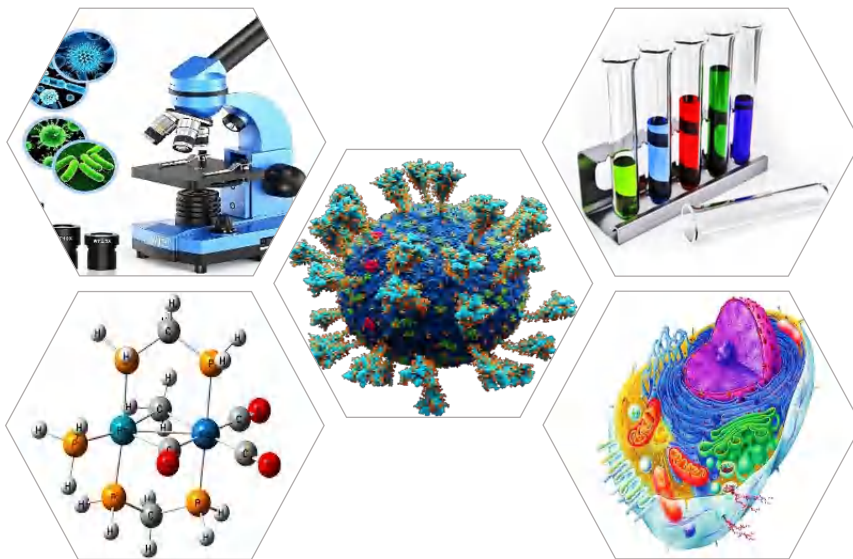




## ISPITNI KATALOG ZA EKSTERNU Maturu IZ IZBORNOG PODRUČJA **BIOLOGIJA - KEMIJA**



### **Predmetno povjerenstvo za biologiju:**

1. Zrinka Bevanda, prof. biologije (KŠC Sarajevo)
2. Irena Bebek, prof. biologije (KŠC Zenica)
3. Blaženka Matišić, prof. biologije (KŠC Travnik)
4. Pera Josipović, prof. biologije (KŠC Tuzla)
5. Tanja Marić, prof. biologije (KŠC Banja Luka)
6. Marica Jukić, prof. biologije (KŠC Žepče)

### **Predmetno povjerenstvo za kemiju:**

1. Dajana Lekić Andželić, prof. kemije (KŠC Sarajevo)
2. Olivera Zubak, prof. kemije (KŠC Zenica)
3. Gorana Matošević, prof. kemije (KŠC Travnik)
4. Emir Horozić, prof. kemije (KŠC Tuzla)
5. Irena Bjekić, prof. kemije (KŠC Banja Luka)
6. Slavica Jukić, prof. kemije (KŠC Žepče)

# SADRŽAJ

## 1. UVOD

## 2. BIOLOGIJA

Opći ciljevi ispita i ishodi znanja

Vrste zadataka i ocjenjivanje

Upute za testiranje

Pitanja i zadatci za pismeni dio ispita iz biologije

Rješenja pismenog dijela maturalnog testa iz biologije

Pitanja za usmeni dio ispita iz biologije

Primjer testa iz biologije

Literatura

## 3. KEMIJA

Opći ciljevi ispita i ishodi znanja

Vrste zadataka i ocjenjivanje

Upute za testiranje

Pitanja i zadatci za pismeni dio ispita iz kemije

Rješenja pismenog dijela maturalnog testa iz kemije

Pitanja za usmeni dio ispita iz kemije

Primjer testa iz kemije

Periodni sustav elemenata

Literatura

## 1. UVOD

Na osnovi članka 79. Uredbe o odgoju i obrazovanju u Sustavu katoličkih škola za Europu, učenici nakon završene gimnazije - četverogodišnje srednje škole, polažu eksternu maturu i završni ispit na razini Sustava.

Eksternom maturom se provjeravaju znanja, sposobnosti i vještine stečene tijekom četverogodišnjeg srednjeg odgoja i obrazovanja. S tim ciljem napravljen je Katalog zadataka za polaganje ispita eksterne mature iz predmeta biologije i kemije koji obuhvaća najvažnije programske sadržaje iz biologije i kemije, što će poslužiti učenicima kao kvalitetna osnovica za nastavak daljnjeg školovanja.

Katalog zadataka za polaganje eksterne mature temeljni je dokument ispita u kojem su navedeni opći ciljevi ispita, struktura testa zasnovana na programskim odrednicama Nastavnog plana i programa za gimnaziju Sustava katoličkih škola za Europu, pravila izrade testa, literatura i zadatci označeni brojevima, kao i označeni brojevi rješenja zadataka.

# BIOLOGIJA

## Opći ciljevi ispita i ishodi znanja

Ovim se ispitom želi provjeriti razina usvojenih znanja i stupanj osposobljenosti iz biološko-kemijskog izbornog područja koje su učenici stekli tijekom srednjoškolskog obrazovanja, a u skladu s ciljevima i zadacima za biologiju i kemiju prema Nastavnom planu i programu za gimnazije Sustava katoličkih škola za Europu. Poslije završene gimnazije, učenici/e bi trebali/e:

- razumijeti biološke pojave, procese i zakonitosti u skladu sa suvremenim znanstvenim dostignućima;
- razumijeti povezanost i međuovisnost živih bića, te njihovu povezanost sa okolišem;
- uočiti povezanost živoga i neživog kroz procese kruženja tvari i protoka energije;
- na osnovu stečenih znanja trebali bi povezivati i dosjećati se te tako lakše pristupati analizi i rješavanju konkretnog problema;
- poznavati opća svojstva i razine ustroja živih bića;
- poznavati kemijsku osnovu živoga svijeta;
- biti upoznati sa organizacijom i funkcijom stanice, biokemijskim i biofizičkim procesima i pojavama na kojima počiva;
- poznavati osnovna obilježja i karakteristike pojedinih skupina organizama, njihovu filogenezu, biogeografiju, položaj u prirodi i privredni značaj;
- usvajanje nužnih znanja o genetičkoj kontroli i regulaciji organizacijske i funkcionalne cjelovitosti i kontinuiteta živih sistema na molekularnoj, staničnoj, individualnoj i populacijskoj razini, te mogućnosti manipulacije genetičkim materijalom;
- trebaju imati razvijenu ekološku kulturu-svijest, ljubav i odgovornost za zaštitu i unaprijeđivanje životne okoline;
- poznavati osnovne evolucijske teorije, čimbenike, tokove i druge važne odrednice procesa organske evolucije;
- biti upoznati sa principima bionike, suvremene biotehnoške proizvodnje i primjenom bioloških agensa u različitim sferama ljudske djelatnosti;
- biti sposobni jasno i precizno se izražavati, biti objektivni i dosljedni.

## Vrste zadataka i ocjenjivanje

U testu su upotrijebljene sljedeće vrste zadataka objektivnog tipa:

- *zadatci višestrukog izbora* koji se rješavaju zaokruživanjem točnog odgovora ili izbacivanjem uljeza;
- *zadatci alternativnog izbora* koji se rješavaju izborom tvrdnje TOČNO ili NETOČNO, DA ili NE;
- *zadatci povezivanja* koji se rješavaju pridruživanjem odgovarajućih tvrdnji iz dva stupca;
- *zadatci sređivanja* koji se rješavaju redanjem tvrdnji prema redoslijedu zadanom u zadatku ili sređivanjem tabela;
- *zadatci otvorenog tipa* koji se rješavaju dopunjavanjem, kratkim ili produženim odgovorom;
- *rješavanje zadataka* (upute su zadane u testu).

## Upute za testiranje

S ciljem što uspješnije izrade testa iz biologije, učenici se savjetuju da:

- pažljivo pročitaju pitanja i zadatke, a potom pristupe njihovom rješavanju;
- odgovore upisuju kada ste potpuno sigurni u njihovu točnost jer sventualne ispravke napisanih odgovora moraju se prijaviti dežurnome profesoru koji ih potvrđuje svojim potpisom;
- ako neko pitanje ili zadatak ne znate riješiti nakon prvog čitanja, rješavajte slijedeće, a u narednim se čitanjima vratite na one neurađene;
- provjeravajte točnost odgovora i upisujte ih u prostor koji je predviđen za njega;
- vrijeme izrade testa ograničeno je na 180 minuta;
- ne ometajte svoje kolege;
- sva potrebna objašnjenja i upute tražite od dežurnog profesora;
- test se piše plavom ili crnom kemijskom olovkom.

## Pitanja i zadatci za pismeni dio ispita iz biologije

### I razred (20 pitanja)

1. Na praznu crtu upiši brojeve od 1 do 4 tako da dobiješ točan redoslijed navedenih struktura od najmanje do najveće: \_\_\_ / 4
- a) \_\_\_ polipeptidi      b) \_\_\_ dipeptidi      c) \_\_\_ proteini      d) \_\_\_ oligopeptidi
2. Zaokruži slovo ispred tvrdnji koje nisu točne. \_\_\_ / 5
- a) Zbog nejednake raspodjele naboja, molekula vode ima svojstva dipola.  
b) Među molekulama vode se obrazuju slabe vodikove veze.  
c) Voda se brzo zagrijava i hladi jer ima relativno veliki toplinski kapacitet.  
d) Voda ima manju gustoću u krutom nego u tekućem stanju.  
e) Hidrofilne su tvari nepolarne i ne otapaju se u vodi.
3. Glasnička (informacijska) RNA sintetizira se u \_\_\_\_\_ i ima ulogu \_\_\_\_\_ šifre do ribosoma. / dopuni tvrdnju \_\_\_ / 3
4. Slovo ispred naziva ugljikohidrata pridruži odgovarajućoj ulozi u živom organizmu. \_\_\_ / 4
- a) celuloza      \_\_\_\_\_ izgrađuje tjelesni pokrov člankonožaca  
b) škrob      \_\_\_\_\_ pričuvna tvar šećerne repe i trske  
c) saharoza      \_\_\_\_\_ izgrađuje staničnu stijenku biljnih stanica  
d) hitin      \_\_\_\_\_ pričuvna hrana u sjemenkama žitarica i gomoljima krompira
5. Slovo ispred naziva proteina ili skupina proteina pridruži odgovarajućoj ulozi u organizmu. \_\_\_ / 5
- a) antitijelo      \_\_\_\_\_ vezivanje i prijenos kisika  
b) kolagen      \_\_\_\_\_ izgrađuje mišiće i omogućuje mišićni rad  
c) aktin      \_\_\_\_\_ hormon koji regulira razinu glikoze u krvi  
d) hemoglobin      \_\_\_\_\_ protein koji štiti organizam od bolesti  
e) inzulin      \_\_\_\_\_ izgrađuje vezivno tkivo i hrskavice
6. Navedi biogene elemente koje biljka kroz listove prima iz atmosfere. \_\_\_ / 2
- \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_.
7. Analizom DNA ustanovljeno je da sadrži 20% nukleotida s adeninom. Koliki je postotak nukleotida sa citozinom u navedenoj molekuli? \_\_\_ / 3
8. Objasni razliku između staničnih organela i staničnih struktura. \_\_\_ / 3
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
9. Ribosomi mogu biti vezani za endoplazmatski retikulum ili slobodni u citoplazmi.      DA      NE  
/ zaokruži točan odgovor \_\_\_ / 1

10. Slovo ispred uloge lipida pridruži odgovarajućoj skupini lipida, upisivanjem na crticu ispred. \_\_\_ / 3
- |                                |       |              |
|--------------------------------|-------|--------------|
| a) izvor energije              | _____ | fosfolipidi  |
| b) izgrađuju stanične membrane | _____ | steroidi     |
| c) kontrola metabolizma        | _____ | masti i ulja |
11. Poveži pojmove tako da slovo ispred pojma u lijevom stupcu pridruži odgovarajućem pojmu u desnom stupcu. \_\_\_ / 6
- |                                 |       |                          |
|---------------------------------|-------|--------------------------|
| a) mikrotubuli i mikrofilamenti | _____ | endoplazmatski retikulum |
| b) kriste                       | _____ | lizosomi                 |
| c) Golgijevo tijelo             | _____ | mitohondriji             |
| d) ribosomi                     | _____ | citoskelet               |
| e) prijenosni sustav            | _____ | cisterne                 |
| f) hidrolitički enzimi          | _____ | sinteza proteina         |
12. Akvaporini su vodeni \_\_\_\_\_ kroz koje \_\_\_\_\_ prolazi voda u stanicu. /dopuni tvrdnju \_\_\_ / 2
13. U potpunosti rečenice. \_\_\_ / 4
- Izmjena tvari i energije u živom organizmu naziva se \_\_\_\_\_.
- Sva su živa bića izgrađena od \_\_\_\_\_.
- Živa bića se \_\_\_\_\_ neposrednoj okolini u kojoj žive.
- \_\_\_\_\_ ili \_\_\_\_\_ je skup osobnih svojstava kojima se živo biće razlikuje od ostalih pripadnika iste vrste.
14. Slovo ispred naziva organizacijske razine u lijevom stupcu pridruži opisu u desnom stupcu. \_\_\_ / 4
- |               |       |  |
|---------------|-------|--|
| a) biosfera   | _____ | skup stanica koje obavljaju sličnu funkciju                |
| b) populacija | _____ | stanična tvorba obavijena membranom u eukariotskoj stanici |
| c) tkivo      | _____ | skup jedinki iste vrste na određenom prostoru              |
| d) organel    | _____ | sveukupni prostor na Zemlji u kojem je prisutan život.     |
15. Znanstvenici pretpostavljaju da su prvi oblici života bili: \_\_\_ / 1
- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| a) kompleksni eukarioti    |                          |
| b) aerobni                 |                          |
| c) heterotrofni            |                          |
| d) crvoliki mnogostaničari | / zaokruži točan odgovor |
16. Provjeri točnost navedenih tvrdnji, točne označi s T, a netočne s N. \_\_\_ / 3
- |   |       |
|---|-------|
| a) u stanicama tumora poremećena je regulacija staničnog ciklusa                        | _____ |
| b) anafaza II po slijedu događaja odgovara mitozu                                       | _____ |
| c) promjene u stanici u vrijeme profaze mitoze, mejoze I i mejoze II potpuno su jednake | _____ |
17. Metaboličke reakcije mogu biti: \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_ / dopuni tvrdnju \_\_\_ / 2

18. Na praznu crtu uz nazive specifičnih skupina enzima upiši supstrat na koji djeluju: \_\_ / 3
- a) lipaza \_\_\_\_\_
  - b) amilaza \_\_\_\_\_
  - c) nukleaze \_\_\_\_\_

19. Sposobnost fotosinteze imaju \_\_\_\_\_ organizmi koji sadrže biljni pigment  
\_\_\_\_\_. / dopuni tvrdnju \_\_ / 2

20. Dopuni rečenice: \_\_ / 3

Tvar na koju enzim djeluje naziva se \_\_\_\_\_.

Mjesto na enzimu na koje se veže supstrat zove se \_\_\_\_\_ mjesto.

Vezivanje supstrata na aktivno mjesto naziva se \_\_\_\_\_ stanje.

### Biosistematika životinja i biljaka (23 pitanja)

1. Hidre, koralji i režnjaci pripadaju \_\_\_\_\_. / dopuni tvrdnju \_\_ / 1

2. Navedi druge nazive: \_\_ / 3

- a) trepetljike \_\_\_\_\_
- b) bičevi \_\_\_\_\_
- c) lažne nožice \_\_\_\_\_

3. Poveži pojmove o protistima (jednostanične životinje)! \_\_ / 4

- a) pseudopodiji \_\_\_\_\_ krednjaci
- b) osmoregulacija \_\_\_\_\_ disanje
- c) vapnenačka ljušturica \_\_\_\_\_ kontraktilna vakuola
- d) difuzija \_\_\_\_\_ lažne nožice

4. Poveži pojmove o trepetljikašima (Ciliata)! \_\_ / 6

- a) cilije \_\_\_\_\_ stanična usta \_\_\_\_\_
- b) pelikula \_\_\_\_\_ probava \_\_\_\_\_
- c) makronukleus \_\_\_\_\_ trepetljike \_\_\_\_\_
- d) konjugacija \_\_\_\_\_ velika jezgra \_\_\_\_\_
- e) hranidbena vakuola \_\_\_\_\_ stalan oblik \_\_\_\_\_
- f) citostom \_\_\_\_\_ način razmnožavanja \_\_\_\_\_

5. Koje tri skupine pripadaju plošnjacima (Platodes)? \_\_ / 3

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

6. Kojih 5 prilagodbi razvijaju paraziti na nametnički način života? \_\_ / 5

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_

7. Navedi druge nazive! \_\_ / 4

- a) bilateralna simetrija \_\_\_\_\_
- b) radijalna simetrija \_\_\_\_\_
- c) celom \_\_\_\_\_
- d) sesilni organizmi \_\_\_\_\_

8. Poveži pojmove o člankonošcima (Arthropodama)! \_\_ / 6

- a) hitinska kutikula \_\_\_\_\_ disanje
- b) metamorfoza \_\_\_\_\_ noge
- c) mozaik slika \_\_\_\_\_ izlučivanje
- d) traheje \_\_\_\_\_ zaštita
- e) članci \_\_\_\_\_ preobrazba
- f) malpigijeve cjevčice \_\_\_\_\_ složene oči

9. Tvrdnje o kukcima odredi kao točne ili netočne, zaokruživanjem T ili N \_\_ / 5

- a) Kukci imaju ljestvičav živčani sustav. T N
- b) Neprohodno probavilo kukaca sastoji se od tri-četiri dijela. T N
- c) Kod kukaca je uočljiva zaštitna i opominjuća obojenost. T N
- d) Kukci imaju otvoreni otjecajni sustav. T N
- e) Kukci su životinje razdvojenog spola. T N

10. Poveži pojmove o kralješnjacima (Vertebrata)! \_\_ / 6

- a) homeotermija \_\_\_\_\_ otkidanje repa
- b) amnion \_\_\_\_\_ vodozemci
- c) poikilotermija \_\_\_\_\_ sisavci
- d) 2 pretklijetke i 2 klijetke \_\_\_\_\_ stalna tjelesna temperatura
- e) disanje preko kože \_\_\_\_\_ vodenjak
- f) autotomija \_\_\_\_\_ promjenjiva tjelesna temperatura

11. Prema načinu oplodnje i polaganja jajašaca kukci mogu biti: \_\_ / 3

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.  
(navedi tri od mogućih četiri)

12. U kralješnjake (Vertebrata) ubrajamo: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_. \_\_ / 5

13. Koja je prilagodba sisavcima i pticama omogućila rasprostranjenost od polarnih područja do ekvatora?

- a) stalna tjelesna temperatura
- b) unutrašnja oplodnja
- c) zaštita tijela od isušivanja
- d) različiti načini kretanja /zaokruži točan odgovor \_\_ / 1

14. Nabroji 4 osobine svitkovaca (Chordata)! \_\_ / 4

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

15. Kralješnjacima pridružite odgovarajuće osobine! \_\_ / 6

- |                        |       |                                |
|------------------------|-------|--------------------------------|
| a) zelena žaba         | _____ | djelomično pregrađena klijetka |
| b) primorska gušterica | _____ | trtična žlijezda               |
| c) divlja patka        | _____ | unutarnji razvitak zametka     |
| d) pliskavica          | _____ | vanjska oplodnja               |
| e) govedo              | _____ | plakoidne ljuske               |
| f) morski pas          | _____ | četverodijelni želudac         |

16. Poveži pojmove o algama! \_\_ / 3

- |                                   |       |                  |
|-----------------------------------|-------|------------------|
| a) ljušturica od SiO <sub>2</sub> | _____ | morska salata    |
| b) kolonijalni oblik              | _____ | crvene alge      |
| c) agar                           | _____ | volvoks          |
| d) bioindikator onečišćenja       | _____ | spirogira        |
| e) vrpčasti koroplast             | _____ | Jadranski bračić |
| f) endem                          | _____ | kremenjašice     |

17. Objasni pojmove: \_\_ / 3

- |              |       |
|--------------|-------|
| a) hife      | _____ |
| b) micelij   | _____ |
| c) sporangij | _____ |

18. Zaokruži točne ili netočne tvrdnje o mahovinama! \_\_ / 3

- |  |     |
|--|-----|
| a) gametofit je jače razvijen          | T N |
| b) rizoid je korijen                   | T N |
| c) ima pokretne spermatozoide          | T N |
| d) za oplodnju je potrebna voda        | T N |
| e) dijele se na listaste i jetrenjarke | T N |
| f) gametofit parazitira na sporofitu   | T N |

19. Papratnjače - poveži pojmove! \_\_ / 6

- |                         |       |                     |
|-------------------------|-------|---------------------|
| a) sporofit             | _____ | stvaraju iste spore |
| b) gametofit            | _____ | SiO <sub>2</sub>    |
| c) izosporne paprati    | _____ | sorusi              |
| d) preslice             | _____ | selagina            |
| e) paprati              | _____ | haploidan           |
| f) crvotočina (prečice) | _____ | diploidan           |

20. Navedi tri poznate jestive biljke iz porodice lilijana (*Liliatae*): \_\_ / 3

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ .

21. Porodica ruža (*Rosaceae*) obuhvaća divlje i jestive biljke. Navedi pet predstavnika. \_\_ / 5

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ .

22. U mahunarke (*Fabaceae*) se ubrajaju vrste koje se koriste u ishrani ljudi i domaćih životinja. Navedi tri predstavnika. \_\_ / 3

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ .

23. U vrtovima se uzgajaju začinske biljke zbog velikog sadržaja eteričnih ulja. Pripadaju porodici \_\_\_\_\_ (*Lamiaceae*), a to su: \_\_\_\_\_  
(navedi dvije vrste). \_\_ / 3

### Fiziologija biljaka (12 pitanja)

1. Izlazak vode iz stanice u okolnu hipertoničnu otopinu zovemo: \_\_ / 1

- a) gutacija
- b) deplazmoliza
- c) izlučivanje
- d) plazmoliza     /zaokruži točan odgovor

2. Provjeri točnost navedenih tvrdnji zaokruživanje T ili N. \_\_ / 4

- a) Biljke najviše vode gube stomatalnom transpiracijom. T N
- b) Glavna pokretačka sila koja uzrokuje kretanje vode kroz biljku je korjenov tlak. T N
- c) Otvaranje i zatvaranje puči regulirano je osmotskim tlakom. T N
- d) Gutacija se pojavljuje u uvjetima velike relativne zasićenosti atmosfere vlagom. T N

3. ATP u procesu fotosinteze nastaje: \_\_ / 1

- a) fotomorfogenezom
- b) oksidacijom
- c) fotofosforilacijom
- d) fiksacijom     /zaokruži točan odgovor

4. Vežanje CO<sub>2</sub> na molekulu ribuloza difosfata (reakcije u tami) katalizira enzim \_\_\_\_\_ .  
/dopuni tvrdnju \_\_ / 1

5. Odredi točnost tvrdnji: \_\_ / 6

- a) Produkti fotosinteze (asimilati) prenose se kroz biljku ksilemom. T N
- b) Kemoautotrofi podmiruju svoje energetske potrebe oksidacijom anorganskih tvari. T N
- c) Glikoliza je aeroban proces. T N
- d) Dormancija je period rasta biljke. T N
- e) Embriogeneza je nastajanje klice ili embrija iz oplođene jajne stanice. T N
- f) Kukuruz i šećerna trska su C<sub>4</sub> biljke. T N

6. Na crte upiši nazive procesa: \_\_ / 3
- a) oksidacija amonijaka do nitrata i nitrata \_\_\_\_\_
- b) transformacija aminokiselina uginulih organizama u amonijak \_\_\_\_\_
- c) redukcija plinovitog dušika iz atmosfere do amonijaka \_\_\_\_\_

7. Dopuni navedene rečenice. \_\_ / 4
- Na tlima sa više karbonata uspijevaju \_\_\_\_\_ biljke. Simbioza između gljiva i korijena viših biljaka se naziva \_\_\_\_\_. Tom simbiozom gljiva dobiva \_\_\_\_\_, a biljka je bolje opskrbljena \_\_\_\_\_ i vodom.

8. Odredi točnost tvrdnje! \_\_ / 3
- a) Auksini potiču starenje biljke. T N
- b) Biljke kratkog dana trebaju dan kraći od 12 sati. T N
- c) Većina ATP-a u procesu disanja nastaje supstratnom fosforilacijom. T N

9. Prepoznaj netočan odgovor. \_\_ / 5
- a) Procesom staničnog disanja nastaje CO<sub>2</sub>.
- b) Oksidacijom ugljikohidrata nastaje ATP.
- c) Glikolizom nastaje pirogroždana kiselina ili piruvat, a odvijanje procesa ne ovisi o nazočnosti kisika.
- d) Procesom oksidacijske dekarboksilacije nastaje ATP.

10. U odsutnosti kisika ciklus limunske kiseline i \_\_\_\_\_, za razliku od glikolize ne mogu se odvijati pa počinje \_\_\_\_\_ ili vrenje. /dopuni rečenicu \_\_ / 2

11. Fotosistem čine \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_. /dopuni tvrdnju \_\_ / 3

12. Za redukciju tri molekule CO<sub>2</sub> i regeneracija RuBP (ribuloza-1,5,difosfat) troši se \_\_\_\_\_ molekula ATP-a i \_\_\_\_\_ molekula NADPH-a. \_\_ / 2

### Fiziologija čovjeka (24 pitanja)

1. Od ponuđenih tvrdnji dvije su točne. Prepoznaj ih zaokruživanjem slova ispred tvrdnje. \_\_ / 2
- a) Manje od 50% ukupne količine vode u tijelu čovjeka nalazi se u stanicama.
- b) Udio vode u ljudskom organizmu se povećava sa starošću.
- c) Vanjski uvjeti mogu utjecati na ukupni promet vode u tijelu.
- d) Postotak vode u ljudskom tijelu odrasle osobe ovisi i o spolu.
- e) Najveća količina vode se iz zdrave osobe izlučuje znojenjem.

2. Izaberi jedan od dva ponuđena odgovora i upiši ih na predviđeni prostor. \_\_ / 3
- Održavanje stalne koncentracije slobodnih vodikovih iona (H<sup>+</sup>) u tjelesnim tekućinama naziva se \_\_\_\_\_ (alkalozna/acidobazna) ravnoteža.
  - Smanjenjem koncentracije vodikovih iona u (staničnoj/izvanstaničnoj) tekućini naziva se \_\_\_\_\_ (alkaloza/acidoza).

3. Slovo ispred opisa funkcije u lijevom stupcu upiši u desni stupac uz dio limfnog sustava kojemu opisana funkcija najbolje odgovara. \_\_ / 7

- |   |       |                                 |
|---|-------|---------------------------------|
| a) dozrijevanje obrambenih stanica                    | _____ | koštana srž                     |
| b) dezinfekcija udahnutog zraka                       | _____ | slezena                         |
| c) obrazovanje limfocita i ostalih obrambenih stanica | _____ | prsna žlijezda ( <i>timus</i> ) |
| d) obrazovanje limfocita B                            | _____ | crvuljak slijepog crijeva       |
| e) dozrijevanje limfocita T                           | _____ | limfni čvorovi                  |
| f) provođenje limfe od tkiva prema srcu               | _____ | krajnici                        |
| g) filtriranje limfe                                  | _____ | limfne žile                     |

4. Većina arterija u tijelu provodi krv bogatu kisikom. Koja je od navedenih iznimka? \_\_ / 1

- a) aorta
- b) plućna arterija
- c) bubrežna arterija
- d) koronarna arterija

5. Na otvoru desne predklijetke u desnu klijetku nalaze se: \_\_ / 1

- a) venski zalistci
- b) bikuspidalni zalistci
- c) mitralni zalistci
- d) trikuspidalni zalistci
- e) polumjesečasti zalistci

6. Što se od navedenoga odnosi na prijenos kisika, a što na prijenos ugljikova dioksida. Slovo ispred opisa u lijevom stupcu upiši na odgovarajuću praznu crtu desno. \_\_ / 4

- |   |       |                             |
|---|-------|-----------------------------|
| a) oko 97% vezan za željezo u hemoglobinu     | _____ | prijenos kisika             |
| b) oko 70 % u obliku bikarbonatnih iona       | _____ |                             |
| c) oko 23% vezan za globinski dio hemoglobina | _____ |                             |
| d) oko 3 % otopljen u krvnoj plazmi           | _____ | prijenos ugljikova dioksida |
| e) oko 7% otopljen u krvnoj plazmi            | _____ |                             |

7. Napiši produkte koje luči endokrini pankreas: \_\_ / 2

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_

8. Egzokrini pankreas luči enzime. Navedi najmanje 3 (od ukupno 7). \_\_ / 3

---

---

9. Popuni tablicu. U lijevi stupac tablice napišite koji se dio probavnog sustava odnosi funkcija opisana u desnom stupcu. \_\_ / 11

	Oblikuje i potiskuje zalogaj u ždrijelo.
	Miješa hranu sa probavnim sokovima koje izlučuje, obrazuje himus.
	Usitnjava hranu unesenu u organizam.
	Probavlja i apsorbira produkte probave u krvotok i limfotok.
	Proizvodi i izvodnim kanalima izlučuje probavne sokove u dvanaestik.
	Provodi hranu od ždrijela do želudca.
	Probavne sokove izlučuje u usnu šupljinu.
	Apsorbira iz himusa vodu, minerale, vitamine te oblikuje feces.
	Prima hranu potisnutu iz usne šupljine i prenosi je do jednjaka.
	Prima probavne sokove jetre i gušterače i probavlja himus.
	Prema potrebi (masna hrana) sadržaj izlučuje i dvanaestik.

10. Odredi točnost tvrdnji zaokruživanje T ili N: \_\_ / 4

- |  |     |
|--|-----|
| a) HCl u želucu stvara uvjete za djelovanje enzima | T N |
| b) enterokinaza aktivira amilazu                   | T N |
| c) na proteine u duodenumu djeluje himotripsinogen | T N |
| d) lab ferment razlaže masti                       | T N |

11. Razvrstaj metaboličke reakcije na anaboličke i kataboličke, upisivanjem slova ispred opisa na odgovarajuću crtu.

- |  |                      |
|--|----------------------|
| a) sinteza inzulina u Langerhansovim otočićima gušterače | anaboličke reakcije  |
| b) razlaganje glikogena u jetri                          | _____                |
| c) kidanje polipeptida na oligopeptide u tankom crijevu  | _____                |
| d) sinteza vitamina D u koži                             | kataboličke reakcije |
| e) oslobađanje glicerola iz molekule neutralne masti     | _____                |
| f) polimerizacija nukleotida u stanici                   | _____                |
| g) obrazovanje polipeptida iz proteina u želucu          | __ / 7               |

12. Kisik koji pokreće/sudjeluje (u) stanično disanje postaje dio molekule? \_\_ / 1

- a) ATP-a
- b) vode
- c) piruvata
- d) ugljikova dioksida
- e) limunske kiseline (citrata)

13. Hranidbene molekule iz lijevog stupca pravilno pridruži reakcijama u desnom stupcu, upisujući odgovarajuće slovo na crte. \_\_ / 6
- |                   |       |   |
|-------------------|-------|---|
| a) glukoza        | _____ | $\beta$ -oksidacija                       |
| b) masti/lipidi   | _____ | hidroliza do glukoze                      |
| c) aminokiseline  | _____ | glikoliza                                 |
| d) masne kiseline | _____ | deaminacija                               |
| e) glikogen       | _____ | razgradnja do glicerola i masnih kiselina |
| f) proteini       | _____ | razgradnja do aminokiselina               |
14. Sekundarna mokraća ne smije sadržavati: \_\_ / 1
- a) glukozu
  - b) vodu
  - c) ureu
15. Među slijedećim opisima kože jedan je točan. \_\_ / 2
- a) Epiderma je sloj jednostavnog pločastog epitela u kojemu se razvijaju folikuli dlaka.
  - b) U epidermi su smještene krvne žile koje se šire kada nam je vruće.
  - c) Potkožni sloj se nalazi između epiderme i derme.
  - d) Derma sadrži masno tkivo koje čuva toplinu.
  - e) Derma je područje vezivnog tkiva u koži koje sadrži osjetilne receptore, završetke živaca i krvne žile.
  - f) Koža ima poseban sloj, još uvijek neimenovan, u kojemu su sve pomoćne strukture - nokti, kosa i različite žlijezde.
  - g) Hipoderma je bogata kolagenom i hijaluronskom kiselinom koja veže i zadržava vodu.
  - h) Između derme i hipoderme se nalazi bazalna membrana.
16. U potpunosti rečenice koje se odnose na mišićnu aktivnost. \_\_ / 5
- Prilikom stezanja mišići se skraćuju i \_\_\_\_\_ kosti. Mišići \_\_\_\_\_ suprotnog su djelovanja. Dok se jedan mišić \_\_\_\_\_ povlačeći kost, onaj sa suprotne strane zgloba se \_\_\_\_\_. Mišići \_\_\_\_\_ oni su mišići koji zajedničkom kontrakcijom izvode neki pokret.
17. Hormoni (odaberi tri točna odgovora) \_\_ / 6
- a) su organske molekule,
  - b) su anorganske molekule
  - c) su molekule koje sintetiziraju sve stanice u tijelu
  - d) su molekule koje sintetiziraju specijalizirana tkiva i žlijezde
  - e) u stanicu ulaze preko receptora na membrani ili receptora u citoplazmi
  - f) uopće ne ulaze u stanice
  - g) u stanici služe kao izvor energije
  - h) mogu biti steroidni, proteinski i derivati aminokiselina tirozin.

18. Smanjeno izlučivanje hormona štitne žlijezde nazivamo: \_\_ / 1  
a) hipotireoza  
b) hipotonija  
c) hipoglikemija  
d) hipotenzija /zaokruži točan odgovor
19. Hormone iz lijevog stupca pravilno pridruži opisu njihova djelovanja u desnom stupcu. \_\_ / 6  
a) FSH \_\_\_\_\_ sudjeluje u pripremi maternice za trudnoću  
b) LH \_\_\_\_\_ potiče intersticijske stanice testisa na sintezu testosterona  
c) ICTH \_\_\_\_\_ regulira razvoj ženskih spolnih obilježja  
d) testosteron \_\_\_\_\_ potiče Graafov folikul na izlučivanje estrogena  
e) progesteron \_\_\_\_\_ regulira razvoj muških spolnih obilježja  
f) estrogen \_\_\_\_\_ potiče žuto tijelo na izlučivanje progesterona.
20. Spoj dva neurona ili neurona i neke druge ciljne stanice naziva se \_\_\_\_\_. \_\_ / 1
21. U kojem dijelu središnjeg živčanog sustava se nalaze centri motoričkih pokreta? \_\_ / 1  
a) u malom mozgu  
b) u srednjem mozgu  
c) u produženoj moždini  
d) u kori velikog mozga /zokruži točan odgovor
22. Refleksna reakcija se završava: \_\_ / 1  
a) receptorom  
b) eferentnim neuronom  
c) efektorom  
d) interneuronom /zaokruži točan odgovor
23. Što ne pripada u navedeni niz? \_\_ / 1  
a) sakulus  
b) kortijev organ  
c) Eustahijeva tuba  
d) utrikulus  
e) bazalna membrana /zaokruži točan odgovor
24. Fotoreceptori su smješteni u: \_\_ / 1  
a) žilnici - sudovnjači  
b) mrežnici  
c) rožnici  
d) bjeloočnici - bionjači /zaokruži točan odgovor

## Genetika (23 pitanja)

1. Nadopuni tablicu usporedbe DNA i RNA:

\_\_\_ / 7

	Deoksiribonukleinska kiselina	Ribonukleinska kiselina
Pentozе		riboza
Dušične baze		
Fosfatna skupina	da	
Pravilna zavojitost		ne
Broj lanaca	2	
Položaj u stanici	jedro	

2. Parovi dušičnih baza G – C su stabilniji od parova baza A – T jer \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. \_\_\_ / 3

3. Koja izjava o kromatinu je pogrešna? \_\_\_ / 1

- a) Razlikuje se od kromosoma biokemijskim sastavom.
- b) Razlikuje se od kromosoma stupnjem zgusnutosti/kondenziranosti.
- c) Građen je od DNA i proteina.
- d) Transporni oblik kromatina su kromosomi.

4. Ako je redosljed nukleotida jednog polulanca DNA AAT GGC TTA CCA prepisivanjem (na m – RNA) će se nukleotidi vezati redom: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. \_\_\_ / 3

5. Odredi aminokiseline kao esencijalne ili neesencijalne: glicin (Gly), alanin (Ala), valin (Val), leucin (Leu), izoleucin, (Ile), serin (Ser), treonin (Thr), prolin (Pro), metionin (Met), asparagin (Asn).

esencijalne aminokiseline: \_\_\_\_\_

neesencijalne aminokiseline: \_\_\_\_\_

\_\_\_ / 5

6. Koja kombinacija su stop kodoni? \_\_\_ / 5

- a) UAA, UAG i UGA
- b) UGU, UAA, UGA
- c) UGC, UAA, UAG
- d) AAU, UAA, UGA

7. U prokariota se prijenos informacija, prepisivanje/transkripcija i prevođenje/translacija odvija u: \_\_\_ / 5

- a) ribosomima,
- b) citoplazmi,
- c) jedru,
- d) nukleotidu

8. Kodon UAG ne kodira ni jednu aminokiselinu. UUU je kodon za fenilalanin (Fen)

- CUU „ leucin (Leu)
- GCU „ prolin (Pro)
- CAU „ histidin (His)
- CGU „ arginin (Arg)
- GAC „ asparaginsku kiselinu (Asp)

Tada će m-RNA s redosljedom nukleotida UUU CUU GCU CAU CGU GCU CGU odrediti sintezu sljedećeg peptida: (start kodon je AUG za AK metionin (Met)):

- a) Fen Leu Pro His Arg
- b) Fen Leu Pro His Arg Met
- c) Fen Leu Pro His Arg Pro Arg
- d) Pro His Arg Met
- e) His Arg Met

\_\_\_ / 3

9. Koliko je kodona u navedenoj mRNA? CUG ACA CGC GUU CAA UUU AAA CAC?

\_\_\_ / 1

- a) 12
- b) 4
- c) 8
- d) 24
- e) 16

10. Epigenetske promjene su:

\_\_\_ / 5

- a) nasljedne
- b) promijenjeno stanje kromosoma
- c) mijenjanje kromatina dodavanjem ili oduzimanjem kemijske skupine
- d) kromatinsko modeliranje
- e) sve su tvrdnje točne.

11. Pojam diferencijalne aktivnosti gena znači:

\_\_\_ / 5

- a) da različite stanice jednog organizma imaju različite gene
- b) da svi geni nisu jednako aktivni u svim stanicama jednog organizma
- c) da stanice blastule imaju različite gene
- d) da stanice gastrule imaju različite gene
- e) da stanice morule imaju različite gene.

12. U Mendelovim križanjima graška duge i kratke stabljike djelovanje recesivnog činioca izrazilo se u F2 - generaciji:

- a) u 50% potomaka
- b) u 25% potomaka
- c) u 75% potomaka
- d) u 10% potomaka
- e) u 0% potomaka.

\_\_\_ / 5

13. Koji od navedenih genotipova će dati fenotip koji se razlikuje od ostalih četiri? \_\_ / 5
- a) AABB
  - b) AaBB
  - c) AaBb
  - d) AABb
  - e) AAbb
14. Heterozigoti su zjevalice: \_\_ / 1
- a) samo crvene
  - b) samo bijele
  - c) samo ružičaste
  - d) crvene i bijele
  - e) crvene i ružičaste.
15. Koje od navedenih je testno križanje? \_\_ / 1
- a) Aa x aa
  - b) Aa x AA
  - c) Ab x bB
  - d) Aa x Ab
16. Majka je prenosilac hemofilije, a otac hemofilicar. Vjerojatnost da djeca obole od hemofilije je: \_\_ / 6
- a) 25% djevojčica
  - b) 50% djevojčica i 50% dječaka
  - c) 100% djevojčica
  - d) 100% dječaka
  - e) 25% dječaka
- Uradi križanje!
17. Nekodirajuće regije na DNA koji se nakon transkripcije izrezuju su \_\_\_\_\_. \_\_ / 1
18. Genotipski iste jedinke nastaju križanjem roditelja: \_\_ / 1
- a) AAbb i Aabb
  - b) aaBB i aaBb
  - c) AaBb i AaBB
  - d) AABB i aabb
19. 47, XX + 13 je oznaka za \_\_\_\_\_, a vrsta mutacije je \_\_\_\_\_ na \_\_\_\_\_ paru kromosoma. Spol: \_\_\_\_\_. /dopuni rečenice \_\_ / 2
20. Razlozi različitosti potomaka (međusobno i u odnosu na roditelje) su: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_.  
/dopuni rečenicu \_\_ / 4

21. Sparivanje homologa u mejozi I je bitno zbog: \_\_\_\_\_  
i \_\_\_\_\_. \_\_ / 4

22. Kod čovjeka tamna boja očiju je dominantna nad plavom. Odgovori na slijedeća pitanja i objasni:

- a) Da li se iz braka iz braka tamnookog homozigotnog muškarca i plavooke žene mogu dobiti djeca plavih očiju?
- b) Kakvu djecu mogu očekivati tamnooki heterozigotni supružnici?
- c) Ako se heterozigotni tamnooki muškarac oženi plavookom ženom, kakvu boju očiju mogu imati djeca iz tog braka? \_\_ / 6

23. Albino mutacija nastaje zbog: \_\_ / 1

- a) nešto slabije funkcije melanocita,
- b) neaktivnosti gena za sintezu melanina,
- c) nenormalno visoke razine pigmenta
- d) smanjene razine pigmenta
- e) nejednake raspodjele melanina u različitim tkivima.

### Ekologija i evolucija (16 pitanja)

1. Zaokruži točne odgovore: Ograničavajući čimbenik: \_\_ / 5

- a) nalazi se u okviru ekološke valencije
- b) udaljen je od ekološkog optimuma
- c) uvijek je količina svjetlosti
- d) nalazi se neposredno uz ekološki optimum
- e) isključivo je nedostatak vode u tlu
- f) prelazi granice ekološke valencije.

2. Definiraj pojmove! \_\_ / 2

- a) Mezofiti \_\_\_\_\_
- b) Hidrofiti \_\_\_\_\_

3. Tvrdnje odredi kao točne ili netočne. **Netočne** tvrdnje **ispravi** u točne. \_\_ / 4

- temperaturne promjene u vodenim staništima mnogo su veće nego na kopnu jer voda ima visok toplinski kapacitet. T N
- isparavanje tekućine kroz površinu listova im omogućava hlađenje T N
- otvaranjem puči na listovima biljke čuvaju vodi i povećavaju transpiraciju T N
- higrofiti su biljke sa velikim listovima i mnogo puči T N

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Definiraj pojmove: \_\_ / 3

- a) predator \_\_\_\_\_
- b) mutualizam \_\_\_\_\_
- c) komenzalizam \_\_\_\_\_

5. Tvrđnje odredi kao točne ili netočne: \_\_ / 4
- a) Eutrofna jezera slabo su produktivna T N
  - b) Mezotrofna jezera vrlo su produktivna T N
  - c) Oligotrofna jezera umjereno su produktivna T N
  - d) Hipertrofna jezera su distrofna T N

6. Definiraj. Ekološka niša je \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. \_\_ / 2

7. Što od navedenoga čini populaciju? \_\_ / 2
- a) sve ribe jednog ribnjaka
  - b) sve ptice Gatačkog polja
  - c) svi ljudi na planetu Zemlji
  - d) sve ribe iste vrste u Modračkom jezeru
  - e) svi golubovi na gradskom trgu.

8. Gustoća populacije ovisi o \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. \_\_ / 5

9. Definiraj pojam evolucija. Objasni pojmove kemijska evolucija i biološka evolucija! \_\_ / 2

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Objasni pojam kreacionizma. \_\_ / 1

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. Charles Darwin je smatrao kako je za razumijevanje evolucije potrebno poznavati selekciju koja može biti: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_. \_\_ / 4

12. Poveži pojmove sa opisima. \_\_ / 3
- a) zakržljali organi \_\_\_\_\_ organi različitih uloga, a zajedničkog podrijetla
  - b) analogni organi \_\_\_\_\_ organi koji nemaju aktivnu ulogu, ali ukazuju na srodnost pojedinih vrsta
  - c) homologni organi \_\_\_\_\_ organi koji imaju istu funkciju ali su prisutni kod evolucijski udaljenih skupina te su rezultat prilagodbe na životne uvjete, a ne na djelovanje istih gena

13. Zaokruži je li tvrdnja točna ili netočna! \_\_ / 1

Mikroevolucijom nazivamo promjene unutar genskog sastava neke populacije. T N

Mehanizmi koji utječu na gensku ravnotežu omogućuju evoluciju. T N

14. Poveži pojmove s opisima. \_\_ / 5

- |  |       |                         |
|--|-------|-------------------------|
| a) sposobnost populacije da se prilagodi novim uvjetima  | _____ | efekt osnivača          |
| b) slučajne varijacije u frekvenciji alela tijekom vremena   | _____ | migracije               |
| c) proces prelaska jedinki jedne populacije u drugu populaciju                                       | _____ | genetički drift         |
| d) proces prijenosa gena od populacije do populacije   | _____ | protok gena             |
| e) osnivanje nove populacije koja posjeduje novi genotip sa samo dijelom alela originalne populacije | _____ | genetička varijabilnost |

15. Prepoznaj netočne tvrdnje. \_\_ / 2

- a) Gmazovi i ptice su imali zajedničkog pretka.
- b) Kenozoik se naziva i razdobljem sisavaca.
- c) Vodozemci su prve prave kopnene životinje.
- d) Nakon masovnog izumiranja slijedi adaptivna radijacija.
- e) Razdoblje u kojem živimo naziva se holocen.

16. Zaokruži (jedan) točan odgovor. Homo erectus: \_\_ / 1

- a) pojavio se prije oko 1,9 milijuna godina
- b) još se naziva uspravan čovjek
- c) bio je podjednako visok kao moderan čovjek
- d) njegovi fosili, pronađeni su u Europi, Aziji i Africi
- e) svi odgovori su točni

## Rješenja pismenog dijela maturalnog testa iz biologije

Oblast	Broj pitanja	Točan odgovor
<b>I razred</b>	1.	a) <u>3</u> b) <u>1</u> c) <u>4</u> d) <u>2</u>
	2.	C
	3.	jedru, prenošenja genetičke
	4.	D, C, A, B
	5.	D, C, E, A, B
	6.	C, O
	7.	A= 20%; C=30%
	8.	Organeli su membranom omeđene strukture u stanici, stanične strukture nemaju membrane.
	9.	DA
	10.	b, c, a
	11.	e, f, b, a, c, d
	12.	kanali, osmozom
	13.	metabolizam, stanica, prilagođavaju, osobnost ili individualnost
	14.	c, d, b, a
	15.	C
	16.	T, T, N
	17.	anaboličke i kataboličke
	18.	lipidi/masti, amilum/škrob, nukleinske kiseline
	19.	autotrofni, klorofil
	20.	supstrat, aktivno, prijelazno
<b>Biosistematika životinja i biljaka</b>	1.	žarnjacima ili dupljarima
	2.	a) cilije b) flagele c) pseudopodiji ili parapodiji
	3.	C, D, B, A
	4.	F, E, A, C, B, D
	5.	virnjaci (turbelarija), metilji, trakavice (pantljičare)
	6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kutikula na površini tijela</li> <li>▪ prijanjaljke, kukice</li> <li>▪ anaerobno disanje</li> <li>▪ redukcija tjelesne građe</li> <li>▪ velik broj jajašaca</li> </ul>
	7.	dvobočna simetrija; zrakasta simetrija, primarna tjelesna šupljina; sjedilački
	8.	D, E, F, A, B, C
	9.	T, N, T, T, T
	10.	F, E, D, A, B, C
	11.	oviparni, ovoviviparni, larviparni i pupiparni
	12.	ribe, vodozemci, gmazovi, ptice, sisavci

	13.	A	
	14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ svitak ili horda</li> <li>▪ škržne pukotine</li> <li>▪ živčani sustav s leđne strane</li> <li>▪ zatvoren optjecajni sustav</li> </ul>	
	15.	B, C, D, A, F, E	
	16.	D, C, B, E, F, A	
	17.	a) duge cjevaste niti b) splet hifa c) nespolni rasplodni organi u kojima nastaju spore	
	18.	T, N, T, T, T, N	
	19.	C, D, E, F, B, A	
	20.	luk, češnjak, poriluk, šparoga, medvjedi luk	
	21.	divlja ruža, malina, kupina, jagoda, šljiva, trešnja, višnja, jabuka, dunja, kruška	
	22.	grah, grašak, leća, soja, bob, rogač, lucerna i više vrsta djetelina	
	23.	usnače, matičnjak, kadulja/žalfija, ružmarin, bosiljak	
	Fiziologija biljaka	1.	D, Plazmoliza
		2.	T, N, N, T
3.		C, fotofosforilacijom	
4.		RUBISCO	
5.		N, T, N, N, T, T	
6.		Nitrifikacija, amonifikacija, fiksacija dušika	
7.		Bazofilne ili vaperanjačke biljke, mikoriza, organske spojeve (ugljikohidrate), mineralnim tvarima	
8.		N, N, N	
9.		D, procesom oksidacijske dekarboksilacije nastaje ATP	
10.		Transportni lanac elektrona/dišni lanac, anaerobno disanje	
11.		Reakcijsko središte, antenske molekule, primarni akceptor elektrona	
12.		9 (molekula ATP-a) i 6 (molekula NADPH)	
Fiziologija čovjeka	1.	c, d	
	2.	acidobazna, izvanstaničnoj, alkalozna	
	3.	c, d, e, a, g, b, f	
	4.	B	
	5.	D	
	6.	a, d e, c, b	
	7.	inzulin i glukagon	
	8.	amilaza, lipaza, kolesterol esteraza, fosfolipaza, tripsin i kimotripsin, karboksipolipeptidaza, nukleaze	
	9.	jezik, želudac, zubi, tanko crijevo, gušterača, jednjak, pljuvačne žlijezde, debelo crijevo, ždrijelo, dvanaestik, jetra	
	10.	T, N, N, N	

	11.	Anaboličke: a, d, f Kataboličke: b, c, e, g									
	12.	B									
	13.	d, e, a, c, b, f									
	14.	A									
	15.	E									
	16.	pokreću, antagonisti, kontrahira/skraćuje, relaksira/izdužuje/opruža, sinergisti									
	17.	a, d, e									
	18.	A									
	19.	e, c, f, a, d, b									
	20.	sinapsa									
	21.	A, mali mozak									
	22.	C, efektorom									
	23.	E, bazalna membrana									
	24.	B, mrežnica									
	Genetika	1.	nukleinske kiseline; deoksiriboza; adenin, timin, gvanin, citozin; adenin, uracil, gvanin, citozin; da; da; jedan; jedro i citoplazma (ribosomi)								
		2.	jer se između G i C uspostavljaju tri vodikove veze, dok se unutar A-T parova uspostavljaju dvije vodikove veze								
		3.	a								
		4.	UUA CCG AAU GGU								
		5.	Esencijalne aminokiseline: valin, leucin, izoleucin, treonin, metionin Neesencijalne aminokiseline: glicin, alanin, valin, serin, prolin, asparagin								
		6.	a								
		7.	b								
		8.	c								
		9.	c								
		10.	e								
11.		b									
12.		b									
13.		e									
14.		c									
15.		a									
16.		b (prateća tabela)									
		<table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td><u>X</u></td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td><u>X</u></td> <td><u>XX</u></td> <td><u>XY</u></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>XX</td> <td>XY</td> </tr> </tbody> </table> <p>prateća tabela! 50% djevojčica i 50% dječaka</p>		<u>X</u>	Y	<u>X</u>	<u>XX</u>	<u>XY</u>	X	XX	XY
	<u>X</u>	Y									
<u>X</u>	<u>XX</u>	<u>XY</u>									
X	XX	XY									

	17.	Introni
	18.	D
	19.	Patau-ov sindrom, trisomija na 13-om, ženski
	20.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ukriženje između homolognih kromosoma u profazi I prve mejotičke diobe/ Crossing over u profazi I,</li> <li>▪ slučajna orijentacija kromosomskih parova u metafazi I i</li> <li>▪ slučajna oplodnja</li> </ul>
	21.	redukcije broja kromosoma i mogućnost rekombinacije DNA naslijeđene od majke i oca
	22.	<p>a) AA x aa = Aa. Ne mogu. Sva djeca su tamnooka, jer otac ima dva dominantna alela.</p> <p>b) Aa x Aa = AA, Aa, Aa, aa. Tri tamnooka i jedno plavooko dijete.</p> <p>c) Aa x aa = Aa, Aa, aa, aa. Dva tamnooka i dva plavooka djeteta (50% tamnookih i 50% plavookih)</p>
	23.	b
Ekologija i evolucija	1.	f
	2.	Mezofiti - prijelazni oblici između kserofita i higrofit Hidrofiti - su biljke čiji vegetativni dijelovi žive ispod vode, plutaju na njoj ili su djelomice uronjeni
	3.	N, T, N, T
	4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ predator - vrsta organizma koji se hrani drugom vrstom organizma - plijenom</li> <li>▪ mutualizam - ako obje vrste od zajednice imaju koristi, a nemaju štete,</li> <li>▪ komenzalizam - zajednica u kojoj jedan vrsta ima korist, a druga nema ni korist ni štetu</li> </ul>
	5.	N, N, N, T
	6.	Predstavlja položaj neke vrste u staništu te način kako ona živi i ostvaruje svoje životne potrebe
	7.	c, d
	8.	natalitetu, mortalitetu/smrtnosti, potencijalu razmnožavanja, uspješnosti preživljavanja i rasprostranjenosti populacije
	9.	Riječ evolucija dolazi od latinske riječi evolvere, razvijati - odmatati. Kemijska evolucija se odnosi na postanak prvih jednostavnih i složenih molekula na novonastalom planetu Zemlja, dok biološka evolucija objašnjava tijek evolucije živih organizama od prve prave stanice do modernog čovjeka
	10.	Kreacionizam objašnjava nastanak svega živog i neživog djelovanjem Božanske sile
	11.	spolna, prirodna i umjetna (djelovanjem čovjeka)
	12.	c, a, b
	13.	T, T

	<b>14.</b>	e, c, b, d, a
	<b>15.</b>	c, d
	<b>16.</b>	e

## Pitanja za usmeni dio ispita iz biologije

1. Životinjska i biljna stanica (navesti stanične organele, sličnosti i razlike)
2. Kloroplasti i mitohondrije (građa i uloga)
3. Lizosomi, ribosomi, endoplazmatski retikulum, Goldijevo tijelo (građa i uloga)
4. Stanična membrana - građa i uloge, pasivni prijenosi (difuzija, osmoza, endocitoza)
5. Voda (fizičko-kemijske karakteristike i biološke uloge)
6. Ugljikohidrati (podjela i uloga)
7. Proteini (sastav, podjela i uloga)
8. Lipidi (sastav, podjela i uloga)
9. Enzimi (građa, uloga, imenovanje enzima, apoenzim i koenzim)
10. DNA (struktura nukleotida, komplementarnost lanaca, uloga)
11. RNA (građa, vrste i uloge)
12. Mitoza - dioba tjelesnih stanica (interfaza, 4 faze mitoze i značaj diobe)
13. Mejoza - redukcijska dioba (tijek prve i druge mejoze, značaj diobe)
14. Anabolizam i katabolizam, ATP (struktura i uloga)
15. Poikilotermija i homeotermija (definicije i primjeri, termoregulacija kod čovjeka)
16. Virusi (građa, infektivnost, viroze)
17. Bakterije (morfologija, načini prehrane, značaj u biotehnologiji i u prirodi)
18. Lišajevi (simbioza, razmnožavanje, značaj)
19. Puč/stoma i transpiracija (građa i mehanizam otvaranja stoma, značaj transpiracije)
20. Razlike između dvosupnica i jednosupnica (provodne žile, korijen, plan građe cvijeta)
21. Građa cvijeta kod kritosjemenjača (cvjetni omotač, prašnik, tučak)
22. Metamorfoza kod kukaca (nepotpuna i potpuna, primjeri) i metamorfoza vodozemaca (usporedba larve i adulta vodozemaca)
23. Pisces (osnovne morfološko - anatomske odlike riba)
24. Amphibia (osnovne morfološko - anatomske odlike vodozemaca)
25. Reptilia (osnovne morfološko - anatomske odlike gmazova)
26. Aves (osnovne morfološko - anatomske odlike ptica)
27. Mammalia (osnovne morfološko - anatomske odlike sisavaca)
28. Kruženje dušika (usvajanje korijenom, dušične bakterije, nitrifikacija i denitrifikacija)
29. Svijetla faza fotosinteze (FS I., i FS II., ekscitacija, fosforilacija, fotoliza vode, produkti)
30. Tamna faza fotosinteze - Calvinov ciklus (tijek po etepama i asimilati)
31. Anaerobna respiracija (glikoliza i vrenja)
32. Aerobna respiracija (Krebsov ciklus, oksidativna fosforilacija)
33. Živčani sustav (središnji, periferni, vegetativni)
34. Neuron (građa i djelatnost živčane stanice, sinapsa i neuroprijenosnici)
35. Mozak (dijelovi i uloge)
36. Leđna moždina (građa i refleksi luk)
37. Uho (građa i fiziologija osjeta sluha)
38. Oko (građa i fiziologija osjeta vida)
39. Varenje kod čovjeka (anatomija probavnog sustava, enzimi, apsorpcija)
40. Jetra i gušterača (građa i funkcija)
41. Krv (sastav i uloge)

42. Imunološki sustav (reakcija antigen - antitijelo, vrste imuniteta, uloga cijepljenja)
43. Krvne grupe ABO sustava i Rh faktor (aglutinin i aglutinogen, transfuzija)
44. Srce - građa (miokard, perikard, klijetke i predklijetke)
45. Autonomni rad srca (sistola, djastola, centri automatije)
46. Veliki / tjelesni krvotok i mali / plućni krvotok (smjer kretanja oksidirane i reducirane krvi, krvne žile)
47. Disanje (građa i uloga disajnih organa čovjeka, vanjsko i unutarnje disanje)
48. Građa i uloga bubrega (kora, srž, nefron, filtracija, reapsorpcija, mokraćna)
49. Endokrine žlijezde (tipovi hormona, povratna sprega)
50. Hipofiza (građa, hormoni i njihove uloge)
51. Štitna žlijezda (hormoni i uloga)
52. Nadbubrežne žlijezde (hormoni i uloga)
53. Duplikacija DNA (helikaza, polimeraza, ligaza, vodeći i tromi lanac, značaj)
54. Genske mutacije (supstitucija, delecija, adicija)
55. Kromosomske mutacije (strukturne i numeričke)
56. Biosinteza bjelančevina (transkripcija, translacija)
57. Kromosom (morfologija, biokemijska organizacija)
58. Haploidna i diploidna kromosomska garnitura (kariogram, autosomi, heterosomi)
59. Gen - pojam i značenje (geni i aleli, homozigot, heterozigot, hemizigot)
60. Odnosi između alela (dominantno - recesivni, intermedijarni i kodominantni)
61. Mendelovi zakoni (zakoni uniformnosti, segregacije, neovisnog nasljeđivanja)
62. Monohibridno križanje (pojam i primjer križanja prema slobodnom izboru)
63. Dihibridno križanje (pojam i primjer križanja prema slobodnom izboru)
64. Nasljedne bolesti - enzimopatije (hemofilija, alkaptonurija, anemija srpastih eritrocita)
65. Nasljedne bolesti - kromosomopatije (Downov sindrom, Klinefelterov sindrom, Turnerov sindrom, sindrom mačjega plača)
66. Gensko i genomsko inženjerstvo (tehnika rekombinantne DNA - plazmid, recipient, donor, restriktaze, ligaze, kloniranje, značaj postupaka)
67. Ekološki činitelji (definicija, valenca, ograničavajući činitelji, eurivalentni i stenovalentni organizmi)
68. Abiotički ekološki činitelji (temperatura, svjetlost, voda)
69. Biotički ekološki činitelji (odnosi između jedinki iste i različitih vrsta)
70. Biocenoza (definicija, hranidbeni lanci; 3 razine u lancima prehrane, podjela heterotrofnih organizama)
71. Ekosustav (definicija, primjeri vodenih i kopnenih ekosustava)
72. Kruženje tvari i protok energije; primarna i sekundarna organska proizvodnja
73. Paleontološki dokazi evolucije (fosili, prijelazni oblici, razvojni nizovi)
74. Embriološki i anatomske dokazi evolucije (homologi, analogni organi, rudimenti, atavizmi)
75. Izolacija kao pokretačka snaga evolucije (prostorna i reproduktivna)
76. Adaptacije organizama i selekcija (adaptivna vrijednost, mimikrija, aposemija, kriptična sličnost)

## Primjer testa iz biologije

1. Slovo ispred naziva ugljikohidrata pridruži odgovarajućoj ulozi u živom organizmu. \_\_ / 4

- |             |       |   |
|-------------|-------|---|
| a) celuloza | _____ | izgrađuje tjelesni pokrov člankonožaca                    |
| b) škrob    | _____ | pričuvna hrana šećerne repe i trske                       |
| c) saharoza | _____ | izgrađuje staničnu stijenku biljnih stanica               |
| d) hitin    | _____ | pričuvna hrana u sjemenkama žitarica i gomoljima krompira |

2. Poveži pojmove o protistima (jednostanične životinje)! \_\_ / 3

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| a) pseudopodiji   | krednjaci _____              |
| b) pinocitoza     | izbacivanje tvari _____      |
| c) osmoregulacija | disanje _____                |
| d) egzocitoza     | uzimanje tekućih tvari _____ |
| e) kremenjača     | kontraktilna vakuola _____   |
| f) difuzija       | lažne nožice _____           |

/slovo ispred pojma pridruži odgovarajućoj ulozi ili pojmu/

3. Prema načinu oplodnje i polaganja jajašaca kukci mogu biti: \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (navedi 3 od mogućih četiri oblika) \_\_ / 3

4. Koja je prilagodba sisavcima i pticama omogućila rasprostranjenost od polarnih područja do ekvatora?

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| a) stalna tjelesna temperatura  |  |
| b) unutrašnja oplodnja          |  |
| c) zaštita tijela od isušivanja |  |
| d) različiti načini kretanja    | /zaokruži točan odgovor/ <span style="float: right;">__ / 1</span> |

5. ATP-a u procesu fotosinteze nastaje: \_\_ / 1

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| a) fotomorfogenezom   |                          |
| b) oksidacijom        |                          |
| c) fotofosforilacijom |                          |
| d) fiksacijom         | /zaokruži točan odgovor/ |

6. Odredi točnost tvrdnji: \_\_ / 3

- |  |     |
|--|-----|
| a) Produkti fotosinteze (asimilati) prenose se kroz biljku ksilemom.               | T N |
| b) Kemoautotrofi podmiruju svoje energetske potrebe oksidacijom anorganskih tvari. | T N |
| c) Glikoliza je aeroban proces.  | T N |
| d) Dormancija je period rasta biljke.  | T N |
| e) Embriogeneza je nastajanje klice ili embrija iz oplodene jajne stanice.         | T N |
| f) Kukuruz i šećerna trska su C4 biljke.   | T N |

7. Popuni tablicu. U lijevi stupac tablice napiši na koji se dio probavnog sustava odnosi funkcija opisana u desnom stupcu. \_\_ / 11

	Oblikuje i potiskuje zalogaj u ždrijelo.
	Miješa hranu sa probavnim sokovima koje izlučuje, obrazuje himus.
	Usitnjava hranu unesenu u organizam.
	Probavlja i apsorbira produkte probave u krvotok i limfotok.
	Proizvodi i izvodnim kanalima izlučuje probavne sokove u dvanaestik.
	Provodi hranu od ždrijela do želudca.
	Probavne sokove izlučuje u usnu šupljinu.
	Apsorbira iz himusa vodu, minerale, vitamine te oblikuje feces.
	Prima hranu potisnutu iz usne šupljine i prenosi je do jednjaka
	Prima probavne sokove jetre i gušterače i probavlja himus.
	Prema potrebi (masna hrana) sadržaj izlučuje i dvanaestik.

8. Sekundarna mokraća ne smije sadržavati: \_\_ / 1

- a) glukozu
- b) vodu
- c) ureu

9. Među slijedećim opisima kože jedan je točan. \_\_ / 2

- a) Epiderma je sloj jednostavnog pločastog epitela u kojemu se razvijaju folikuli dlaka.
- b) U epidermi su smještene krvne žile koje se šire kada nam je vruće.
- c) Potkožni sloj se nalazi između epiderme i derme.
- d) Derma sadrži masno tkivo koje čuva toplinu.
- e) Derma je područje vezivnog tkiva u koži koje sadrži osjetilne receptore, završetke živaca i krvne žile.
- f) Koža ima poseban sloj, još uvijek neimenovan, u kojemu su sve pomoćne strukture – nokti, kosa i različite žlijezde.
- g) Hipoderma je bogata kolagenom i hijaluronskom kiselinom koja veže i zadržava vodu.
- h) Između derme i hipoderme se nalazi bazalna membrana.

10. Hormone iz lijevog stupca pravilno pridruži opisu njihova djelovanja u desnom stupcu. \_\_ / 6

- a) FSH  sudjeluje u pripremi maternice za trudnoću
- b) LH  potiče intersticijske stanice testisa na sintezu testosterona
- c) ICTH  regulira razvoj ženskih spolnih obilježja
- d) testosteron  potiče Graafov folikul na izlučivanje estrogena
- e) progesteron  regulira razvoj muških spolnih obilježja
- f) estrogen  potiče žuto tijelo na izlučivanje progesterona.

11. Majka je prenosilac hemofilije, aotachemofilicar. Vjerojatnost da djeca obole od hemofilije je: \_\_ / 4

- a) 25% curica
- b) 50% curicai 50% dječaka
- c) 100% curica
- d) 100% dječaka
- e) 25% dječaka  / Zaokruži točan odgovor i uradi križanje!

12. Genotipski iste jedinke nastaju križanjem roditelja: \_\_ / 1

- a) AAbb i Aabb
- b) aaBB i aaBb
- c) AaBb i AaBB
- d) AABB i aabb

13. 47, XX + 13 je oznaka za \_\_\_\_\_, a vrsta mutacije je \_\_\_\_\_ na \_\_\_\_\_ paru kromosoma. Spol: \_\_\_\_\_. /dopuni rečenice \_\_ / 2

14. Razlozi različitosti potomaka (međusobno i u odnosu na roditelje) su: \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_. / dopuni rečenicu \_\_ / 4

15. Koliko je kodona u navedenoj mRNA CUG ACA CGC GUU CAA UUU AAA CAC? \_\_ / 1

- a) 12
- b) 4
- c) 8
- d) 24
- e) 16

16. Zaokruži je li tvrdnja točna ili netočna: \_\_ / 1

- a) Mikroevolucijom nazivamo promjene unutar genskom sastava neke populacije. T N
- b) Mehanizmi koji utječu na gensku ravnotežu omogućuju evoluciju. T N

17. Zaokruži točan odgovor. Homo erectus: \_\_ / 1

- a) Pojavio se prije oko 1 milijun godina
- b) Još se naziva uspravan čovjek
- c) Bio je podjednako visok kao moderan čovjek
- d) Njegovi fosili, pronađeni su u Europi, Aziji i Africi
- e) Svi odgovori su točni
- f) Niti jedan odgovor nije točan /zaokruži točan odgovor

18. Objasni pojam kreacionizma. \_\_ / 1

---

---

**Ukupan broj ostvarenih bodova:** \_\_\_\_\_ / 50

**Ocjena testa iz biologije:** \_\_\_\_\_ (\_\_\_)

## Literatura

1. Bogut I, Đumlija S, Lukačević K, Marceljak Ilić M. (2014). Biologija 1 - udžbenik iz biologije za prvi razred gimnazije, Alfa.
2. Krsnik-Rasol M, Krajačić M. (2005). Od molekule do organizma - udžbenik iz biologije za prvi razred gimnazije. Školska knjiga Zagreb.
3. Bogut I, Đumlija S, Futivić S, Špoljarević M. (2014). Biologija 2 - udžbenik iz biologije za drugi razred gimnazije, Alfa.
4. Bačić T, Erben R, Krajačić M. (2008). Raznolikost živog svijeta - udžbenik za drugi razred gimnazije, Školska knjiga Zagreb.
5. Đumlija S, Heffer M, Drenjančević I, Radić Brkanjac S, Jareb LJ. (2014). Biologija 3 - udžbenik iz biologije za treći razred gimnazije, Alfa.
6. Lukša Ž, Mikulić S. (2013). Život 3 - udžbenik biologije u trećem razredu gimnazije, Školska knjiga Zagreb.
7. Springer O, Pevalek-Kozlina B. (2009). Živi svijet 3 - Fiziologija čovjeka i životni procesi u biljkama (udžbenik biologije za treći razred gimnazije), Profil International.
8. Lichtenthal M, Čerba D, Marceljak Ilić M, Bogut I. (2011). Biologija 4 - udžbenik iz biologije za četvrti razred gimnazije, Alfa.
9. Springer O, Papeš D, Kalafatić M. (2016). Biologija 4 - udžbenik za četvrti razred gimnazije, Profil International.

# KEMIJA

## Opći ciljevi ispita i ishodi znanja

Ovim se ispitom želi provjeriti razina usvojenih znanja i stupanj osposobljenosti iz biološko-kemijskog izbornog područja koje su učenici stekli tijekom srednjoškolskog obrazovanja, a u skladu s ciljevima i zadacima za biologiju i kemiju prema Nastavnom planu i programu za gimnazije Sustava katoličkih škola za Europu. Poslije završene gimnazije, učenici/e bi trebali/e:

- razlikovati sljedeće pojmove: protonski (atomski) broj, nukleonski (maseni) broj, nuklid, izotop, izoelektronska vrsta i kemijski element;
- izračunati masu atoma ili molekula, relativnu atomsku masu ili relativnu molekulsku masu;
- prikazati elektronsku konfiguraciju električki neutralnih i nabijenih atomskih vrsta s obzirom na položaj u periodnome sustavu elemenata;
- identificirati tvari bojanjem plamena;
- povezati polumjer, energiju ionizacije, elektronski afinitet i elektronegativnost s elektronskom strukturom atomske vrste i položajem u periodnome sustavu elemenata;
- procijeniti vrstu kemijske veze na temelju razlike elektronegativnosti povezanih atoma;
- predvidjeti prostornu građu molekule ili iona na temelju VSEPR metode;
- razlikovati tri temeljne vrste kemijskih veza (ionsku, kovalentnu i metalnu vezu);
- prepoznati primjere molekula koje se mogu udruživati vodikovim vezama;
- napisati kemijsku formulu na temelju kemijskoga naziva tvari (ili obrnuto);
- napisati odgovarajuću jednadžbu kemijske reakcije na temelju podataka;
- odrediti empirijsku i molekulsku formulu na temelju kemijske analize;
- izračunati maseni udio elementa u spoju;
- izračunati gustoću, volumen ili masu uzorka tvari na temelju zadanih podataka;
- izračunati brojnost i množinu tvari na temelju zadanih podataka;
- primijeniti jednadžbu stanja idealnoga plina;
- izračunati molarni volumen i gustoću plina pri različitim uvjetima tlaka i temperature;
- izračunati množinu, masu ili volumen utrošenoga reaktanta i/ili nastaloga produkta na temelju zadanih podataka za promjenu opisanu jednadžbom kemijske reakcije;
- izračunati množinu ili množinsku koncentraciju jake kiseline potrebnu za potpunu neutralizaciju vodene otopine jake baze (i obrnuto);
- povezati fizikalna svojstva kristala s vrstom njegove gradivne jedinice;
- razlikovati egzotermne i endotermne promjene;
- napisati izraz za prosječnu brzinu kemijske reakcije;
- analizirati utjecaj koncentracije reaktanata ili površine reaktanta u čvrstome stanju na brzinu kemijske reakcije;
- analizirati utjecaj temperature na brzinu kemijske reakcije;
- povezati energiju aktivacije s utjecajem temperature i katalizatora na brzinu kemijske reakcije;
- napisati izraz za konstantu ravnoteže zadane kemijske reakcije;
- izračunati vrijednost konstante ravnoteže na temelju sastava ravnotežne reakcijske smjese ili obrnuto;
- kvalitativno odrediti utjecaj različitih čimbenika na kemijsku ravnotežu;

- izračunati pH i pOH vodenih otopina na temelju zadanih koncentracija oksonijevih ili hidroksidnih iona;
- razlikovati sljedeće pojmove: kiselina, hidroksid i lužina u okviru Arrheniusove teorije;
- razlikovati pojmove kiseline i baze u okviru Brønsted-Lowryjeve teorije;
- odrediti koja je jedinka Brønsted-Lowryjeva kiselina, a koja Brønsted-Lowryjeva baza u zadanome primjeru;
- odrediti zadanoj vrsti konjugiranu Brønsted-Lowryjevu bazu ili kiselinu;
- primijeniti kemijski račun za pripremu otopine zadanoga sastava razrjeđivanjem otopine ili otapanjem čvrste tvari;
- povezati sastav smjese s koligativnim svojstvima otopine;
- odrediti oksidacijski broj atoma u zadanome primjeru;
- povezati pojmove oksidacije i redukcije s promjenom oksidacijskoga broja atoma u anorganskim i organskim spojevima;
- napisati jednadžbe polureakcija za oksidaciju i redukciju te napisati ukupnu jednadžbu redoks-reakcije (s označenim agregacijskim stanjima ili bez označenih agregacijskih stanja) za zadani redoks-proces;
- razlikovati galvanske i elektrolizne članke;
- primijeniti Faradayev zakon elektrolize;
- povezati odnos naboja koji protječe elektroliznim člankom s promjenom mase na elektrodama ili volumenom plina razvijenoga na elektrodama;
- prikazati jednadžbama kemijskih reakcija tipične reakcije anorganskih spojeva (s označenim agregacijskim stanjima ili bez označenih agregacijskih stanja);
- imenovati organske spojeve prema IUPAC-u;
- prikazati molekule organskih spojeva strukturnim formulama na temelju naziva spoja;
- prepoznati funkcijske skupine u molekulama organskih spojeva;
- povezati fizikalna i kemijska svojstva organskih spojeva sa strukturom njihovih molekula i vrstom funkcionalne skupine;
- razlikovati izomere organskih spojeva;
- prikazati jednadžbom kemijske reakcije tipične reakcije organskih spojeva;
- razlikovati vrste reakcija organskih spojeva (adiciju, supstituciju i eliminaciju);
- razlikovati karakteristične reakcije za dokazivanje organskih spojeva;
- prepoznati glikozidnu vezu u disaharidu ili polisaharidu;
- prikazati nastajanje peptidne veze;
- povezati građu biološki važnih molekula s njihovom ulogom u organizmu.

### **Vrste zadataka i ocjenjivanje**

U testu se upotrebljavaju zadatci objektivnog tipa, a rješavaju se:

- prepoznavanjem točne tvrdnje;
- dvočlanim odabirom (DA / NE);
- višečlanim odabirom (dva, tri ili više ponuđenih odgovora);
- zaokruživanjem točnog odgovora na osnovu ponuđenih rješenja;
- izrada i rješavanje računskih primjera i kemijskih jednadžbi.

## Upute za testiranje

S ciljem što uspješnije izrade testa iz kemije, učenici se savjetuju da:

- pažljivo pročitaju pitanja i zadatke, a potom pristupe njihovom rješavanju;
- odgovore upisuju kada ste potpuno sigurni u njihovu točnost jer sventualne ispravke napisanih odgovora moraju se prijaviti dežurnome profesoru koji ih potvrđuje svojim potpisom;
- ako neko pitanje ili zadatak ne znate riješiti nakon prvog čitanja, rješavajte slijedeće, a u narednim se čitanjima vratite na one neurađene;
- svi stehiometrijski zadaci iz kemije moraju sadržavati postupak rada (pisani zapis/trag), u protivnom neće biti u potpunosti bodovani tj. nije dovoljno samo zaokružiti točan odgovor;
- provjeravajte točnost odgovora i upisujte ih u prostor koji je predviđen za njega;
- vrijeme izrade testa ograničeno je na 180 minuta;
- ne ometajte svoje kolege;
- sva potrebna objašnjenja i upute tražite od dežurnog profesora;
- test se piše plavom ili crnom kemijskom olovkom.

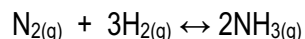
## Pitanja i zadatci za pismeni dio ispita iz kemije

1. Atomski broj definiran je brojem:
  - a) protona
  - b) orbitala
  - c) elektrona u valentnoj ljusci
  - d) neutrona
2. Izotopi su atomi:
  - a) istog rednog broja
  - b) različitog rednog broja
  - c) istog masenog broja
3. Nabrojen je niz nuklida  $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{10}\text{B}$ ,  $^{11}\text{B}$ ,  $^9\text{Be}$ ,  $^{10}\text{Be}$ ,  $^{31}\text{P}$ ,  $^{32}\text{P}$ . Koji od nabrojanih parova nuklida čini izobarni par?
  - a)  $^{31}\text{P}$  i  $^{32}\text{P}$
  - b)  $^{12}\text{C}$  i  $^{13}\text{C}$
  - c)  $^{10}\text{B}$  i  $^{11}\text{B}$
  - d)  $^{10}\text{B}$  i  $^{10}\text{Be}$
4. Koja je elektronska konfiguracija  $\text{N}^{3-}$  iona:
  - a)  $1s^2 2s^2 2p^3$
  - b)  $1s^2 2s^2 2p^4$
  - c)  $1s^2 2s^2 2p^5$
  - d)  $1s^2 2s^2 2p^6$
5. Koji od navedenih elemenata ima elektronsku konfiguraciju valentne ljuske  $ns^2 np^4$ :
  - a) Ca
  - b) Cr
  - c) Ge
  - d) Se
6. Elektron apsorbira energiju dok:
  - a) kruži u određenom energetske nivou
  - b) prelazi sa višeg na niži energetske nivo
  - c) prelazi sa nižeg na viši energetske nivo
7. Kemijska svojstva elementa određuju:
  - a) protoni
  - b) neutroni
  - c) elektroni unutrašnjih ljuski
  - d) elektroni vanjske ljuske
8. U kojem nizu elemenata atomski polumjer raste?
  - a) Na, Mg, Al
  - b) Na, Li, H
  - c) Sr, Ca, Mg
  - d) Al, Mg, Na

9. Atomi kojeg kemijskog elementa treće periode trebaju otpustiti 2 elektrona da bi postigli elektronsku konfiguraciju najbližeg plemenitog plina:
- klor
  - sumpor
  - magnezij
  - natrij
10. M-ljuska sadrži:
- 16 elektrona
  - 32 elektrona
  - 16 orbitala
  - 9 orbitala
11. Ionskom vezom povezani su atomi u:
- kalcijevu kloridu
  - elementarnom kloru
  - klorovodiku
  - metanolu
12. Između molekula amonijaka postoje:
- kovalentne veze
  - van der Waalsove sile
  - vodikove veze
  - ionske veze
13. Polarni karakter ima molekula:
- $N_2$
  - $H_2$
  - $CH_4$
  - HBr
14. Molekule koje od navedenih tvari se povezuju vodikovim vezama:
- vodika
  - fluorovodika
  - metana
  - natrijeva hidrida
15. Veza između atoma vodika i klora u molekuli klorovodika je:
- vodikova
  - prava kovalentna
  - prava ionska
  - kovalentna s djelomičnim ionskim karakterom
16. Točno je da su:
- kationi uvijek veći od odgovarajućeg atoma
  - kationi uvijek manji od odgovarajućeg atoma
  - anioni uvijek manji od odgovarajućeg atoma
  - anioni i atomi istog elementa jednake veličine.

17. Koristeći se vrijednostima relativnih koeficijenata elektronegativnosti, odredite koja je veza najpolarnija ( $x_i(\text{O})=3,4$ ;  $x_i(\text{F})=4,0$ ;  $x_i(\text{C})=2,6$ ;  $x_i(\text{B})=2,0$ ;  $x_i(\text{N})=3,0$ ):
- O-F
  - C-O
  - B-C
  - N-O
18. Maseni udio dušika u  $(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4$  je:
- 10,8 %
  - 17,3 %
  - 34,5 %
  - 51,2 %
19. Odredite empirijsku i molekulsku formulu organskog spoja ukoliko je eksperimentalno utvrđeno da organski spoj sadrži 40% ugljika, 6,7% vodika, a ostatak je kisik. Relativna molekulska masa tog spoja je 60.
20. Koliko ima atoma vodika u 3,4 g  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ :
- $6,0 \cdot 10^{23}$
  - $1,3 \cdot 10^{23}$
  - $3,8 \cdot 10^{22}$
  - $6,0 \cdot 10^{21}$
21. Koja tvrdnja nije točna:
- približna vrijednost Avogadrove konstante je  $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
  - jednaki volumeni različitih plinova pri istom tlaku i temperaturi sadrže isti broj čestica
  - omjer množine tvari i mase je molarna masa tvari
  - ponekad su empirijska i molekulska formula iste
22. Energija aktivacije:
- energija koju moraju posjedovati čestice da njihov sudar rezultira pregrupacijom kemijskih veza
  - najveća dozvoljena energija iznad koje sudari čestica više ne mogu biti uspješni
  - ukupna energija svih čestica koje su se sudarile tijekom kemijske reakcije
  - energija koja se oslobađa pri egzotermnim reakcijama
23. Kada je brzina kemijske reakcije  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \leftrightarrow 2\text{HI}$  u smjeru nastajanja produkta najveća:
- na početku reakcije
  - u stanju ravnoteže
  - pred kraj reakcije
24. Katalizator ubrzava kemijsku reakciju tako što:
- pomiče ravnotežu
  - povećava energiju aktivacije
  - smanjuje reakcijsku entalpiju
  - omogućava drugi (energetski povoljniji) reakcijski put
  - povećava broj sudara između reaktanata

25. Na temelju ispod prikazane jednadžbe kemijske reakcije i uz pretpostavku da je volumen reakcijske smjese stalan, napišite izraze po kojima se može izračunati:

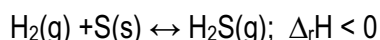


- a) brzina reakcije nastajanja amonijaka
- b) brzina reakcije trošenja dušika
- c) brzina reakcije trošenja vodika

26. Osmotski tlak:

- a) ne ovisi o temperaturi
- b) ovisi o broju čestica otopljene tvari
- c) ovisi o veličini čestica otopljene tvari
- d) ovisi o vrsti čestica otopljene tvari

27. Za nastajanje sumporovodika vrijedi sljedeća jednadžba kemijske reakcije:



Koja će od navedenih promjena povećati koncentraciju molekula produkata u reakcijskoj smjesi?

- a) povećanje tlaka
- b) smanjenje tlaka
- c) sniženje temperature
- d) povišenje temperature

28. Za reakciju  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$  pri  $25^\circ\text{C}$  izmjerene ravnotežne koncentracije iznosile su:  $c(\text{A}) = 1,2 \text{ mol/dm}^3$ ,  $c(\text{B}) = 1,6 \text{ mol/dm}^3$ ,  $c(\text{C}) = 8,8 \text{ mol/dm}^3$ . Konstanta kemijske ravnoteže iznosi:

- a)  $33,61 \text{ mol}^{-1}\text{dm}^3$
- b)  $33,61 \text{ mol dm}^{-3}$
- c)  $0,03 \text{ mol dm}^{-3}$
- d)  $0,03 \text{ mol}^{-1}\text{dm}^3$

29. Izračunati temperaturu vrelišta otopine koja sadrži 92,1 gram joda otopljenog u 800 grama kloroforma ( $\text{CHCl}_3$ ). Čisti kloroform ključa na  $61,26^\circ\text{C}$  a ebulioskopska konstanta kloroforma je  $3,63 \text{ K kg mol}^{-1}$ .

30. Ionski produkt vode je:

- a)  $10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$
- b)  $10^{-14} \text{ mol dm}^{-3}$
- c)  $10^{-14}$

31. Koje se čestice prema Bronsted-Lowryjevoj teoriji ponašaju kao kiseline, a koje kao baze:

- a)  $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HSO}_4^- \rightarrow \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- b)  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HPO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$

32. Kao kiselina se ponašaju:

- a) spojevi koji mogu primiti elektronski par
- b) spojevi radi kojih voda disocira na  $\text{H}^+$  i  $\text{OH}^-$
- c) spojevi koji mogu dati elektronski par
- d) spojevi koji daju hidridni ion

33. Otapanjem kojeg oksida u vodi ne nastaje kiselina:

- a)  $\text{SO}_2$
- b)  $\text{SO}_3$
- c)  $\text{MgO}$
- d)  $\text{CO}_2$

34. Pri nekoj kemijskoj reakciji oslobađa se toplina. Koja je od tvrdnji za tu reakciju točna?

- a) reakcija je endotermna i  $\Delta_r H^\circ$  je negativna vrijednost
- b) reakcija je endotermna i  $\Delta_r H^\circ$  je pozitivna vrijednost
- c) reakcija je egzotermna i  $\Delta_r H^\circ$  je negativna vrijednost
- d) reakcija je egzotermna i  $\Delta_r H^\circ$  je pozitivna vrijednost

35. Indikatori su:

- a) tvari koje povećavaju energiju aktivacije
- b) tvari koje ne mijenjaju boju ovisno o pH-vrijednosti otopine
- c) tvari koje u kiselj sredini imaju jednu, a u bazičnoj drugu boju

36. pOH neke otopine pri  $25^\circ\text{C}$  je 8. Koncentracija oksonijevih iona je:

- a)  $8 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$
- b)  $6 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$
- c)  $2 \cdot 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$
- d)  $1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$

37. Koliki je pH otopine KOH koncentracije  $0,025 \text{ mol/dm}^3$ :

- a) 1,60
- b) 3,69
- c) 10,31
- d) 12,40

38. Prikažite kemijske jednadžbe:

- a) litijeva hidroksida i sulfatne kiseline
- b) kalcijeva hidroksida i dušične kiseline

39. Prikažite kemijskom jednadžbom reakciju potpune neutralizacije sumporne kiseline s amonijevim hidroksidom.

40. Koliko je mililitara HCl koncentracije  $8,00 \text{ mol/dm}^3$  potrebno za pripremu 150 mL HCl koncentracije  $1,60 \text{ mol/dm}^3$ ?

41. Kolika je koncentracija vodene otopine NaCl ako se u  $250 \text{ cm}^3$  otopine nalazi otopljeno 29,25 g NaCl:

- a)  $0,25 \text{ mol/l}$
- b)  $0,5 \text{ mol/l}$
- c)  $1,0 \text{ mol/l}$
- d)  $1,5 \text{ mol/l}$
- e)  $2,0 \text{ mol/l}$

42. Neutralizacijom 1 litre otopine HCl koncentracije 0,1 mol/l s 1 litrom otopine NaOH koncentracije 0,1 mol/l nastaje:
- otopina NaCl koncentracije 0,05 mol/l
  - otopina NaCl koncentracije 0,1 mol/l
  - otopina NaCl koncentracije 0,2 mol/l
  - otopina sastavljena od Na<sub>2</sub>Cl i neizreagirane HCl
  - otopina sastavljena od NaCl<sub>2</sub> i neizreagirano NaOH
43. Koliko je dm<sup>3</sup> amonijaka pri standardnim uvjetima, potrebno za neutralizaciju 25 cm<sup>3</sup> klorovodonične kiseline (c(HCl)=0,1 mol dm<sup>-3</sup>)?
- 0,032 dm<sup>3</sup>
  - 0,41 dm<sup>3</sup>
  - 0,056 dm<sup>3</sup>
  - 0,102 dm<sup>3</sup>
44. Koje će vodene otopine soli biti bazične:
- vodene otopine NH<sub>4</sub>Cl i (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - vodene otopine NH<sub>4</sub>Cl i NaCl
  - vodene otopine Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i CH<sub>3</sub>COONa
  - vodene otopine NaCl i Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
45. Za koji od sljedećih procesa  $\Delta S$  ima negativan predznak:
- $\text{Br}_{2(l)} \rightarrow \text{Br}_{2(g)}$
  - $\text{O}_{2(l)} \rightarrow 2\text{O}_{(g)}$
  - $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$
  - $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{(g)}$
46. Barijev sulfat je vrlo slabo topljiv talog. Napišite jednadžbu kemijske reakcije nastajanja barijeva sulfata reakcijom vodenih otopina barijeva klorida i natrijeva sulfata. Obvezno naznačite agregacijska stanja reaktanata i produkata.
47. Izračunajte masu natrijeva sulfata potrebnog za taloženje barijeva sulfata iz 100mL barijeva klorida masene koncentracije 20,820 gL<sup>-1</sup> !
48. Kationi:
- se oksidiraju na anodi
  - primaju elektrone od katode
  - predaju višak svojih iona katodi
  - nastaju na katodi
49. Točna tvrdnja za prvi Faradayev zakon glasi:
- djelovanje električnog polja uzrokuje gibanje elektrona
  - množine tvari izlučene na elektrodama istom množinom elektriciteta obrnuto su proporcionalne broju izmijenjenih elektrona u tim reakcijama.
  - masa tvari izlučena na elektrodi razmjerna je množini elektriciteta koja je prošla kroz elektrolit.

50. Elektrolizom vodene otopine natrijeva klorida (uz grafitne elektrode) nastaju:
- NaOH, Cl<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>
  - NaOH, O<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>
  - elementarni Na i Cl<sub>2</sub>
  - NaOH i HCl
51. Što se zbiva na elektrodama tijekom elektrolize vodene otopine natrijeva sulfata?
- na katodi se izlučuje natrij, a na anodi sumpor
  - na katodi se izlučuje natrij, a na anodi kisik
  - na katodi se izlučuje vodik, a na anodi kisik
  - na katodi se izlučuje vodik, a na anodi sumpor
52. Izračunati koliko vremena je potrebno da teče struja jačine 4A kroz otopinu cinkova(II) sulfata da bi se na negativno naelektriziranoj elektrodi izdvojilo 0,505 grama cinka.
53. Kolika se masa nikla izluči na katodi pri elektrolizi vodene otopine niklova(II) klorida ako kroz elektrolizni članak pet sati teče struja jakosti 3,00 A. Napisati jednadžbu katodne reakcije.
54. U kemijskoj reakciji  $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$  klor je:
- redukcijsko sredstvo
  - oksidacijsko sredstvo
55. Koji je koordinacijski broj natrijeva ili kloridnog iona u kristalnoj rešetci natrijeva klorida:
- 2
  - 4
  - 6
  - 8
56. Koji su od navedenih oksida P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, CO:
- kiseli
  - neutralni
  - bazični
57. Oksidacijski broj mangana u KMnO<sub>4</sub> je:
- +7
  - 4
  - +5
  - 7
58. Izračunajte utrošenu toplinu pri stalnome tlaku i 25°C za proizvodnju 1,0 kg kalcijeva karbida?  
( $\Delta_f H_{(\text{CaO})} = -635,5 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta_f H_{(\text{CaC}_2)} = -60,0 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta_f H_{(\text{CO})} = -110,5 \text{ kJ/mol}$ )
59. Koja je od navedenih reakcija moguća:
- $\text{Br}_2 + 2 \text{NaF} \rightarrow 2 \text{NaBr} + \text{F}_2$
  - $\text{I}_2 + 2 \text{NaCl} \rightarrow 2 \text{NaI} + \text{Cl}_2$
  - $\text{I}_2 + 2 \text{KF} \rightarrow 2 \text{KI} + \text{F}_2$
  - $\text{Cl}_2 + 2 \text{KBr} \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$

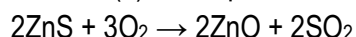
60. Koji magnezijev spoj, uz magnezijev oksid, nastaje izgaranjem magnezija na zraku:

- a) fosfid
- b) nitrid
- c) karbid
- d) sulfid

61. Koja od sljedećih jednažbi prikazuje proces žarenja pirita:

- a)  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
- b)  $\text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Zn} + \text{SO}_2$
- c)  $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_3$

62. Cink sulfid zagrijan na zraku prelazi u cinkov(II) oksid, prema reakciji:



Izračunati koja masa cinkova(II) oksida i sumpor(IV) oksida nastaje od 1000 kg cinkovog sulfida.

63. Soli vinske kiseline se zovu:

- a) malati
- b) citrati
- c) laktati
- d) acetati
- e) tartarati

64. Što od navedenog nastaje reakcijom sumporova dioksida i vode:

- a) sumporasta (sulfitna) kiselina
- b) pirosumporna kiselina
- c) sumporovodična kiselina
- d) sumporna (sulfatna) kiselina

65. Koji kalcijev spoj nastaje djelovanjem kiselih kiša na mramorne spomenike:

- a)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- b)  $\text{CaSO}_4$
- c)  $\text{CaCl}_2$
- d)  $\text{CaO}$

66. Spoj formule  $\text{CaCO}_3$  je sol:

- a) ugljične kiseline
- b) mravlje kiseline
- c) octene kiseline
- d) cijanovodične kiseline

67. Napišite odgovarajuće kemijske nazive navedenih spojeva:

- a)  $\text{K}_2\text{HPO}_4$
- b)  $\text{CaC}_2$

68. Napišite odgovarajuće kemijske formule navedenih spojeva:

- a) amonijev nitrit
- b) magnezijev perklorat

69. Bioplin koji proizvodi specifična morska bakterija sadrži 75% ugljika. Analizirani plin je ugljikovodik mase 0,526 grama, koji na temperaturi 20 °C i tlaku 1 atm zauzima volumen od 0,800 dm<sup>3</sup>. Odrediti molekulsku formulu bioplina.

70. Koliki volumen CO nastaje nepotpunim sagorijevanjem 1t ugljena s 80% ugljika?

71. Reaktivno mjesto organskog spoja je:

- a) asimetrični C atom
- b) vodikov atom
- c) funkcionalna skupina

72. Trostrukom vezi čine:

- a) tri  $\sigma$  veze
- b) tri  $\pi$  veze
- c) dvije  $\sigma$  veze i jedna  $\pi$  veza
- d) jedna  $\sigma$  i dvije  $\pi$  veze

73. Zagrijavanjem bezvodnog natrij acetata i natrij hidroksida nastaje:

- a) izopren
- b) etan
- c) metan
- d) etilen
- e) acetilen

74. Kod alkana svi su atomi povezani tako da su kutovi među vezama približno:

- a) 90°
- b) 100°
- c) 120°
- d) 109,5°

75. Kod kojeg od sljedećih spojeva se javlja geometrijska (*cis-trans*) izomerija:

- a) eten
- b) but-2-en
- c) pent-1-en
- d) but-1-en
- d) propen

76. Koliki je, izražen u dm<sup>3</sup> volumen kisika pri 0 °C i tlaku 101 325 Pa, potreban za potpuno spaljivanje 2 mola molekula metana:

- a) 22,4
- b) 44,8
- c) 67,2
- d) 89,6

77. Koji od sljedećih parova spojeva su izomeri:

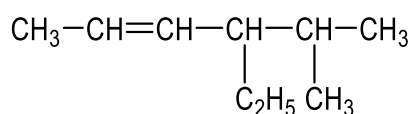
- a) pent-1-en i n-pentan
- b) pent-2-en i heks-2-en
- c) pent-2-en i pent-1-en
- d) pent-2-en i n-pentan
- e) heks-3-en i n-heksan

78. Reakcija metana s klorom je:

- a) esterifikacija
- b) krekiranje
- c) reakcija adicije
- d) reakcija supstitucije

79. Napišite strukturnu formulu 2-etil-5-metil-1-propil-ciklohepta-1,3,5-triena.

80. Odredite naziv sljedećeg spoja:



81. Reakcija etena s klorom je:

- a) reakcija supstitucije
- b) reakcija adicije
- c) reakcija polimerizacije
- d) reakcija eliminacije

82. Napišite strukturnu formulu 4-brom-5-etil-3-metil-non-1-ina.

83. Napišite strukturnu formulu *p*-dinitrobenzena.

84. Napišite reakciju dobivanja anilina katalitičkim hidrogeniranjem nitrobenzena!

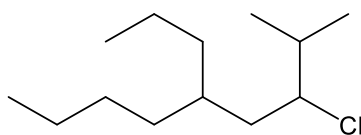
85. Fenil radikal odvodi se od:

- a) fenola
- b) fenolftaleina
- c) benzena
- d) mravlje kiseline

86. Glicerol je:

- a) aldehyd
- b) ester
- c) alkohol
- d) ugljikovodik

87. Odredite naziv sljedećeg spoja:



88. Napišite reakciju adiranja bromovodika na 2-brom-prop-1-en.

89. Napišite strukturnu formulu propan-1,2,3-triola.

90. Koja je od navedenih tvrdnji točna:

- a) oksidacijom tercijarnih alkohola nastaju ketoni
- b) redukcijom ketona nastaju primarni alkoholi
- c) oksidacijom primarnih alkohola nastaju aldehidi
- d) Fehlingov reagens oksidirati će i aldehide i ketone

91. Karbonilna skupina nije prisutna u:

- a) aldehydima
- b) ketonima
- c) eterima
- d) karboksilnim kiselinama

92. Formalin je:

- a) aromatski spoj
- b) otopina fenola u vodi
- c) otopina formaldehida u vodi
- d) smjesa etanola i vode

93.  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$  je formula za molekulu:

- a) acetona
- b) octene kiseline
- c) acetaldehida
- d) formaldehida

94. Spoj molekulske formule  $\text{R-COCl}$  je:

- a) alkil-klorid
- b) kloroform
- c) acil-klorid
- d) metilen-klorid
- e) anhidrid

95. Mravlja kiselina nastaje:

- a) oksidacijom etanola
- b) redukcijom metanala
- c) oksidacijom metanala
- d) oksidacijom propanola

96. Koliko se mililitara ugljik(IV) oksida, računato pri standardnim uslovima, oslobodi oksidacijom 0,1 mola izoprena?

97. Formula benzojeve kiseline je:

- a)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- b)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- c)  $\text{HCOOH}$
- d)  $(\text{COOH})_2$

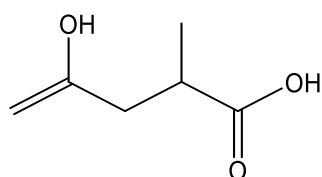
98. Salicilna kiselina je:

- a) aromatska kiselina
- b) amino kiselina
- c) nije u vezi sa aspirinom
- d) ne posjeduje OH skupinu

99. Dvostruku vezu u molekuli ima:

- a) oleinska kiselina
- b) stearinska kiselina
- c) octena kiselina
- d) mravlja kiselina

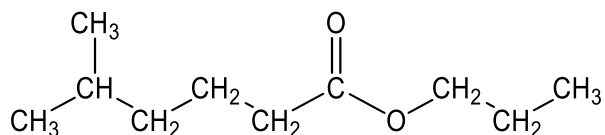
100. Odredite naziv sljedećeg spoja:



101. Esteri:

- a) nastaju reakcijom alkohola i kiselina
- b) su anhidridi kiselina
- c) su halogeni derivati ugljikovodika
- d) nastaju oksidacijom etera

102. Odredite naziv sljedećeg spoja:



103. Prikažite strukturnim formulama reakciju propan-1-ola s propanskom kiselinom.

104. Esterificiraj glicerol s molekulom stearinske kiseline i dvije molekule palmitinske kiseline.

105. Fosfolipidi su:

- a) membranski lipidi
- b) fosfoacilgliceroli
- c) amfipatske molekule
- d) lecitini i cefalini
- e) sve navedeno je točno

106. Spoj formule  $C_{17}H_{35}COONa$ :

- a) je sapun
- b) otapa se u vodi
- c) je sol
- d) svi odgovori su točni

107. Acetali nastaju reakcijom:

- a) jedne molekule alkohola i jedne molekule ketona
- b) dvije molekule alkohola i jedne molekule aldehida
- c) jedne molekule alkohola i jedne molekule aldehida
- d) dvije molekule alkohola i dvije molekule ketona

108. Kiralna molekula:

- a) obavezno sadrži atom dušika u prstenu
- b) ima najmanje jedan asimetričan ugljikov atom
- c) ima visoko vrelište
- d) ne pokazuje signale u IR spektru

109. Glukoza nije jedina heksoza koja tvori:

- a) škrob
- b) celulozu
- c) saharozu
- d) maltozu

110. Monosaharidi su:

- a) glukoza i adenin
- b) maltoza i riboza
- c) riboza i saharoza
- d) glukoza i riboza

111. Napišite Haworthove formule za:

- a)  $\beta$ -D-glukopiranozu
- b)  $\alpha$ -D-ribofuranozu

112. Hidrolizom saharoze nastaju:

- a) dvije molekule glukoze
- b) više molekula glukoze
- c) jedna molekula glukoze i jedna fruktoze
- d) glicerol i oleinska kiselina

113. Polisaharid izgrađen od molekula glukoze je:

- a) maltoza
- b) celobioza
- c) saharoza
- d) celuloza

114. Koji je od navedenih amina sekundarni amin:

- a)  $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NCH}_3$
- b)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$
- c)  $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+\text{Cl}^-$
- d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

115. Funkcionalnu skupinu  $-NH_2$  sadrži molekula:

- a) toluena
- b) nitrobenzena
- c) alanina
- d) benzena

116. Kod izoelektrične pH vrijednosti, aminokiselina je:

- a) dipolni ion (zwitterion)
- b) neutralna molekula
- c) najmanje topljiva
- d) niti jedna od navedenih tvrdnji nije točna

117. Napiši formule sljedećih aminokiselina:

- a) alanina
- b) glicina
- c) fenilalanina

118. Koji od sljedećih odgovora nije točan? Supstrati sljedećih enzima su:

- a) saharaze saharoza
- b) lipaze lipidi
- c) fosfataze fosfatni estri
- d) proteaze proteini
- e) amilaze celuloza

119. Konačni produkt hidrolize proteina su:

- a) masne kiseline
- b) glicerol
- c) aminokiseline
- d) monosaharidi

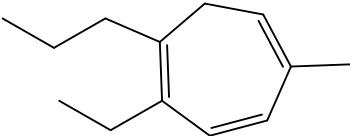
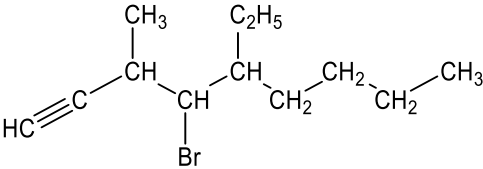
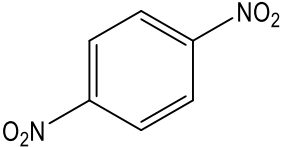
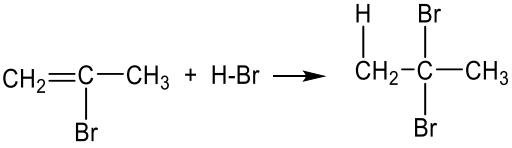
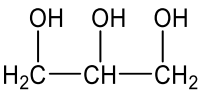
120. Purinske i pirimidinske baze ulaze u sastav:

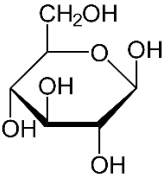
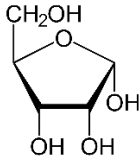
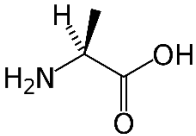
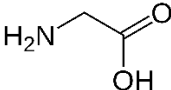
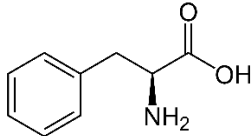
- a) alkohola
- b) polivinil klorida
- c) polisaharida
- d) nukleotida

## Rješenja pismenog dijela maturalnog testa iz kemije

Broj pitanja	Točan odgovor
1.	A
2.	A
3.	D
4.	D
5.	D
6.	C
7.	D
8.	D
9.	C
10.	D
11.	A
12.	C
13.	D
14.	B
15.	D
16.	B
17.	B
18.	C
19.	CH <sub>2</sub> O ; C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>
20.	B
21.	C
22.	A
23.	A
24.	D
25.	a) $v = \frac{1}{2} \frac{\Delta c(\text{NH}_3)}{\Delta t}$ b) $v = - \frac{\Delta c(\text{N}_2)}{\Delta t}$ c) $v = - \frac{1}{3} \frac{\Delta c(\text{H}_2)}{\Delta t}$
26.	B
27.	C
28.	A
29.	t <sub>v</sub> = 62,91°C
30.	A
31.	a) kiselina: HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ; baza: N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> b) kiselina: H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ; baza: HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
32.	A
33.	C

34.	C
35.	C
36.	D
37.	D
38.	a) $2\text{LiOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ b) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
39.	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
40.	$V(\text{HCl}) = 30,0 \text{ mL}$
41.	E
42.	A
43.	C
44.	C
45.	C
46.	$\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$
47.	$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1,421 \text{ g}$
48.	B
49.	C
50.	A
51.	C
52.	$t = 373 \text{ s}$
53.	$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$ $m(\text{Ni}) = 16,4 \text{ g}$
54.	B
55.	C
56.	a) $\text{P}_4\text{O}_{10}$ , $\text{NO}_2$ , $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{SO}_3$ b) $\text{CO}$ c) $\text{K}_2\text{O}$
57.	A
58.	$\Delta H = 7254,3 \text{ kJ}$ ili $7,3 \cdot 10^3 \text{ kJ}$
59.	D
60.	B
61.	A
62.	$m(\text{ZnO}) = 835 \text{ kg}$ ; $m(\text{SO}_2) = 657,5 \text{ kg}$
63.	E
64.	A
65.	B
66.	A
67.	a) kalijev hidrogenfosfat b) kalcijev karbid
68.	a) $\text{NH}_4\text{NO}_2$ b) $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$

69.	CH <sub>4</sub>
70.	V(CO) = 1493 m <sup>3</sup>
71.	C
72.	D
73.	C
74.	D
74.	B
76.	D
77.	C
78.	D
79.	
80.	4-etil-5-metil-heks-2-en
81.	B
82.	
83.	
84.	$C_6H_5NO_2 + 3H_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$
85.	C
86.	C
87.	3-klor-2-metil-5-propilnonan
88.	
89.	
90.	C
91.	C
92.	C
93.	A
94.	C
95.	C

96.	$V(\text{CO}_2) = 11\,200\text{ mL}$
97.	A
98.	A
99.	A
100.	4-hidroksi-2-metil-pent-4-en kiselina
101.	A
102.	propil 5-metilheksanoat
103.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
104.	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{HC}-\text{OH} \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \end{array} + \begin{array}{l} \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} \\ \text{Stearinska kiselina} \\ 2 \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH} \\ \text{Palmitinska kiselina} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{17}\text{H}_{35} \\   \\ \text{HC}-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{15}\text{H}_{31} \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{15}\text{H}_{31} \end{array} + 3\text{H}_2\text{O}$
105.	E
106.	D
107.	B
108.	B
109.	C
110.	D
111.	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b)</p> </div> </div>
112.	C
113.	D
114.	B
115.	C
116.	A
117.	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>c)</p> </div> </div>
118.	E
119.	C
120.	D

## Pitanja za usmeni dio ispita iz kemije

1. Građa atoma
2. Osnovne karakteristike atoma
3. Periodni sustav elemenata - opća svojstva
4. Periodičnost svojstava u periodnom sustavu elemenata
5. Kemijske veze (ionska, kovalentna, metalna)
6. Elektronska konfiguracija
7. Međumolekulske veze
8. Izražavanje svojstava otopina
9. Tipovi kemijskih reakcija
10. Koloidni sustavi
11. Koligativna svojstva otopina
12. Osmoza i izotonične otopine
13. Energija i kemijski procesi
14. Entalpija
15. Entropija
16. Gibsova energija
17. Brzina kemijske reakcije
18. Ravnotežni procesi
19. Konstanta kemijske ravnoteže - LeChatelierovo pravilo
20. Kiseline i baze
21. Ionski produkt vode
22. Indikatori
23. pH i pOH otopina
24. Soli
25. Elektroliza
26. Galvanski članak
27. Korozija i zaštita od korozije
28. Metali (položaj u PSE, svojstva, metalna veza)
29. Alkalijski metali
30. Zemnoalkalijski metali
31. Željezo
32. Bakar
33. Aluminij
34. Vodik
35. Halogeni elementi
36. Sumpor i njegove kiseline
37. Dušik i njegovi spojevi
38. Građa ugljikova atoma - hibridizacija
39. Alkani
40. Alkeni
41. Alkini
42. Izomerija

43. Struktura i svojstva benzena
44. Alkoholi i fenoli
45. Aldehidi i ketoni
46. Karboksilne kiseline
47. Saponifikacija - površinska napetost
48. Masti i ulja
49. Monosaharidi
50. Disaharidi
51. Polisaharidi
52. Aminokiseline
53. Proteini i peptidna veza
54. Enzimi
55. Struktura DNK i RNK molekule

## Primjer testa iz kemije

1. Izotopi su atomi: \_\_ / 1  
a) istog rednog broja  
b) različitog rednog broja  
c) istog masenog broja

2. Koja je elektronska konfiguracija  $N^{3-}$  iona: \_\_ / 1  
a)  $1s^2 2s^2 2p^3$   
b)  $1s^2 2s^2 2p^4$   
c)  $1s^2 2s^2 2p^5$   
d)  $1s^2 2s^2 2p^6$

3. U kojem nizu elemenata atomski polumjer raste? \_\_ / 1  
a) Na, Mg, Al  
b) Na, Li, H  
c) Sr, Ca, Mg  
d) Al, Mg, Na

4. Između molekula amonijaka postoje: \_\_ / 1  
a) kovalentne veze  
b) van der Waalove sile  
c) vodikove veze  
d) ionske veze

5. Polarni karakter ima molekula: \_\_ / 1  
a)  $N_2$   
b)  $H_2$   
c)  $CH_4$   
d)  $HBr$

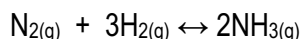
6. Odredite empirijsku i molekulsku formulu organskog spoja ukoliko je eksperimentalno utvrđeno da organski spoj sadrži 40% ugljika, 6,7% vodika, a ostatak je kisik. Relativna molekulska masa tog spoja je 60.

\_\_ / 3

7. Koliko ima atoma vodika u 3,4 g  $C_{12}H_{22}O_{11}$ : \_\_ / 3  
a)  $6,0 \cdot 10^{23}$   
b)  $1,3 \cdot 10^{23}$   
c)  $3,8 \cdot 10^{22}$   
d)  $6,0 \cdot 10^{21}$

8. Katalizator ubrzava kemijsku reakciju tako što: \_\_ / 1
- a) pomiče ravnotežu
  - b) povećava energiju aktivacije
  - c) smanjuje reakcijsku entalpiju
  - d) omogućava drugi (energetski povoljniji) reakcijski put
  - e) povećava broj sudara između reaktanata

9. Na temelju ispod prikazane jednadžbe kemijske reakcije i uz pretpostavku da je volumen reakcijske smjese stalan, napišite izraze po kojima se može izračunati:



- a) brzina reakcije nastajanja amonijaka \_\_\_\_\_
- b) brzina reakcije trošenja dušika \_\_\_\_\_ \_\_ / 2
- c) brzina reakcije trošenja vodika \_\_\_\_\_

10. Izračunati temperaturu vrelišta otopine koja sadrži 92,1 gram joda otopljenog u 800 grama kloroforma ( $\text{CHCl}_3$ ). Čisti kloroform ključa na  $61,26^\circ\text{C}$  a ebulioskopska konstanta kloroforma je  $3,63 \text{ K kg mol}^{-1}$ .

\_\_ / 3

11. Koliki je pH otopine KOH koncentracije  $0,025 \text{ mol/dm}^3$ : \_\_ / 3
- a) 1,60
  - b) 3,69
  - c) 10,31
  - d) 12,40

12. Prikažite kemijske jednadžbe: \_\_ / 2
- a) litijeva hidroksida i sulfatne kiseline \_\_\_\_\_
  - b) kalcijeva hidroksida i dušične kiseline \_\_\_\_\_

13. Kolika je koncentracija vodene otopine NaCl ako se u  $250 \text{ cm}^3$  otopine nalazi otopljeno 29,25 g NaCl: \_\_ / 3
- a)  $0,25 \text{ mol/l}$
  - b)  $0,5 \text{ mol/l}$
  - c)  $1,0 \text{ mol/l}$
  - d)  $1,5 \text{ mol/l}$
  - e)  $2,0 \text{ mol/l}$

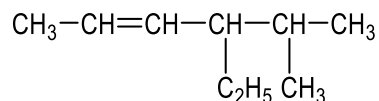
14. Koje će vodene otopine soli biti bazične: \_\_ / 1
- a) vodene otopine  $\text{NH}_4\text{Cl}$  i  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
  - b) vodene otopine  $\text{NH}_4\text{Cl}$  i  $\text{NaCl}$
  - c) vodene otopine  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  i  $\text{CH}_3\text{COONa}$
  - d) vodene otopine  $\text{NaCl}$  i  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

15. Točna tvrdnja za prvi Faradayev zakon glasi: \_\_ / 1
- a) djelovanje električnog polja uzrokuje gibanje elektrona.
  - b) množine tvari izlučene na elektrodama istom množinom elektriciteta obrnuto su proporcionalne broju izmijenjenih elektrona u tim reakcijama.
  - c) masa tvari izlučena na elektrodi razmjerna je množini elektriciteta koja je prošla kroz elektrolit.
16. Kolika se masa nikla izluči na katodi pri elektrolizi vodene otopine niklova(II) klorida ako kroz elektrolizni članak pet sati teče struja jakosti 3,00 A. Napisati jednadžbu katodne reakcije. \_\_ / 3
17. U kemijskoj reakciji  $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$  klor je: \_\_ / 1
- a) redukcijsko sredstvo
  - b) oksidacijsko sredstvo
18. Koji su od navedenih oksida  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}$ : \_\_ / 1
- a) kiseli \_\_\_\_\_
  - b) neutralni \_\_\_\_\_
  - c) bazični \_\_\_\_\_
19. Koji magnezijev spoj, uz magnezijev oksid, nastaje izgaranjem magnezija na zraku: \_\_ / 1
- a) fosfid
  - b) nitrid
  - c) karbid
  - d) sulfid
20. Napišite odgovarajuće kemijske formule navedenih spojeva: \_\_ / 2
- a) amonijev nitrit \_\_\_\_\_
  - b) magnezijev perklorat \_\_\_\_\_
21. Reaktivno mjesto organskog spoja je: \_\_ / 1
- a) asimetrični C atom
  - b) vodikov atom
  - c) funkcionalna skupina
22. Kod kojeg od sljedećih spojeva se javlja geometrijska (*cis-trans*) izomerija: \_\_ / 1
- a) eten
  - b) but-2-en
  - c) pent-1-en
  - d) but-1-en
  - e) propen

23. Koji od sljedećih parova spojeva su izomeri: \_\_ / 1

- a) pent-1-en i n-pentan
- b) pent-2-en i heks-2-en
- c) pent-2-en i pent-1-en
- d) pent-2-en i n-pentan
- e) heks-3-en i n-heksan

24. Odredite naziv sljedećeg spoja: \_\_ / 1



25. Napišite reakciju dobivanja anilina katalitičkim hidrogeniranjem nitrobenzena. \_\_ / 2

26. Napišite reakciju adiranja bromovodika na 2-brom-prop-1-en. \_\_ / 2

27. Mravlja kiselina nastaje: \_\_ / 1

- a) oksidacijom etanola
- b) redukcijom metanala
- c) oksidacijom metanala
- d) oksidacijom propanola

28. Koliko se mililitara ugljik(IV) oksida, računato pri standardnim uslovima, oslobodi oksidacijom 0,1 mola izoprena?

\_\_ / 3

29. Fosfolipidi su: \_\_ / 1

- a) membranski lipidi
- b) fosfoacilgliceroli
- c) amfipatske molekule
- d) lecitini i cefalini
- e) sve navedeno je tačno

30. Esterificiraj glicerol s molekulom stearinske kiseline i dvije molekule palmitinske kiseline. \_\_ / 2

**Ukupan broj ostvarenih bodova:** \_\_\_\_\_ / 50

**Ocjena testa iz kemije:** \_\_\_\_\_ ( )



## Literatura

1. Habuš A, Tomašić V. (2007). Opća kemija 1: udžbenik za prvi razred gimnazije, Profil International.
2. Halasz I, Turčinović D. (2015). Opća kemija 1: udžbenik za prvi razred gimnazije, Školska knjiga Zagreb.
3. Herak M, Nothing-Hus D, Novosel F. (2014). Opća kemija 2: udžbenik za drugi razred gimnazije, Školska knjiga Zagreb.
4. Petreski A, Sever B. (1994). Kemija - zbirka riješenih primjera i zadataka iz opće kemije, Profil International.
5. Popović Z, Kovačević Lj. (2020). Kemija 2: udžbenik iz kemije za drugi razred gimnazije. Alfa.
6. Petreski A, Tkalčec B. (2008). Anorganska kemija - udžbenik za treći razred gimnazije, Školska knjiga Zagreb.
7. Habuš A, Stričević D, Tomašić V. (2007). Anorganska kemija - udžbenik za treći razred gimnazije, Profil Klett.
8. Sever B, Stričević D. (2018). Temelji organske kemije - udžbenik za četvrti razred gimnazije, Profil Klett.
9. Sikirica M, Korpar-Čolig B. (1996). Organska kemija - udžbenik kemije za IV. razred gimnazije, Školska knjiga Zagreb.
10. Stričević D, Sever B. (1997). Organska kemija - zbirka riješenih primjera i zadataka iz organske kemije, Profil International.