значај масних киселина
    - Формуле и структуре важних масних киселина (палмитинске, стеаринске, олеинске, линолне, линолеинске и арахидонске киселине)
12. Липиди: класификација, примери и значај
  - Садржај:
    - Класификација липида према реакцији базне хидролизе на осапуњиве и неосапуњиве
    - Улога, заступљеност у природи и општа физичка својства липида (агрегатно стање представника група и растворљивост у води)
13. Масти и уља: хемијски састав, улога и својства
  - Садржај:
    - Класификација масти и уља у оквиру липида (види питање Липиди)
    - Структура и формула триацилглицерола (општа и примери са горенаведеним масним киселинама)

- Улога, заступљеност у природи и физичка својства масти и уља
  - Хемијска својства триацилглицерола (реакције киселе и базне хидролизе (сапонификације) и реакција каталитичке хидрогенизације
  - Основи метаболизма масти и уља у људском организму (Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
14. Воскови: хемијски састав, улога и својства
- Садржај:
    - Класификација воскова у оквиру липида (види питање Липиди)
    - Општа формула основног састојка природног воска
    - Физичка својства и улога воскова (карактеристични примери) (Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
15. Стероиди: структура, класификација и значај
- Садржај:
    - Класификација стероида у оквиру липида (види питање Липиди)
    - Структура стерана
    - Класификација стероида према структури и улогама (стероли, жучне киселине, полни хормони, хормони жутог тела, хормони коре надбубрежне жлезде)
    - Улога важних представника стероида (холестерола, жучних киселина, кортикостероида, полних хормона и хормона жутог тела)
16. Рибонуклеотиди и дезоксирибонуклеотиди: структура и значај
- Садржај:
    - Азотне базе: структура, улога и формуле аденина, гуанина, тимина, урацила и цитозина
    - Формуле и структура примера рибонуклеотида (на пример, аденозин-монофосфата) и дезоксирибонуклеотида (на пример, дезоксиаденозин-монофосфата) (Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
17. АТП: структура, формула и улога
- Садржај:
    - Азотне базе: називи
    - АТП: структура, формула и улога (Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
18. ДНК и РНК: структура, улога и значај
- Садржај:
    - Структура молекула нуклеинских киселина
    - Упоредивање структуре, места налажења у ћелији и улоге ДНК и РНК
    - Класификација рибонуклеинских киселина (тРНК, рРНК и иРНК), улога и значај тих киселина (Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
19. Процеси у којима учествују нуклеинске киселине
- Садржај:
    - Основи процеса репликације, транскрипције и транслације
    - Улога ензима, ДНК, рРНК, тРНК и иРНК у процесима репликације, транскрипције и транслације
    - Код, кодон, антикодон: дефиниција и значај
    - Одређивање секвенце дела ланца иРНК на основу задатке секвенце дела ланца ДНК, секвенце кодона на основу секвенце антикодона и/или кода... (Напомена: повежи знање са оним што си учио/учила на часовима биологије)
20. Витамини: класификација, примери и значај
- Садржај:

- Класификација витамина према растворљивости у води и уљу
  - Опште структурне карактеристике витамина  
(примери: витамин C, D, B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>)
  - Примери улоге витамина (C, D, A, витамини B-комплекса)
21. Алкалоиди: улога, налажење у природи и употреба
- Садржај:
    - Улога алкалоида у живим бићима, физиолошко дејство на људе, употреба и злоупотреба тих супстанци (на примеру никотина, халуциногених алкалоида и кофеина)
22. Антибиотици: улога, налажење у природи и употреба
- Садржај:
    - Улога антибиотика у живим бићима
    - Примена алкалоида