

ISPITNI KATALOG ZA EKSTERNU Maturu iz IZBORNOG PODRUČJA KEMIJA –
BIOLOGIJA U ŠKOLSKOJ 2019./2020. GODINI

KEMIJA - BIOLOGIJA

Predmetno povjerenstvo za kemiju:

1. Ružica Vukoja, prof. kemije (KŠC Travnik);
2. Dajana Lekić, prof. kemije (KŠC Sarajevo);
3. Olivera Zubak, prof. kemije (KŠC Zenica);
4. Mersida Čaušević, prof. kemije (KŠC Tuzla);
5. Irena Bjekić, prof. kemije (KŠC Banja Luka);
6. Slavica Jukić, prof. kemije (KŠC Žepče).

Predmetno povjerenstvo za biologiju:

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

Sadržaj

UVOD	3
KEMIJA	4
1. OPĆI CILJEVI ISPITA I OBRAZOVNI ISHODI.....	4
A Opći ciljevi ispita.....	4
B Obrazovni ishodi.....	4
2. VRSTE ZADATKA I OCJENJIVANJE.....	6
3. UPUTE ZA ISPIT	6
4. ZADATCI I RJEŠENJA ZADATAKA	7
Pismeni dio ispita	7
b) Rješenja pismenog dijela ispita.....	23
c) Pitanja za usmeni dio ispita.....	28
5. PRIMJER TESTA	30
6. LITERATURA	35
BIOLOGIJA	36
1.OPĆI CILJEVI ISPITA I OBRAZOVNI ISHODI.....	36
A Opći ciljevi ispita.....	36
B Obrazovni ishodi.....	36
2. VRSTE ZADATAKA I OCJENJIVANJE.....	37
3. UPUTE ZA ISPIT	37
Upute za usmeni dio ispita:	37
4. ZADATCI I RJEŠENJA ZADATAKA	38
a)Pismeni dio ispita	38
b) Rješenja pismenog dijela ispita.....	64
c) Pitanja za usmeni dio ispita.....	71
5. PRIMJER TESTA	73
Rješenja testa:.....	78
6. LITERATURA	79

UVOD

Na osnovu 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. U tom cilju napravljen je Katalog zadataka za polaganje ispita eksterne mature iz predmeta kemije i biologije koji obuhvaća najvažnije programske sadržaje iz kemije i biologije, 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 rješenja zadataka.

KEMIJA

1. OPĆI CILJEVI ISPITA I OBRAZOVNI ISHODI

A Opći ciljevi ispita

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

B Obrazovni ishodi

- 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 građevne 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-vrijednosti i pOH-vrijednosti 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 funkcijske 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

2. VRSTE ZADATKA I OCJENJIVANJE

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

- prepoznavanjem točne tvrdnje
- višečlanim odabirom (dva, tri ili više ponuđenih odgovora)
- zaokruživanjem točnog odgovora na osnovi ponuđenih rješenja
- izrada i rješavanje računskih primjera i kemijskih jednadžbi

U usmenom dijelu ispita zadaci su objektivnog tipa: izlaganje i interpretacija.

3. UPUTE ZA ISPIT

Upute za pismeni dio ispita

- Pažljivo pročitati pitanja i zadatke, a potom pristupiti njihovom rješavanju
- Odgovore upisivati kada ste potpuno sigurni u njihovu točnost. Eventualne ispravke napisanih odgovora moraju se prijaviti dežurnome profesoru koji ih potvrđuje svojim potpisom
- Ako se neko pitanje ili zadatak ne zna riješiti nakon prvog čitanja, rješavati slijedeće, a u narednim se čitanjima vratiti na one neurađene
- Svi stehiometrijski zadatci iz kemije moraju sadržavati postupak rada (pisani zapis/trag) , u protivnom neće biti u potpunosti bodovani tj. nije dovoljno samo zaokružiti točan odgovor
- Vrijeme izrade testa ograničeno je na 180 minuta
- Ne ometati kolege! Sva potrebna objašnjenja i upute tražiti od dežurnog profesora
- Test se piše plavom ili crnom kemijskom olovkom
- Na testu je moguće postići maksimalnih 100 bodova

Upute za usmeni dio ispita:

- Pitanja za usmeni dio su raspoređena po karticama: svaka kartica sadrži tri pitanja
- Učenik bira karticu iz izbornog predmeta kojeg je odabrao
- Ukoliko učenik želi promijeniti karticu može to učiniti, ali je ocjena niža za jednu
- Učenik, nakon što izabere jednu karticu, ima mogućnost pripremiti kratki koncept za usmeno izlaganje

4. ZADATCI I RJEŠENJA ZADATAKA

Pismeni dio ispita

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}C , ^{13}C , ^{10}B , ^{11}B , ^9Be , ^{10}Be , ^{31}P , ^{32}P . Koji od nabrojanih parova nuklida čini izobarni par?
 - a) ^{31}P i ^{32}P
 - b) ^{12}C i ^{13}C
 - c) ^{10}B i ^{11}B
 - d) ^{10}B i ^{10}Be
4. Koja je elektronska konfiguracija 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 energetsom nivou
 - b) prelazi sa višeg na niži energetski nivo
 - c) prelazi sa nižeg na viši energetski 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:
- a) klor
 - b) sumpor
 - c) magnezij
 - d) natrij
10. M-ljuska sadrži:
- a) 16 elektrona
 - b) 32 elektrona
 - c) 16 orbitala
 - d) 9 orbitala
11. Ionskom vezom povezani su atomi u:
- a) kalcijevu kloridu
 - b) elementarnom kloru
 - c) klorovodiku
 - d) metanolu
12. Između molekula amonijaka postoje:
- a) kovalentne veze
 - b) van der Waalsove sile
 - c) vodikove veze
 - d) ionske veze
13. Polarni karakter ima molekula:
- a) N₂
 - b) H₂
 - c) CH₄
 - d) HBr
14. Molekule koje od navedenih tvari se povezuju vodikovim vezama:
- a) vodika
 - b) fluorovodika

- c) metana
- d) natrijeva hidrida

15. Veza između atoma vodika i klora u molekuli klorovodika je:

- a) vodikova
- b) prava kovalentna
- c) prava ionska
- d) kovalentna s djelomičnim ionskim karakterom

16. Točno je da su:

- a) kationi uvijek veći od odgovarajućeg atoma
- b) kationi uvijek manji od odgovarajućeg atoma
- c) anioni uvijek manji od odgovarajućeg atoma
- d) anioni i atomi istog elementa jednake veličine

17. Koristeći se vrijednostima relativnih koeficijenata elektronegativnosti, odredite koja je veza najpolarnija ($x_i(\text{O})=3,4$; $x_i(\text{F})=4,0$; $x_i(\text{C})=2,6$; $x_i(\text{B})=2,0$; $x_i(\text{N})=3,0$.)

- a) O-F
- b) C-O
- c) B-C
- d) N-O

18. Maseni udio dušika u $(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4$ je:

- a) 10,8 %
- b) 17,3 %
- c) 34,5 %
- d) 51,2 %

19. Odrediti empirijsku i molekulsku formulu organskog spoja za kojeg su eksperimentalno dobiveni sljedeći podaci: $\omega(\text{C})=40,0\%$, $\omega(\text{H})=6,7\%$, ostatak je kisik. Relativna molekulska masa tog spoja je 60.

20. Koliko ima atoma vodika u 3,4 g $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$?

- a) $6,0 \cdot 10^{23}$
- b) $1,3 \cdot 10^{23}$
- c) $3,8 \cdot 10^{22}$
- d) $6,0 \cdot 10^{21}$

21. Koja tvrdnja nije točna:

- a) približna vrijednost Avogadrove konstante je $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- b) jednaki volumeni različitih plinova pri istom tlaku i temperaturi sadrže isti broj čestica
- c) omjer množine tvari i mase je molarna masa tvari

d) ponekad su empirijska i molekulska formula iste

22. Energija aktivacije:

- a) energija koju moraju posjedovati čestice da njihov sudar rezultira pregrupacijom kemijskih veza
- b) najveća dozvoljena energija iznad koje sudari čestica više ne mogu biti uspješni
- c) ukupna energija svih čestica koje su se sudarile tijekom kemijske reakcije
- d) energija koja se oslobađa pri egzotermnim reakcijama

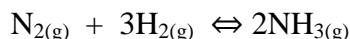
23. Brzina kemijske reakcije $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{HI}$ u smjeru nastajanja produkta najveća je:

- a) na početku reakcije
- b) u stanju ravnoteže
- c) pred kraj reakcije

24. Katalizator ubrzava kemijsku reakciju tako što:

- a) pomiče ravnotežu
- b) povećava energiju aktivacije
- c) smanjuje reakcijsku entalpiju
- d) omogućava drugi (energetski povoljniji) reakcijski put
- e) povećava broj sudara između reaktanata

25. Na temelju jednadžbe kemijske reakcije:



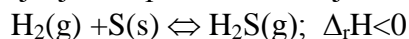
i uz pretpostavku da je volumen reakcijske smjese stalan, napisati izraze po kojima se može izračunati:

- 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 $2A + B \rightarrow 2C$ pri 25°C izmjerene ravnotežne koncentracije iznosile su: $c(A) = 1,2 \text{ mol/dm}^3$, $c(B) = 1,6 \text{ mol/dm}^3$, $c(C) = 8,8 \text{ mol/dm}^3$.

Konstanta kemijske ravnoteže iznosi:

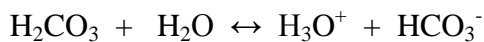
- a) $33,61 \text{ mol}^{-1}\text{dm}^3$
- b) $33,61 \text{ mol dm}^{-3}$
- c) $0,03 \text{ mol dm}^{-3}$
- d) $0,03 \text{ mol}^{-1}\text{dm}^3$

29. Za koliko će se povisiti vrelište vode ako se na 350 g vode doda 72,0 g glukoze? Ebulioskopska konstanta vode iznosi $K_e(\text{H}_2\text{O}) = 0,512 \text{ Kkg/mol}$.

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 u donjoj ravnoteži ponašaju kao kiseline:



32. Kao kiselina se ponašaju:

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

33. Otapanjem kojeg oksida u vodi ne nastaje kiselina:

- a) SO_2
- b) SO_3
- c) MgO
- d) 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 kiseloj sredini imaju jednu, a u bazičnoj drugu boju

36. pOH neke otopine pri 25 °C je 8. Koncentracija oksonijskih 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. Prikazati kemijske jednadžbe:

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

39. Prikazati 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 cm^3 otopine nalazi otopljeno 29,25 g NaCl:

- a) 0,25 mol/l
- b) 0,5 mol/l
- c) 1,0 mol/l
- d) 1,5 mol/l
- e) 2,0 mol/l

42. Neutralizacijom 1 litre otopine HCl koncentracije 0,1 mol/l s 1 litrom otopine NaOH koncentracije 0,1 mol/l nastaje:

- a) otopina NaCl koncentracije 0,05 mol/l
- b) otopina NaCl koncentracije 0,1 mol/l
- c) otopina NaCl koncentracije 0,2 mol/l
- d) otopina sastavljena od Na_2Cl i neizreagirane HCl
- e) otopina sastavljena od NaCl_2 i neizreagirane NaOH

43. Koliko je dm^3 amonijaka pri standardnim uvjetima, potrebno za neutralizaciju 25 cm^3 klorovodonične kiseline ($c(\text{HCl})=0,1 \text{ mol dm}^{-3}$)?

- a) $0,032 \text{ dm}^3$
- b) $0,41 \text{ dm}^3$
- c) $0,056 \text{ dm}^3$
- d) $0,102 \text{ dm}^3$

44. Vodene otopine kojih soli će biti bazične:

- a) Vodene otopine NH_4Cl i $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- b) Vodene otopine NH_4Cl i NaCl
- c) Vodene otopine Na_2CO_3 i CH_3COONa
- d) Vodene otopine NaCl i Na_2SO_4

45. Za koji od sljedećih procesa ΔS ima negativan predznak:

- a) $\text{Br}_{2(l)} \rightarrow \text{Br}_{2(g)}$
- b) $\text{O}_{2(l)} \rightarrow 2\text{O}_{(g)}$
- c) $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$
- d) $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{(g)}$

46. Barijev sulfat je vrlo slabo topljiv talog. Napisati jednadžbu kemijske reakcije nastajanja barijeva sulfata reakcijom vodenih otopina barijeva klorida i natrijeva sulfata. Obvezno naznačite agregacijska stanja reaktanata i produkata.

47. Izračunati masu natrijeva sulfata potrebnog za taloženje barijeva sulfata iz 100 mL barijeva klorida masene koncentracije $20,820 \text{ gL}^{-1}$!

48. Kationi:

- a) oksidiraju se na anodi
- b) primaju elektrone od katode
- c) predaju višak svojih iona katodi
- d) nastaju na katodi

49. Točna tvrdnja za prvi Faradayev zakon glasi:

- 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.

50. Elektrolizom vodene otopine natrijeva klorida (uz grafitne elektrode) nastaju:

- a) NaOH , Cl_2 i H_2
- b) NaOH , O_2 i H_2

- c) elementarni Na i Cl₂
- d) NaOH i HCl

51. Što se zbiva na elektrodama tijekom elektrolize vodene otopine natrijeva sulfata?

- a) na katodi se izlučuje natrij, a na anodi sumpor
- b) na katodi se izlučuje natrij, a na anodi kisik
- c) na katodi se izlučuje vodik, a na anodi kisik
- d) na katodi se izlučuje vodik, a na anodi sumpor

52. Koja masa bakra se dobije, ako struja jakosti 2,5 A prolazi 3 sata kroz otopinu bakrova (II)-sulfata?

53. Točna/e tvrdnja/e o galvanskim člancima je (su):

- 1) oksidacija se odvija na anodi
- 2) elektroni se kreću od katode prema anodisamo 1
 - a) samo 2
 - b) i 1 i 2
 - c) ni 1 ni 2

54. U kemijskoj reakciji $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ klor je:

- a) redukcijsko sredstvo
- b) oksidacijsko sredstvo

55. Koji je koordinacijski broj natrijeva ili kloridnog iona u kristalnoj rešetci natrijeva klorida:

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8

56. Koji su od navedenih oksida P₄O₁₀, NO₂, N₂O₃, K₂O, SO₃, CO:

- a) kiseli
- b) neutralni
- c) bazični

57. Oksidacijski broj mangana u KMnO₄ je:

- a) +7
- b) -4
- c) +5
- d) -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:

- a) $\text{Br}_2 + 2 \text{NaF} \rightarrow 2 \text{NaBr} + \text{F}_2$
- b) $\text{I}_2 + 2 \text{NaCl} \rightarrow 2 \text{NaI} + \text{Cl}_2$
- c) $\text{I}_2 + 2 \text{KF} \rightarrow 2 \text{KI} + \text{F}_2$
- d) $\text{Cl}_2 + 2 \text{KBr} \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$

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. Bakar se u prirodi javlja kao mineral halkopirit, CuFeS_2 . Koliko se kilograma bakra može dobiti iz 1000 kg halkopirita?

63. Soli vinske kiseline su:

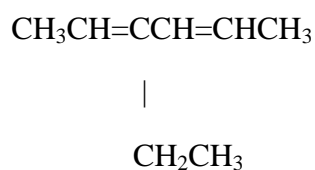
- a) malati
- b) citrati
- c) laktati
- d) acetati
- e) tartarati

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:
- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 - CaSO_4
 - CaCl_2
 - CaO
66. Spoj formule CaCO_3 je sol:
- uglične kiseline
 - mravlje kiseline
 - octene kiseline
 - cijanovodične kiseline
67. Napisati odgovarajuće kemijske nazive navedenih spojeva:
- K_2HPO_4
 - CaC_2
68. Napisati odgovarajuće kemijske formule navedenih spojeva:
- amonijev nitrit
 - magnezijev perklorat
69. Izračunati masu natrija koji reagira s vodom ako nastaje 1000 cm^3 vodika pri $17,00 \text{ }^\circ\text{C}$ i tlaku od 90 kPa !
70. Koliki volumen CO nastaje nepotpunim sagorijevanjem 1 t ugljena s 80% ugljika?
71. Reaktivno mjesto organskog spoja je:
- asimetrični C atom
 - vodikov atom
 - funkcionalna skupina
72. Trostruku vezu čine:
- tri σ veze
 - tri π veze
 - dvije σ veze i jedna π veza
 - jedna σ i dvije π veze
73. Zagrijavanjem bezvodnog natrijeva acetata i natrijeva hidroksida nastaje:
- izopren
 - etan
 - metan
 - etilen
 - acetylen

74. Kod alkana svi su atomi povezani tako da su kutovi među vezama približno:
- 90 °
 - 100 °
 - 120 °
 - 109,5 °
75. Kod kojeg od sljedećih spojeva se javlja geometrijska (cis-trans) izomerija?
- eten
 - 2-buten
 - 1-penten
 - 1-buten
 - Propen
76. Koliki je, izražen u dm³, volumen kisika pri 0 °C i tlaku 101 325 Pa, potreban za potpuno spaljivanje 2 mola molekula metana:
- 22,4
 - 44,8
 - 67,2
 - 89,6
77. Koji od sljedećih parova spojeva su izomeri:
- 1-penten i n-pentan
 - 2-penten i 2-heksen
 - 2-penten i 1-penten
 - 2-penten i n-pentan
 - 3-heksen i n-heksan
78. Reakcija metana s klorom je reakcija:
- esterifikacije
 - kreiranja
 - adicije
 - supstitucije
79. Napisati strukturnu formulu za spoj 4-metil-2-pentin!
80. Odrediti naziv sljedećeg spoja:



81. Reakcija etena s klorom je reakcija:
- | | |
|-------------------|----------------|
| a) supstitucije | b) adicije |
| c) polimerizacije | d) eliminacije |
82. Napisati opće formule primarnih, sekundarnih i tercijarnih alkohola!
83. Napisati strukturnu formulu *p*- dinitrobenzena!
84. Napisati 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) aldehid | b) ester |
| c) alkohol | d) ugljikovodik |
87. Odrediti naziv sljedećeg spoja:
- $$\begin{array}{c}
 (\text{CH}_3)_2\text{CCH}(\text{CH}_3)_2 \\
 | \\
 \text{OH}
 \end{array}$$
88. Napisati slijed reakcija adiranja klorovodika na etin!
89. Napisati strukturne formule: toluena, fenola i pirola!
90. Koja je od navedenih tvrdnji točna:
- Oksidacijom tercijarnih alkohola nastaju ketoni.
 - Redukcijom ketona nastaju primarni alkoholi.
 - Oksidacijom primarnih alkohola nastaju aldehidi.
 - Fehlingov reagens oksidirati će i aldehide i ketone.
91. Karbonilna skupina nije prisutna u :
- aldehidima
 - ketonima
 - eterima
 - 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 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 ugljikovog dioksida, pri standardnim uvjetima, oslobodi oksidacijom 0,1 mola izoprena?

97. Formula benzojeve kiseline je:

- a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- b) CH_3COOH
- c) HCOOH
- d) $(\text{COOH})_2$

98. Salicilna kiselina:

- a) je 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. Odrediti naziv sljedećeg spoja:



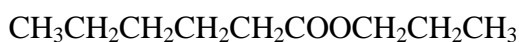
|

OH

101. Esteri:

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

102. Odrediti naziv sljedećeg spoja:



103. Prikazati kemijskom jednažbom dobivanje aspirina iz salicilne kiseline !

104. Esterificirati glicerol s tri molekule stearinske kiseline!

105. Fosfolipidi su:

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

106. Spoj formule $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$:

- 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

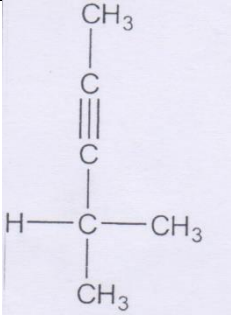
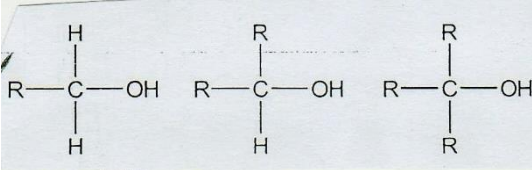
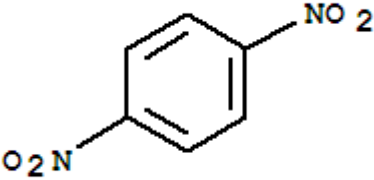
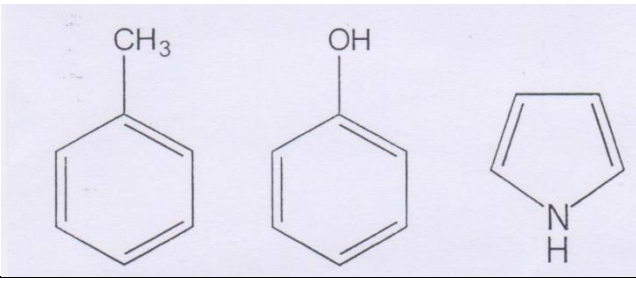
108. Kiralna molekula:
- obavezno sadrži atom dušika u prstenu
 - ima najmanje jedan asimetričan ugljikov atom
 - ima visoko vrelište
 - ne pokazuje signale u IR spektru
109. Glukoza nije jedina heksoza koja tvori:
- škrob
 - celulozu
 - saharozu
 - maltoza
110. Monosaharidi su:
- glukoza i adenin
 - maltoza i riboza
 - riboza i saharoza
 - glukoza i riboza
111. Napisati Haworthove formule za:
- α -D-glukopiranozu
 - β -D-ribofuranozu
112. Hidrolizom saharoze nastaju:
- dvije molekule glukoze
 - više molekula glukoze
 - jedna molekula glukoze i jedna fruktoze
 - glicerol i oleinska kiselina
113. Polisaharid izgrađen od molekula glukoze je:
- maltoza
 - celobioza
 - saharozu
 - celuloza
114. Koji je od navedenih amina sekundarni amin?
- $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NCH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$
 - $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+\text{Cl}^-$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
115. Funkcionalnu skupinu $-\text{NH}_2$ sadrži molekula:
- toluena
 - nitrobenzena
 - alanina
 - 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. Napisati 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

b) Rješenja pismenog dijela ispita

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.	$\text{CH}_2\text{O} ; \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
20.	B
21.	C
22.	A
23.	A
24.	D
25.	<p>a) $v = \frac{1}{2} \frac{\Delta c(\text{NH}_3)}{\Delta t}$</p> <p>b) $v = - \frac{\Delta c(\text{N}_2)}{\Delta t}$</p> <p>c) $v = - \frac{1}{3} \frac{\Delta c(\text{H}_2)}{\Delta t}$</p>
26.	B
27.	C
28.	A
29.	$\Delta T = 0,585 \text{ K}$
30.	A
31.	$\text{H}_2\text{CO}_3 ; \text{H}_3\text{O}^+$
32.	A
33.	C
34.	C
35.	C
36.	D
37.	D
38.	<p>a) $2\text{LiOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>b) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>

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.	$m(\text{Cu}) = 8,89 \text{ g}$
53.	A
54.	B
55.	C
56.	a) P_4O_{10} , NO_2 , N_2O_3 , SO_3 b) CO c) K_2O
57.	A
58.	$\Delta H = 7254,3 \text{ kJ}$ ili $7,3 \cdot 10^3 \text{ kJ}$
59.	D
60.	B
61.	A
62.	$m(\text{Cu}) = 346,0 \text{ kg}$
63.	E
64.	A
65.	B
66.	A
67.	a) kalijev hidrogenfosfat b) kalcijev karbid
68.	a) NH_4NO_2 b) $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
69.	$m(\text{Na}) = 1,7 \text{ g}$
70.	$V(\text{CO}) = 1493 \text{ m}^3$
71.	C
72.	D
73.	C
74.	D
75.	B
76.	D
77.	C
78.	D

79.	
80.	3-etil-2,4-heksadien
81.	B
82.	
83.	
84.	$C_6H_5NO_2 + 3H_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$
85.	C
86.	C
87.	2,3-dimetil-2-butanol
88.	$HC\equiv CH + HCl \rightarrow CHCl=CH_2$ $CHCl=CH_2 + HCl \rightarrow CHCl_2-CH_3$
89.	
90.	C
91.	C
92.	C
93.	A
94.	C
95.	C
96.	$V(CO_2) = 11\ 200\ \text{mL}$

97.	A
98.	A
99.	A
100.	3-hidroksi-butanska kiselina
101.	A
102.	propil-heksanoat
103.	
104.	
105.	E
106.	D
107.	B
108.	B
109.	C
110.	D
111.	<p>a) α- D- glukopiranoza</p> <p>b) β- D- ribofuranoza</p>

112.	C
113.	D
114.	B
115.	C
116.	A
117.	<div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>alanin</p> $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ <p>glicin</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p>fenilalanin</p> </div>
118.	E
119	C
120.	D

c) Pitanja za usmeni dio ispita

1. Građa atoma (jezgra, omotač, Bohrov model atoma)
2. Osnovne karakteristike atoma (nuklid, atomski (protonski) broj, nukleonski (maseni)broj, relativna atomska masa, izotopi, izobari)
3. Periodni sustav elemenata – opća svojstva
4. Periodičnost svojstava u PSE (promjer atoma, elektronegativnost, energija ionizacije)
5. Kemijske veze (ionska, kovalentna, metalna)
6. Elektronska konfiguracija (raspored elektrona u omotaču, Hundovo pravilo, Paulijev princip isključivosti)
7. Među molekulske veze (ion-ion privlačenja, dipol-dipol veze, Van der Waalsove sile)
8. Izražavanje sastava otopina (omjeri, udjeli, koncentracije, molalitet)
9. Tipovi kemijskih reakcija
10. Koloidni sustavi (karakteristike, primjeri, vrste koloidnih sustava, priprema)
11. Koligativna svojstva otopina (tlak pare otapala, sniženje ledišta, povišenje vrelišta)
12. Osmoza i izotonične otopine
13. Energija i kemijski procesi (energija sustava, rad, toplina, toplinski kapacitet, energetske dijagrame)
14. Entalpija (pojam, prirast entalpije, standardna entalpija stvaranja, reakcijska entalpija, eentalpijske dijagrame)
15. Entropija (pojam, činitelji koji utječu na entropiju, standardna molarna entropija, reakcijska entropija)
16. Gibsova energija (značenje, Gibsova energija sustava)
17. Brzina kemijske reakcije (pojam, uvjeti za odvijanje kemijske reakcije, srednja brzina, trenutna brzina, čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije)
18. Ravnotežni procesi (ravnotežno stanje, uvjeti za uspostavljanje ravnoteže, konstanta kemijske ravnoteže)
19. Le Chatelierovo pravilo (objasniti pravilo i utjecaj različitih čimbenika na ravnotežno stanje kemijskog sustava: ΔT , Δp , $\Delta c(R)$, $\Delta c(P)$)
20. Kiseline i baze (pojam kiseline i baze u okviru Brønsted-Lowryjeve teorije, u konkretnom primjeru odrediti koja je jedinka Brønsted-Lowryjeva kiselina, a koja Brønsted-Lowryjeva baza, konjugirana kiselina i konjugirana baza, jakost kiseline i baza, tijekom kiselinsko-baznih reakcija)
21. Ionski produkt vode (pojam i značenje ionskog produkta vode, jednadžba autoionizacije vode)
22. Indikatori (pojam indikatora, vrste indikatora, objasniti pojam kiselinsko-baznog indikatora)
23. pH i pOH otopina (mjera kiselosti, određivanje kiselosti i bazičnosti otopina)
24. Soli (primjeri soli, priprava soli, pH otopina soli)
25. Elektroliza (elektrolizni članci, procesi elektrolize taline soli i otopine soli, elektroliza vode, kvantitativni odnosi pri procesu elektrolize)
26. Galvanski članak (redukcijski elektrodni potencijal, sastav galvanskih članaka, standardna vodikova elektroda, elektromotorna sila članka, kako nastaju galvanski članci, primjeri, predvidjeti reakcije koje se događaju na elektrodama galvanskog članka)
27. Korozija i zaštita od korozije (pojam, vrste korozije, načini zaštite od korozije)
28. Metali (položaj u PSE, svojstva, metalna veza)

29. Alkalijski metali (svojstva; svojstva važniji spojevi natrija: natrijev klorid, natrijev hidrogenkarbonat, natrijev karbonat, natrijev hidroksid; biološko djelovanje alkalijskih metala)
30. Zemnoalkalijski metali (svojstva, važniji spojevi, biološko djelovanje)
31. Željezo (kemijska i fizikalna svojstva, proizvodnja, primjena, legure, biološko djelovanje)
32. Bakar (kemijska i fizikalna svojstva, proizvodnja, primjena, legure)
33. Aluminij (kemijska i fizikalna svojstva, proizvodnja, primjena, spojevi i legure aluminijska)
34. Vodik (svojstva, laboratorijsko i industrijsko dobivanje vodika, biološko djelovanje)
35. Halogeni elementi (svojstva halogenih elemenata i rasprostranjenost, klor: dobivanje i primjena klora, biološko djelovanje halidnih iona)
36. Sumpor i njegove kiseline (svojstva, dobivanje, spojevi)
37. Dušik i njegovi spojevi (svojstva dušika i rasprostranjenost, svojstva i dobivanje amonijaka, svojstva i dobivanje dušične kiseline)
38. Građa ugljikova atoma – hibridizacija
39. Alkani (homologni niz, nomenklatura, kemijska i fizikalna svojstva)
40. Alkeni (homologni niz, nomenklatura, kemijska i fizikalna svojstva)
41. Alkini (homologni niz, nomenklatura, kemijska i fizikalna svojstva)
42. Izomerija (pojam, vrste izomerije, primjeri)
43. Struktura i svojstva benzena (strukturne karakteristike, pojava rezonancije, fizikalna i kemijska svojstva)
44. Alkoholi i fenoli (strukturne karakteristike, nomenklatura, fizikalna i kemijska svojstva)
45. Aldehidi i ketoni (strukturne karakteristike, nomenklatura, fizikalna svojstva, reakcije aldehida i ketona sa alkoholima, oksidacija i redukcija karbonilnih spojeva)
46. Karboksilne kiseline (strukturne karakteristike, nomenklatura, fizikalna svojstva, derivati karboksilnih kiselina)
47. Saponifikacija; površinska napetost
48. Masti i ulja (strukturne karakteristike, svojstva)
49. Monosaharidi (osnovne karakteristike, podjela, strukture)
50. Disaharidi (glikozidna veza, strukturne karakteristike)
51. Polisaharidi (osnovne karakteristike, najznačajniji polisaharidi: škrob, celuloza, glikogen)
52. Aminokiseline (struktura, podjela, kiselinsko-bazna svojstva aminokiselina, prirodne aminokiseline)
53. Proteini i peptidna veza (struktura peptidne veze, strukture proteina)
54. Enzimi (struktura enzima, mehanizam enzimske katalize, inhibitori enzima)
55. DNA i RNA struktura (strukturne karakteristike: nukleozidi, nukleotidi, nukleinske kiseline)

5. PRIMJER TESTA

1. Izotopi su atomi:

- a) istog rednog
- b) različitog rednog broja
- c) istog masenog broja

/1

2. Koja je elektronska konfiguracija 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) $1s^2 2s^2 2p^6$

/1

3. U kojem nizu elemenata atomski polumjer raste?

- a) Na, Mg, Al
- b) Na, Li, H
- c) Sr, Ca, Mg
- d) Al, Mg, Na

/1

4. Između molekula amonijaka postoje:

- a) kovalentne veze
- b) van der Waalove sile
- c) vodikove veze
- d) ionske veze

/1

5. Polarni karakter ima molekula:

- a) N_2
- b) H_2
- c) CH_4
- d) HBr

/1

6. Odredite empirijsku i molekulsku formulu organskog spoja za koji su eksperimentalno dobijeni sljedeći podaci: $\omega(C)=40,0\%$, $\omega(H)=6,7\%$, ostatak je kisik. Relativna molekulska masa tog spoja je 60.

/3

7. Koliko ima atoma vodika u 3,4 g $C_{12}H_{22}O_{11}$?

- a) $6,0 \cdot 10^{23}$
- b) $1,3 \cdot 10^{23}$
- c) $3,8 \cdot 10^{22}$
- d) $6,0 \cdot 10^{21}$

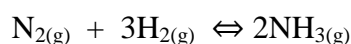
/3

8. Katalizator ubrzava kemijsku reakciju tako što:

- a) pomiče ravnotežu
- b) povećava energiju aktivacije
- c) smanjuje reakcijsku entalpiju
- d) omogućava drugi (energetski povoljniji) reakcijski put
- e) povećava broj sudara između reaktanata

/1

9. Na temelju 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

/2

10. Za koliko će se povisiti vrelište vode ako se na 350 g vode doda 72,0 g glukoze? Ebulioskopska konstanta vode iznosi $K_e(H_2O) = 0,512$ Kkg/mol.

/3

11. Koliki je pH otopine KOH koncentracije $0,025$ mol/dm³ :

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

/3

12. Prikažite kemijske jednadžbe:

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

/2

13. Kolika je koncentracija vodene otopine NaCl ako se u 250 cm³ otopine nalazi otopljeno 29,25 g NaCl:

- a) 0,25 mol/l
- b) 0,5 mol/l
- c) 1,0 mol/l
- d) 1,5 mol/l
- e) 2,0 mol/l

/3

14. Koje će vodene otopine soli biti bazične:
a) vodene otopine NH_4Cl i $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
b) vodene otopine NH_4Cl i NaCl
c) vodene otopine Na_2CO_3 i CH_3COONa
d) vodene otopine NaCl i Na_2SO_4 /1
15. Točna tvrdnja za prvi Faradayev zakon glasi:
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. /1
16. Koja masa bakra se dobije, ako struja jakosti 2,5 A prolazi 3 sata kroz otopinu bakrova (II)-sulfata? /3
17. Točna/e tvrdnja/e o galvanskim člancima je (su):
1) oksidacija se odvija na anodi
2) elektroni se kreću od katode prema anodi
a) samo 1
b) samo 2
c) i 1 i 2
d) ni 1 ni 2 /1
18. Koji su od navedenih oksida P_4O_{10} , NO_2 , N_2O_3 , K_2O , SO_3 , CO :
a) kiseli
b) neutralni
c) bazični? /1
19. Koji magnezijev spoj, uz magnezijev oksid, nastaje izgaranjem magnezija na zraku.
a) fosfid
b) nitrid
c) karbid
d) sulfid /1
20. Napišite odgovarajuće kemijske formule navedenih spojeva:
a) amonijev nitrit
b) magnezijev perklorat /2
21. Reaktivno mjesto organskog spoja je:
a) asimetrični C atom
b) vodikov atom
c) funkcionalna skupina /1

22. Kod kojeg od sljedećih spojeva se javlja geometrijska (cis-trans) izomerija?
- eten
 - 2-buten
 - 1-penten
 - 1-buten
 - propen
- /1**
23. Koji od sljedećih parova spojeva su izomeri:
- 1-penten i n-pentan
 - 2-penten i 2-heksen
 - 2-penten i 1-penten
 - 2-penten i n-pentan
 - 3-heksen i n-heksan
- /1**
24. Odredite naziv sljedećeg spoja:
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CCH}=\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$$
- /1**
25. Napišite reakciju dobivanja anilina katalitičkim hidrogeniranjem nitrobenzena.
- /2**
26. Fenil radikal odvodi se od:
- fenola
 - fenolftaleina
 - benzena
 - mravlje kiseline
- /1**
27. Mravlja kiselina nastaje:
- oksidacijom etanola
 - redukcijom metanala
 - oksidacijom metanala
 - oksidacijom propanola
- /1**
28. Koliko se mililitara ugljikovog-dioksida, računato pri standardnim uslovima, oslobodi oksidacijom 0,1 mola izoprena?
- /3**
29. Fosfolipidi su:
- membranski lipidi
 - fosfoacilgliceroli
 - amfipatske molekule
 - lecitini i cefalini
 - sve navedeno je tačno
- /1**

30. 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

/1

31. Kod izoelektrične pH vrijednosti, aminokiselina je:

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

/1

32. Purinske i pirimidinske baze ulaze u sastav:

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

/1

6. LITERATURA

1. Aleksandar Habuš, Vera Tomašić, Opća kemija 1 - PROFIL
2. Ivan Halasz, Dubravka Turčinović, Opća kemija 1 - ŠK
3. Mira Herak, Darija Nothing-Hus, Franses Novosel, Opća kemija 2 - ŠK
4. Antica Petreski, Blanka Sever, Zbirka zadataka iz kemije - PROFIL
5. Zoran Popović, Ljiljana Kovačević, Kemija 2 - ALFA
6. Antica Petreski, Biserka Tkalčec, Anorganska Kemija - ŠK
7. Aleksandar Habuš, Dubravka Stričević, Vera Tomašić, Anorganska kemija - PROFIL
8. Blanka Sever, Dubravka Stričević, Temelji organske kemije - PROFIL
9. Milan Sikirica, Branka Korpar- Čolik, Organska kemija - ŠK
10. Antica Petreski, Blanka Sever, Zbirka zadatak iz organske kemije - PROFIL

BIOLOGIJA

1. OPĆI CILJEVI ISPITA I OBRAZOVNI ISHODI

A Opći ciljevi ispita

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

B Obrazovni ishodi

- 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

2. 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 redosljedu zadanom u zadatku ili sređivanjem tabela
- Zadatci otvorenog tipa koji se rješavaju dopunjavanjem, kratkim ili produženim odgovorom
- Rješavanje zadataka (upute su zadane u testu)

U usmenom dijelu ispita zadaci su objektivnog tipa: izlaganje i interpretacija.

3. UPUTE ZA ISPIT

- Pažljivo pročitati pitanja i zadatke, a potom pristupiti njihovom rješavanju
- Odgovore upisivati kada ste potpuno sigurni u njihovu točnost. Eventualne ispravke napisanih odgovora moraju se prijaviti dežurnome profesoru koji ih potvrđuje svojim potpisom
- Ako neko pitanje ili zadatak ne znate riješiti nakon prvog čitanja, rješavati sljedeće, a u narednim se čitanjima vratiti na one neurađene
- Provjeravati točnost odgovora i upisiva ih u prostor koji je predviđen za njega
- Vrijeme izrade testa ograničeno je na 180 minuta
- Ne ometati kolege! Sva potrebna objašnjenja i upute tražiti od dežurnog profesora
- Test se piše plavom ili crnom kemijskom olovkom
- Na testu je moguće postići maksimalnih 100 bodova

Upute za usmeni dio ispita:

- Pitanja za usmeni dio su raspoređena po karticama: svaka kartica sadrži tri pitanja
- Učenik bira karticu iz izbornog predmeta kojeg je odabrao
- Ukoliko učenik želi promijeniti karticu može to učiniti, ali je ocjena niža za jednu
- Učenik, nakon što je izabrao jednu karticu, ima mogućnost pripremiti kratki koncept za usmeno izlaganje

4. ZADATCI I RJEŠENJA ZADATAKA

a) Pismeni dio ispita

1. Slovo ispred uloge lipida pridruži odgovarajućoj skupini lipida.

- A) izvor energije _____ fosfolipidi
B) izgradnja biomembrane _____ steroidi
C) kontrola metabolizma _____ masti i ulja /3

2. Na praznu crtu upiši brojeve od 1 do 4 tako da dobiješ točan redoslijed navedenih struktura od najmanje do najveće.

- a) _____ polipeptidi ; b) _____ dipeptidi ; c) _____ proteini ; d) _____ oligopeptidi
/4

3. Aminokiseline se međusobno razlikuju po:

- a) aminoskupinama
b) karboksilnim skupinama
c) aminokiselinskom ogranku R
d) prvom C – atomu / zaokruži točan odgovor / 1

4. Avitaminoza vitamina D dovodi do oboljenja beri – beri . DA NE

/ zaokruži točan odgovor / 1

5. Provjeri točnost navedenih tvrdnji .

- a) galaktoza je šećer iz skupine pentoza T – N
b) saharoza je disaharid izgrađen od 2 molekula glikoze T – N
c) enzimi su po kemijskoj prirodi proteini T – N /3

6. Glasnička (informacijska) RNA sintetizira se u _____ i ima

ulogu _____ šifre do ribosoma.

/ dopuni tvrdnju / 3

7. Slovo ispred naziva ugljikohidrata pridruži odgovarajućoj ulozi u živom organizmu.

- 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

/4

8. Slovo ispred naziva proteina ili skupina proteina pridruži odgovarajućoj

ulozi u organizmu .

- 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

/5

9. Navedi biogene elemente koje biljka kroz listove prima iz atmosfere .

_____ ; _____ ; _____ .

/3

10. Analizom DNA ustanovljeno je da sadrži 20% nukleotida s adeninom.

Koliki je postotak nukleotida sa citozinom u navedenoj molekuli ?

/1

11. Kapsomer je protein koji sudjeluje u izgradnji virusnog :

- a) lipidnog omotača
- b) glikoproteinskog omotača
- c) proteinskog omotača ili kapside

/1

12. Na prazne crte upiši brojeve od 1. do 4. tako da dobiješ točan slijed

umnožavanja bakteriofaga .

- _____ virusna DNA ugrađuje se u DNA bakterije
- _____ bakteriofag se nožicama prihvaća za bakterijsku stanicu
- _____ inficirana bakterija proizvodi nove bakteriofage
- _____ bakteriofag ubacuje svoju DNA u citoplazmu bakterije

/4

13. Objasni razliku između staničnih organela i staničnih struktura .

/1

14. Ribosomi mogu biti vezani za endoplazmatski retikulum ili slobodni u citoplazmi. DA NE

/ zaokruži točan odgovor / 1

15. Osim zelenog _____ , u listu se nalaze i drugi pigmenti kao narančasti _____ , žuti _____ , crveni _____ i crvenoljubičasti _____ , ali zbog velike količine _____ ne dolaze do izražaja.

/ dopuni tvrdnju / 6

16. Koji opis najbolje odgovara ulozi biomembrane ?

- a) prolaz ,
- b) strop ,
- c) pod ,
- d) zid

/ zaokruži točan odgovor /1

17. Hormoni se na mambrani vežu za :

- a) proteinske kanaliće ,
- b) glikoproteine ,
- c) receptorske proteine

/ zaokruži točan odgovor /1

18. Nacrtaj mitohondrij i označi karakteristične dijelove ! / 2

19. Akvaporini su vodeni _____ kroz koje _____ prolazi voda u stanicu.

/dopuni tvrdnju/2

20. Pravilan redosljed sistematskih jedinica ili taksona glasi :

vrsta ; _____ ; porodica ; _____ ; razred ; _____ ; carstvo

/ dopuni tvrdnju /3

21. Zaokruži točan odgovor – Brassica nigra (crna gorušica),

Pinus nigra (crni bor) i Morus nigra (crni dud) :

- a) pripadaju istoj vrsti
- b) pripadaju istom rodu
- c) pripadaju istom carstvu

/ zaokruži točan odgovor /1

22. Tvorac teorije biogeneze je :

- a) Abbe Lazzaro
- b) Francesko Redi
- c) Stanley Miller

/ zaokruži točan odgovor /1

23. Što karakterizira redukcijsku atmosferu ?

/1

24. Znanstvenici pretpostavljaju da su prvi oblici života bili :

- a) kompleksni eukarioti
- b) aerobni
- c) heterotrofni
- d) crvoliki mnogostaničari

/ zaokruži točan odgovor /1

25. Provjeri točnost navedenih tvrdnji , točne označi s T , a netočne s N.

- a) u stanicama tumora poremećena je regulacija staničnog ciklusa _____
- b) anafaza II po slijedu događaja potpuno odgovara mitozu _____
- c) promjene u stanici u vrijeme profaze mitoze, mejoze I i mejoze II potpuno su jednake _____

/3

26. Metaboličke reakcije mogu biti :

_____ i _____

/ dopuni tvrdnju /2

27. Na praznu crtu uz nazive specifičnih skupina enzima upiši supstrat

na koji djeluju :

- a) lipaza - _____
- b) amilaza - _____
- c) nukleaze- _____

/3

28. Nacrtaaj adeninski nukleotid !

/1

29. Sposobnost fotosinteze imaju _____ organizmi
koji sadrže biljni pigment _____. / dopuni tvrdnju /2

30. Dopuni rečenice :

Tvar na koju enzim djeluje naziva se _____ .

Mjesto na enzimu na koje se veže supstrat zove se _____ mjesto.

Veživanje supstrata na aktivno mjesto naziva se _____ stanje. /3

31. Koja je najjednostavnija skupina mnogostaničnih životinja:

- a) spužve
 - b) hidre
 - c) koralji
 - d) meduze
- /zaokruži točan odgovor/1

32. Hidre, koralji i režnjaci pripadaju _____. /dopuni tvrdnju/1

33. Navedi druge nazive:

- a) trepetljike _____
 - b) bičevi _____
 - c) lažne nožice _____
- /1,5

34. Na dva načina ameba uzima hranu: _____ i _____. /dopuni tvrdnju/1

35. Poveži pojmove o protistima (jednostanične životinje)!

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|----|
| a) pseudopodiji | krednjaci ____ | |
| b) pinocitoza | izbacivanje tvari ____ | |
| c) osmoregulacija | disanje ____ | |
| d) egzocitoza | uzimanje tekućih tvari ____ | |
| e) kremenata ljušturica | kontraktilna vakuola ____ | |
| f) difuzija | lažne nožice ____ | /3 |

36. Poveži pojmove o trepetljikašima (*Ciliata*)!

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|----|
| a) cilije | stanična usta ____ | |
| b) pelikula | probava ____ | |
| c) makronukleus | trepetljike ____ | |
| d) konjugacija | velika jezgra ____ | |
| e) hranidbena vakuola | stalan oblik ____ | |
| f) citostom | način razmnožavanja ____ | /3 |

37. Koje tri skupine pripadaju plošnjacima (*Platodes*)?

/1,5

_____ , _____ , _____

38. Kojih 5 prilagodbi razvijaju paraziti na nametnički način života?

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

/2,5

39. Nabroji nametnike (parazite) opasne za ljude!

_____ , _____ , _____ , _____ , _____ .

/3

40. Mekušce (*Mollusca*) smo podijelili na : _____ , _____ i _____

/dopuni tvrdnju/1,5

41. Navedi druge nazive!

a) bilateralna simetrija _____

b) radijalna simetrija _____

c) celom _____

d) sesilni organizmi _____

/2

42. Navedi ostatak kućice u glavonožaca (*Cephalopoda*):

a) indijska lađica _____

b) sipa _____

c) lignja _____

d) hobotnica _____

/2

43. Nabroji karakteristike napretka u evoluciji oblića (*Nematodes*) u odnosu na plošnjake!

1. _____

2. _____

3. _____

/3

44. Dopuni rečenice!

Kolutićavce dijelimo na: _____, _____ i _____. _____ imaju mnogo bočnih izdanaka ili _____ koji čine začetak _____.
Gujavice su predstavnici _____, važne su za stvaranje _____. _____ sadrže enzim _____ koji sprječava grušanje krvi.

/dopuni rečenice/5

45. Poveži pojmove o člankonošcima (*Arthropodama*)!

- | | | |
|-------------------------|------------------|----|
| a) hitinska kutikula | disanje ____ | |
| b) metamorfoza | noge ____ | |
| c) mozaik slika | izlučivanje ____ | |
| d) traheje | zaštita ____ | |
| e) članci | preobrazba ____ | |
| f) malpigijeve cjevčice | složene oči ____ | /3 |

46. Navedi dokaze zajedničkog evolucijskog podrijetla svitkovaca - *Chordata* (kopljača) i malokolutićavaca - *Oligomeria* (žiroglavac)!

1. _____
2. _____
3. _____ /3

47. Nabroji dijelove želuca goveda!

_____, _____, _____ i _____. /2

48. Poveži pojmove o kralješnjacima (*Vertebrata*)!

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|----|
| a) homeotermija | otkidanje repa ____ | |
| b) amnion | vodozemci ____ | |
| c) poikilotermija | sisavci ____ | |
| d) 2 pretkljetke I 2 kljetke | stalna tjelesna temperatura ____ | |
| e) disanje preko kože | vodenjak ____ | |
| f) autotomija | promjenjiva tjelesna temperatura ____ | /3 |

49. Navedi 3 karakteristike oviparnih organizama!

1. _____
2. _____
3. _____ /3

50. Kralješnjaci (*Vertebrata*) su: _____, _____, _____, _____ i _____

51. 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

52. Nabroji 4 osobine svitkovaca (*Chordata*)!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

/4

53. Kralješnjacima pridružite odgovarajuće osobine!

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 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 ___ |

/3

54. Poveži pojmove o algama!

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

/3

55. Dopuni rečenice!

Lišaji su simbioza _____ i _____ ili jednostaničnih _____ algi. _____ štite alge od _____ i osiguravaju im _____ i _____. Alge _____ stvaraju _____.

/4,5

56. Gljive dijelimo na : _____, _____ i _____.

/ 1,5

57. Objasni pojmove:

a) hife _____

b) micelij _____

c) sporangij _____

/3

58. Zaokruži točne ili netočne tvrdnje o mahovinama!

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 /3

59. Papratnjače – poveži pojmove!

a) sporofit stvaraju iste spore ____

b) gametofit SiO₂ ____

c) izosporne paprati sorusi ____

d) preslice selagina ____

e) paprati haploidan ____

f) crvotočina (prečice) diploidan ____ /3

60. Zaokruži točnu ili netočnu tvrdnju o golosjemenjačama!

a) sjemeni zametak je otkriven T - N

b) muški i ženski češer je isto građen T - N

c) oprašuju se vjetrom T - N

d) imaju cvijet T - N

e) ariš je listopadan bor T - N

f) jela i smreka ne mogu se razlikovati T - N /3

61. Navedi dvije osobine zašto se Ginkgo biloba naziva živim fosilom!

1. _____

2. _____

/2

62. Navedi pet osnovnih obilježja jednosupnica!

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

/2,5

63. Osnovni procesi koji omogućavaju primanje i provođenje vode u biljci su _____ i _____. /dopuni tvrdnju /1

64. Izlazak vode iz stanice u okolnu hipertoničnu otopinu zovemo:

- a) gutacija
- b) deplazmoliza
- c) izlučivanje
- d) plazmoliza

/zaokruži točan odgovor/1

65. Lenticelarna transpiracija se obavlja preko:

- a) puči vodenica
- b) stoma
- c) otvora/pora na oplutjelim tkivima
- d) hidatoda
- e) točni odgovori su a) i b)

/zaokruži točan odgovor/ 1

66. Na tlima čija je pH vrijednost veća od 7 rastu biljke koje zovemo

_____.

/dopuni tvrdnju/ 1

67. ATP-a u procesu fotosinteze nastaje:

- a) fotomorfogenezom
- b) oksidacijom
- c) fotofosforilacijom
- d) fiksacijom

/zaokruži točan odgovor/1

68. Vežanje CO₂ na molekulu ribuloza difosfata (reakcije u tami) katalizira_____.
/dopuni tvrdnju/1

69. Puči _____ biljaka su noću otvorene, tada one usvajaju CO₂ i vežu ga u organske
kiseline. /dopuni rečenicu/ 1

70. U svjetlosnim reakcijama fotosinteze:

- a) Reducira se ugljikov dioksid
 - b) Nastaje piruvat
 - c) Sunčeva energija se pretvara u kemijsku
 - d) Odvija se fotorespiracija
- /zaokruži točan odgovor/1

71. Odredi točnost tvrdnji:

- 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 /3

72. Citokinini su biljni hormoni koji _____ rast.

/dopuni rečenicu/1

73. Prva reakcija Krebsova ciklusa je spajanje _____ i _____.
/dopuni rečenicu/ 2

74. Vernalizacija je proces u kojem se _____ stimulira izlaganjem biljke
_____. /dopuni tvrdnju/1

75. Fototropizmi su gibanja potaknuta _____ .

/dopuni rečenicu/1

76. Gibanja potaknuta promjenom intenziteta svjetlosti su _____.

/dopuni tvrdnju/1

77. Jedini plinoviti biljni hormon je:

- a) ABA
- b) IAA
- c) Zeatin
- d) Etilen

/zaokruži točan odgovor/1

78. Što se od sljedećeg ne ubraja u organomotorna gibanja?

- a) Geotropizam
- b) Termonastija
- c) Fotonastija
- d) Geotaksija
- e) Tigmotropizam

/zaokruži točan odgovor/1

79. Odredi točnost tvrdnje!

- Nitrogenaza je enzim koji plinoviti dušik iz zraka reducira u amonijak. T-N
- Auksini potiču starenje biljke. T-N
- Biljke kratkog dana trebaju dan kraći od 12 sati. T-N
- Većina ATP-a u procesu disanja nastaje supstratnom fosforilacijom. T-N

/2

80. U odsutnosti kisika CLK i _____, za razliku od glikolize ne mogu se odvijati pa počinje _____ ili vrenje.

/dopuni rečenicu/2

81. Glikolizu i CLK povezuje reakcija nastanka _____.

/dopuni tvrdnju/1

82. Dormanciju uzrokovanu nepovoljnim životnim uvjetima nazivamo _____ ili _____ dormancija.

/dopuni rečenicu/1

83. Fotosistem čine _____, _____ i _____.

/dopuni tvrdnju/3

84. Za sintezu jedne molekule glukoze mora se fiksirati ____ molekula CO₂, utrošiti ____ molekula ATP-a i ____ molekula _____.

/dopuni tvrdnju/2

85. Periferna sinapsa je posljedica:

- a) kontrakcije mišića
- b) lučenja neurotransmitera u sinaptičku pukotinu
- c) ulaska K iona
- d) djelovanja draži koja nije prešla prag draži

/zaokruži točan odgovor/1

86. Refleksna reakcija se završava:

- a) receptorom
- b) eferentnim neuronom
- c) efektorom
- d) interneuronom

/zaokruži točan odgovor/1

87. Pronađi uljeza:

- a) sakulus
- b) kortijev organ
- c) Eustahijeva tuba
- d) utrikulus
- e) bazalna membrana

/zaokruži točan odgovor/1

88. Centar za akomodaciju leća nalazi se u:

- a) malom mozgu
- b) velikom mozgu
- c) talamusu
- d) produženoj moždini
- e) srednjem mozgu

/zaokruži točan odgovor/1

89. Fotoreceptori su smješteni u:

- a) žilnici – sudovnjači
- b) mrežnici
- c) rožnici
- d) bjeloočnici – bionjači

/zaokruži točan odgovor/1

90. Očni živac se završava u:

- a) potiljačnoj oblasti kore velikog mozga
- b) sljepoočnoj oblasti kore velikog mozga
- c) tjemenoj oblasti kore velikog mozga
- d) čeonj oblasti kore velikog mozga

/zaokruži točan odgovor/1

91. Krvni kapilari crijevnih resica apsorbiraju:

- a) monosaharide i aminokiseline
- b) masne kiseline i glukozu
- c) glicerol i masne kiseline
- d) glicerol i aminokiseline

/zaokruži točan odgovor/1

92. Napiši sokove koje luči endokrini pankreas:

- a) _____
- b) _____

/1

93. Egzokrini pankreas luči proenzime. Koji su to?

- a) _____
- b) _____

/1

94. Dopuni tvrdnje vezane za funkciju jetre!

- a) Žuč iz jetre vrši _____ masti što je uvjet za djelovanje _____.
- b) U jetri se događa niz _____ reakcija u kojima se oslobađa ____, što uvjetuje zagrijavanje krvi, pa zbog toga jetra učestvuje u _____.
- c) Tkivo jetre vrši _____ antibiotika, alkohola, otrova i štetnih tvari.

/dopuni tvrdnje/3

95. Zaokruži ispravnu tvrdnju:

- a) fibrinogen ima ulogu u prijenosu plinova
- b) aglutinini su u eritrocitima
- c) u lijevu klijetku ulazi aorta
- d) neutrofilni granulociti fagocitiraju

T - N

T - N

T - N

T - N

/2

96. Zaokruži ispravnu tvrdnju:

- | | | |
|--|-------|----|
| 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 | /2 |

97. Pronađi uljeza:

- a) miokard
 - b) perikard
 - c) protrombin
 - d) endokard
 - e) Hissov snop
- /zaokruži točan odgovor/1

98. Jedan od navedenih pojmova je posljedica. Koji je to?

- a) hipotalamus
 - b) tiroksin
 - c) hipofiza
 - d) tireotropni hormon
 - e) tireoidea
- /zaokruži točan odgovor/1

99. Sistolni tlak je tlak koji krv vrši na zidove:

- a) plućne arterije
 - b) plućne vene
 - c) aorte
 - d) donje i gornje šuplje vene
- /zaokruži točan odgovor/1

100. Krvne žile kje odvođe krv iz srca nazivaju se _____, a to su _____ i _____.

/dopuni rečenicu/1

101. Krvne žile koje dovode krv u srce nazivaju se _____, a to su _____ i _____ i _____.

102. Napiši stručne nazive za navedene pojmove:

- a) jetra _____
- b) bubreg _____
- c) plućni mjehurić _____

- d) gušterača _____
 e) upala mozga _____
 f) upala moždanih ovojnica _____ /3

103. Sekundarna mokraća ne smije sadržavati:

- a) glukozu
 b) vodu
 c) ureu /1

104. Zaokruži točnu tvrdnju:

- a) jetra sintetizira glukagon T - N
 b) eritrociti fagocitiraju T - N
 c) limfociti proizvode protutijela T - N
 d) kortizol je hormon kore nadbubrežnih žlijezda T - N
 e) prolaktin stimulira implantaciju T - N /2,5

105. Dopuni tvrdnje:

- a) Inzulin je hormon _____, koji regulira koncentraciju _____ u krvi.
 b) Placenta nastaje urastanjem _____ u tkivo _____.
 c) Krvna grupa B sadrži _____ B i _____.
 d) Sinusatrijski čvor je _____ u stvaranju _____ potencijala.
 /dopuni rečenice/2

106. Smanjeno izlučivanje hormona štitne žlijezde nazivamo:

- a) hipotireoza
 b) hipotonija
 c) hipoglikemija
 d) hipotenzija /zaokruži točan odgovor/1

107. Poveži pojmove tako da na crtu uz desnu kolonu ubilježiš odgovarajuće slovo:

- | | | |
|-------------------|--|------|
| a) jetra | amilaza | — |
| b) želudac | apsorpcija vode i iona | — |
| c) gušterača | enterokinaza | — |
| d) duodenum | apsorpcija masnih kiselina i glicerola | — |
| e) tanko crijevo | žuč | — |
| f) debelo crijevo | lab- ferment | — /3 |

108. Odgovori na slijedeća pitanja!

- a) Kako se naziva jedinjenje koje sintetizira jetra od amonijaka? _____
b) Sekundarna mokraćna ne smije sadržavati: _____, _____ i _____
c) Što anatomske gradi bubrežni glomerulum? _____
/dopuni tvrdnje/3

109. U kojem dijelu nefrona se filtrira krv?

- a) u sabirnom kanaliću
b) u silaznom kanaliću
c) u uzlaznom kanaliću
d) u glomerulumu /zaokruži točan odgovor/1

110. Ovulacija podrazumijeva:

- a) nastanak žutog tijela
b) prskanje grafovog folikula
c) menstruacijsko krvarenje
d) inplantaciju /zaokruži točan odgovor/1

111. Poveži pojmove tako da na crtu uz desnu kolonu ubilježiš odgovarajuće slovo:

- | | | | |
|------------------------------|-----------------|---|----|
| a) tireoidea | prolaktin | — | |
| b) pankreas | aldosteron | — | |
| c) paraštitna žlijezda | tireokalcitonin | — | |
| d) prednji režanj hipofize | noradrenalin | — | |
| e) kora nadbubrežne žlijezde | glukagon | — | |
| f) srž nadbubrežne žlijezde | parathormon | — | /3 |

112. Redoslijedom navedi dijelove refleksnog luka:

_____, _____, _____, _____
i _____ /1

113. Između navedenih pojmova jedan je posljedica. Odredi koji je to?

- a) fibrinogen
b) Ca²⁺ ioni
c) protrombin
d) fibrin /zokruži točan odgovor/1

114. Na kojem stupnju embrionalnog razvitka dolazi do implantacije?

- a) gastrula
- b) neurula
- c) morula
- d) blastula

/zokruži točan odgovor/1

115. U kojem dijelu središnjeg živčanog sustava se nalaze centri motoričkih pokreta?

- a) u malom mozgu
- b) u srednjem mozgu
- c) u produženoj moždini
- d) u kori velikog mozga

/zokruži točan odgovor/1

116. Koji dio uha je odgovoran za izjednačavanje tlaka između srednjeg uha i atmosferskog zraka:

- a) tri slušne košćice
- b) sakulus
- c) bubna opna
- d) Eustahijeva tuba
- e) pužnica

/zaokruži točan odgovor/1

117. Dopuni slijedeće tvrdnje vezane za disanje!

- a) Pri inspirijumu _____ se spušta na niže, a _____ podižu naprijed.
- b) Centar za respiraciju nalazi se u _____.
- c) Vanjsko disanje se odvija u _____, a unutarnje u _____.
- d) Kod staničnog disanja parcijalni tlak kisika veći je u _____ i prelazi u _____, dok je parcijalni tlak CO₂ veći u _____ pa prelazi u _____.
- e) Produkti staničnog disanja su _____, _____ i _____, a osnovni cilj je doći do _____.

/5

118. Koji dio oka sadrži rodopsin?

- a) zjenica
- b) mrežnica
- c) žilnica - sudovnjača
- d) rožnica

/zaokruži točan odgovor/1

119. Nukleosom je dio _____ građen od _____ oko jednog _____ kojeg čine molekule _____. Nukleosomi se vežu _____ u _____ vlakno, a daljim sabijanjem tog vlakna pomoću _____ nastaje _____.
/dopuni rečenice/3

120. Tri glavna uzroka genske varijabilnosti kod organizama sa spolnim razmnožavanjem su:

- a) _____
- b) _____
- c) _____

/3

121. Poveži tvrdnje:

- a) monade _____ razdvajanje kromatida
- b) tetrade _____ centromera
- c) kinetohor _____ 2 kromosoma
- d) dijade _____ 2 kromatide

/2

122. Zakon uniformnosti glasi: _____
_____. /dopuni rečenicu/1

123. Omjer fenotipova 9:3:3:1, dobije se ako su genotipovi roditelja:

- a) AA bb i AA bb b) aaBB i AA bb c) AaBb i AaBb d) AaBb i aabb

/1

124. Majka je prenosilac hemofilije, a otac hemofiličar. Vjerojatnost da djeca obole od hemofilije je:

- a) 25% curica
- b) 50% curica i 50% dječaka
- c) 100% curica
- d) 100% dječaka
- e) 25% dječaka

Uradi križanje !

/2

125. Koje gamete daje genotip AaBb ?

/1

126. Poveži tvrdnje:

- a) supstitucija _____ više garniture jedne vrste
b) Klinefelterov sindrom _____ gamete
c) autoploidija _____ Hemoglobin S
d) alopoliploidija _____ monosomija heterosoma
e) germinativne mutacije _____ trisomija heterosoma
f) Turnerov sindrom _____ više garnitura različitih vrsta /3

127. Kromatin neaktivan u transkripciji zove se _____.
/1

128. Heterosomi su _____. U somatskim stanicama ima ih _____.
/1

129. Partenogeneza je _____.
/1

130. Zakon segregacije glasi: _____.
/1

131. Genotipski iste jedinice nastaju križanjem roditelja:

- a) AAbb i Aabb
b) aaBB i aaBb
c) AaBb i AaBB
d) AABB i aabb /1

132. Koje gamete daje genotip AaBbCC ?

/1

133. 47, XX + 13 je oznaka za _____, a vrsta mutacije je _____ na _____ paru kromosoma. Spol: _____.

/dopuni rečenice/2

134. Karbonska vrijednost i garnitura stanica koje nastaju mejozom 1 je _____, što znači _____.

/dopuni rečenicu/2

135. Stvaranje diobenog vretena i citokineza biljnih stanica: _____.

/dopuni rečenicu/2

136. Neovisno orijentiranje je : _____

/dopuni rečenicu/2

137. Detaljno objasni što su konjugacija i crossing over :

/3

138. Opiši:

a) anafazu 2 : _____
b) telofazu 2 : _____

/2

139. Za profazu mitoze je karakteristično:

- a) sestrinske kromatide su u ekvatorijalnoj ravni
- b) vidljive su sestrinske kromatide i stvara se diobeno vreteno
- c) kromosomi su maksimalno spiralizirani
- d) kromatide se rastavljaju
- e) citokineza

/zaokruži točan odgovor/1

140. Autosomi su:

- a) svi kromosomi jednog organizma
- b) 22 kromosoma u gametima čovjeka
- c) 22 para kromosoma somatskih stanica čovjeka
- d) točni su odgovori : b) i c)

/zaokruži točan odgovor/1

141. Točna je tvrdnja:

- a) u genskoj DNA postoji šifra za triplete aminokiselina
- b) svaka AK ima u genskoj DNA svoju trinukleotidnu šifru
- c) antikodoni se nalaze u DNA
- d) transportna RNA sadrži antikodone komplementarne kodonima DNA

/zaokruži točan odgovor/1

142. Informacijska (glasnička) RNA nastaje:

- a) transkripcijom t. RNA
- b) translacijom DNA
- c) transkripcijom jednog lanca DNA u citoplazmi
- d) transkripcijom jednog lanca DNA u jezgri

/zaokruži točan odgovor/ 1

143 . UV zračenje u DNA bakterije Escherichia coli, izaziva stvaranje:

- a) purinskih dimera
- b) pirimidinskih dimera između susjednih lanaca

- c) pirimidinskih dimera u jednom lancu
- d) purinsko – pirimidinskih dimera

/zaokruži točan odgovor/ 1

144. U metafazi u stanici se nalazi:

- a) 46 jednostrukih kromosoma
- b) 92 kromosoma
- c) 46 kromatida
- d) 92 kromatide

/zaokruži točan odgovor/ 1

145. Onkogeni su _____ . / 1

146. Popuni tabelu:

/ 5

Faze sinteze proteina	TRANSKRIPCIJA	TRANSLACIJA
mjesto odvijanja		
što postaje sintezom		
matrica pri sintezi		
od kojih monomera se vrši sinteza		
osnovno o tijeku sinteze		

147. 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, kakva djeca se očekuju iz tog braka?

/3

148. Odredi genotipove i fenotipove potomaka ako su u brak stupili: muž O krvne grupe, Rh negativan i žena homozigot za B krvnu grupu, Rh pozitivna – heterozigot: / 2

149. Koliko je kromosoma u ljudskom zigotu ? _____

Koliko u primarnoj spermatociti ? _____

Koliko u primarnoj oociti ? _____
 Koliko u spermatidi ? _____
 Koliko u jajašcu ? _____
 Koliko je heterosoma u spermiju? _____ /3

150. Koje tvrdnje vezane za anafazu mitoze su točne ? Zaokruži je li tvrdnja točna (T) ili netočna (N)

A - razdvajaju se kromatide svakog kromosoma T - N
 B - na suprotne polove odlazi 2n jednokromatidnih kromosoma T - N
 C - na polove odlazi n broj dvokromatidnih kromosoma T - N
 D -na polove odlazi n jednokromatidnih kromosoma T - N
 /2

151. Zaokruži je li tvrdnja točna (T) ili netočna (N):

A - matrica ima 1500 tripleta pa polipeptid ima 1500 aminokiselina T - N
 B - modifikacije se nasljeđuju, T - N
 C - ako su i genotip i fenotip AB, onda su aleli A i B kodominantni, T - N
 D - polipeptid sadrži 300 aminokiselina a kodiran je s 300 dušičnih baza, T - N
 E - poligenske osobine određuje više alelnih varijanti jednog gena, T - N
 F -centrosom povezuje kromatide jednog kromosoma T - N
 /3

152. *Drosophila melanogaster* ili _____ je dobar genetički objekt zato što _____

/2

153. Zaokruži točan odgovor. Pojam ekologija prvi je upotrijebio:

a) Carolius Linnaeus
 b) Charles Darwin
 c) Ernst Heckel
 d) Louis Pasteur /1

154. Pojam iz lijevog stupca pridruži njegovoj definiciji u desnom stupcu:

a – biotop _ su žive komponente okoliša, uključuju sva živa bića koja utječu na pojedini organizam
 b – ekološka niša _ ili specijalisti imaju uzak raspon između ekološkog minimuma i maksimuma
 c – ekološki abiotički čimbenici _ je položaj određene vrste u staništu te način na koji ona živi i ostvaruje svoje životne potrebe
 d – ekološki biotički čimbenici _ ili stanište je područje na kojem pod istim uvjetima žive određena živa bića

e – eurovalentne vrste _ su fizikalna i kemijska svojstva okoliša

f – stenovalentne _ ili generalisti imaju široku ekološku valenciju
vrste

/3

155. S obzirom na (ne)mogućnosti kontroliranja tjelesne temperature, životinje mogu biti:

1. _____

2. _____

3. _____

/1,5

156. Definiraj pojmove!

1. Mezofiti

2. Hidrofiti

/1

157. Definiraj pojmove:

1. predator _____

2. mutualizam _____

3. komenzalizam _____

/3

158. Tvrdnje odredi kao točne ili netočne:

a) Eutrofna jezera slabo su produktivna T - N

b) Mesotrofna jezera vrlo su produktivna T - N

c) Oligotrofna jezera umjereno su produktivna T - N

d) Hipretrofna jezera su distrofna T - N

/2

159. Definiraj. Ekološka niša je

_____.

/1

160. Poveži pojmove sa definicijama!

- a) lokva _ - posljednji stadij razvoja vodenog ekosustava (nizak pH, velika količina detritusa)
- b) bare _ - plitke udubine ispunjene vodom koje redovito presušuju
- c) močvare _ - svako veće udubljenje na površini kopna koje je ispunjeno vodom (kotline ispunjene vodom)
- d) jezero _ - udubine pliće od jezera, u njima svjetlost prodire do dna što omogućuje razvoj vodenog bilja po čitavom dnu

/2

161. Definiraj. Što je areal?

/1

162. Što su relikti?

/1

163. Tvrđnje odredi kao točne ili netočne:

- | | | |
|---|---|---|
| Mora i oceani zauzimaju jednu šestinu našega planeta | T | N |
| I na dubini od 11km u oceanima nalazimo živi svijet | T | N |
| Sunčeva svjetlost u oceanima dopire do 500m dubine | T | N |
| Morske alge obavljaju fotosintezu na najviše 250m dubine | T | N |
| Bentos čine organizmi koji žive uz dno ili pričvršćeni za podlogu | T | N |

/2,5

164. Definiraj pojam evolucija. Objasni pojmove kemijska evolucija i biološka evolucija!

/2

165. Objasni pojam kreacionizma:

/1

166. Definiraj analogne i homologne organe:

/2

167. Šta su atavizmi i nabroji neke kod čovjeka?

/1

168. Zaokruži je li tvrdnja točna ili netočna!

Mikroevolucijom nazivamo promjene unutar genskom sastava neke populacije. T - N

Mehanizmi koji utječu na gensku ravnotežu omogućuju evoluciju. T – N

/1

169. Zaokruži točan odgovor. Homo erectus:

- 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

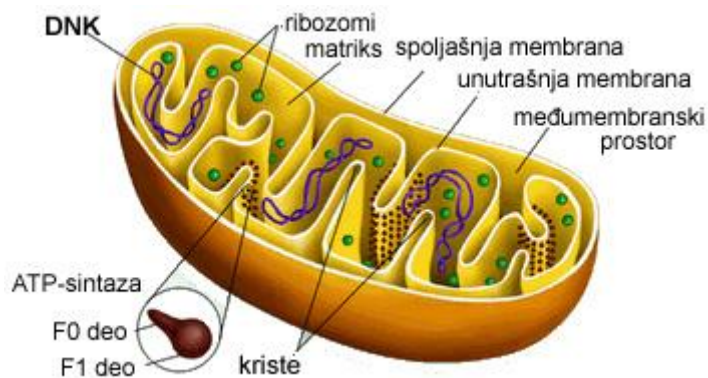
/1

170. Nabroji nekoliko vrsta roda Australopithecusa:

/1

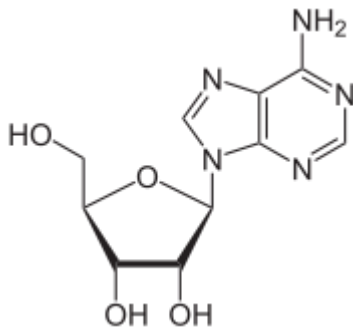
b) Rješenja pismenog dijela ispita

1. B , C , A
2. 3 , 1 , 4 , 2
3. C
4. NE
5. N , N , T
6. jedru, prenošenja genetičke
7. D , C , A , B
8. D , C , E , A , B
9. C , O , H
10. A= 20% ; C=30%
11. C
12. 3 , 1 , 4 , 2
13. Organeli su membranom omeđene strukture u stanici , stanične strukture nemaju membrane.
14. DA
15. klorofila , karoten , ksantofil , likopen , antocijan , klorofila
16. A
17. C
- 18.



19. kanali , osmozom
20. rod, red , koljeno
21. C
22. B
23. redukciju atmosferu karakterizira odsustvo kisika
24. C
25. T , T , N
26. anaboličke i kataboličke
27. masti , škrob , nukleinske kiseline

28.



29. autotrofni , klorofil

30. supstrat , aktivno , prijelazno

31. A

32. Žarnjacima ili dupljarima

33. a) cilije

b) flagele

c) pseudopodiji ili parapodiji

34. pinocitozom i fagocitozom

35. E,D,F,B,C,A

36. F,E,A,C,B,D

37. virnjaci (turbelarija), metilji , trakavice (pantljičare)

38.- kutikula na površini tijela

- prijanjaljke, kukice

- anaerobno disanje

- redukcija tjelesne građe

- velik broj jajašaca

39. ovčji metilj, svinjska, goveđa i pasja trakavica, dječja glista i zavojita trihina

40. puževe, školjkaše , glavonošce

41. a) dvobočna simetrija

b) zrakasta simetrija

c) sekundarna šuplina

d) sjedilački organizmi

42. a) kućica

b) kost

c) rožnati listić

d) nema ostatka

43.- primarna šupljina (pseudocel)

- prohodno probavilo

- razdvojenog spola

44. mnogočetinaše (mnogočekinjaši), maločetinaši (maločekinjaši), pijavice, mnogočetinaši, parapodije, razvitka nogu, maločetinaša, humusa, pijavice, hirudin

45. D,E,F,A,B,C

46.-leđna živčana vrpca

- svitak

- škržne pukotine na ždrijelu

47. burag, kapura, knjižavci, sirište

48. F,E,D,A,B,C

- 49.-vanjska oplodnja
 - razvitak zametka van tijela
 - ribe i vodozemci
50. ribe, vodozemci, gmazovi, ptice, sisavci
51. A
52. - svitak ili horda
 - škržne pukotine
 - živčani sustav s leđne strane
 - zatvoren optjecajni sustav
53. B,C,D,A,F,E
54. D,C,B,E,F,A
55. gljiva, modrozelenih, zelenih, gljiva, isušivanja, vodu, minerale, fotosintezom, hranu
56. mješinarke, stapčarke, nepotpune gljive
57. a) duge cjevaste niti
 b) splet hifa
 c) nespolni rasplodni organi u kojima nastaju spore
58. T,N,T,T,T,N
59. C,D,E,F,B,A
60. T,N,T,N,T,N
- 61.- pokretni spermatozoidi
 - viličasta nervatura lista
- 62.-jedna supka
 -čupavo korijenje
 -prugasta nervatura lista
 - razbacane žile
 - cvijet u broju tri
63. Bubrenje, osmoza
64. Plazmoliza
65. C
66. Bazofilne/vapnenačke
67. C
68. RUBISCO
69. CAM
70. D
71. N,T,N,N,T,T
72. Stimuliraju
73. Oksaloacetata i acetil-CoA
74. Cvjetanje, hladnoći
75. Jednostranim osvjetljenjem
76. Fotonastije
77. D
78. D
79. T,N,T,N
80. Transportni lanac elektrona/dišni lanac, anaerobno disanje
81. Acetil-CoA
82. Nametnuta ili prisilna
83. Reakcijsko središte, antenske molekule , primarni akceptor elektrona

84. 6, 18, 12 NADPH
85. B
86. C
87. C
88. E
89. B
90. A
91. A
92. Insulin, glukagon
93. Himotripsinogen, tripsinogen
94. a) emulgiranje, lipaz
b) kataboličkih, ATP, termoregulaciji
c) neutralizaciju
95. N,N,N,T
96. T, N,N, N
97. C
98. B
99. C
100. arterije, aorta, plućne arterije
101. vene, gornja, donja šuplja vena, četiri plućne arterije
102. hepar, ren, alveola, pankreas, encefalitis, meningitis
103. A
104. N, N T, T,N
105. a) pankreasa, glukoze
b) horiona – koriona, maternice
c) aglutinogen, aglutinin
d) predvodnik, akcionih
106. A
107. C,F,D,E,A,B
108. a) urea
b) glukozu, eritrocite, proteine
c) arterijski kapilari
109. D
110. B
111. D,E, A, F, B,C
112. receptor, osjetilni neuron, interneuron, motorički neuron, efektor
113. D
114. A
115. D
116. D
117. a) diafragma, rebra
b) produžena moždina
c) alveolama, stanicama
d) krvi, stanici, stanici, krv

- e) ugljični dioksid, voda, ATP, energije
118. B
119. Kromosoma, navoja DNA (145 parova baza), proteinskog oktamera, H2A, H2B, H3 i H4, histonom H1, kromatinsko (solenoidno), nehistonskih proteina, kromosom
120. Crossing over u profazi 1, slučajna orijentacija kromosomskih parova u metafazi 1, slučajna oplodnja
121. A, C, B, D
122. Križanjem čiste linije jedinki (homozigotnih roditelja) potomstvo F 1 generacije je genotipski i fenotipski jednako
123. C
124. B
125. AB, Ab, aB, ab
126. C, E, A, F, B, D
127. Heterokromatin
128. Spolni kromosomi (gonosomi), 2
129. Razvoj jedinke iz neoplođenog jajašca (trut)
130. U F2 generaciji dolazi do rastavljanja osobina u omjeru 3 : 1 u korist dominantne (ako su u P generaciji bile jedinke čiste linije I ako je domonacija potpuna. Omjer je 1 : 2 : 1 ako je odnos alela intermedijaran i 9 : 3 : 3 : 1 ako je dihibridno križanje s dominacijom)
131. D
132. ABC, AbC, aBC, abC
133. Patau sindrom, trisomija, 13., ženski
134. 2 C, n II, da stanice sadrže haploidan broj kromosoma (23) ali su još uvijek građeni od dvije kromatide
135. Biljne stanice nemaju centrosome pa se diobeno vreteno stvara od mikrotubula I mikrofilamenata citoskeleta. Zbog čvrste celulozne stijenke biljna stanica ne stvara brazdu (ne uvrće se kao osmica)nego stvara staničnu ploču koja ju dijeli na dvije stanice
136. U metafazi 1 mejoze kromosomi se slažu u metafaznu ravan i orijentiraju na suprotne polove neovisno o tome koji kromosom potiče od oca a koji od majke. To povećava broj mogućih kombinacija i raznolikost gameta
137. Konjugacija je sljepljivanje dupliciranih homologih kromosoma a odvija se u profazi 1 mejoze i to u zigotenu. Konjugacijom postaju tetrade ili bivalenti.
Crossing over : Preko hijazmi se vrši razmjena gena između susjednih kromatida homologih kromosoma, Proces počinje u pahitenu profaze 1 a posljedica su genetički različiti kromosomi, gameti i potomstvo
138. Anafaza 2 : Na suprotne polove diobenog vretena razdvajaju se kromatide svakog dupliciranog kromosoma, tj. razdvajaju se dijade na monade
Telofaza 2 : Od dvije stanice koje su postale mejozom 1 , postaju po dvije haploidne , genetički različite stanice
139. B
140. D
141. B
142. D
143. C

144. D

145. Mutirane inačice normalnih gena koji upravljaju rastom stanice, proizvode mutirane proteine i mogu dovesti do malignih promjena

146.

Faze sinteze proteina	TRANSKRIPCIIJA	TRANSLACIJA
mjesto odvijanja	Jezgra	Citoplazma, ribosomi
što postaje sintezom	Informacijske RNA	Bjelančevina, protein
matrica pri sintezi	Jedan lanac DNA	Informacijska RNA
od kojih monomera se vrši sinteza	Ribonukleotidi	Aminokiseline
osnovno o tijeku sinteze	Privlačenje i vezanje ribonukleotida koji su komplementarni jednom lancu DNA. Jednolančana RNA napušta jezgru prenoseći prepisanu genetičku uputu na ribosome.	Transportne RNA donose šifrirane aminokiseline na ribosom i to zahvaljujući komplementarnosti kodona i RNA i antikodona t RNA. Aminokiseline se vežu peptidnom vezom.

147. a) $AA \times aa = Aa$.

Ne mogu. Sva djeca su tamnooka.

b) $Aa \times Aa = AA, Aa, Aa, aa$.

Tri tamnooka i jedno plavooko dijete.

c) $Aa \times aa = Aa, Aa, aa, aa$.

Dva tamnooka i dva plavooka djeteta

148. Roditelji : $00-- \times BB+-$

Gameti: $0- \times B+, B-$

Potomstvo : $BO+-, B0—$

Fenotipovi potomstva : $B+, B-$

149. 46, 46, 46, 23, 23, 1

150. T, T, N, N

151. T, N, T, N, N, N

152. Vinska mušica; ima kratak životni ciklus (10 dana), brojno potomstvo, jednostavan uzgoj, mali broj kromosoma ($2n = 8$) a bogat fenotip, politeni (gorostasni kromosomi).

153. C

154. D, F, B, A, C, E

155. poikilotermne

homeotermne

heterotermne

156. Mezofiti prijelazni oblici između kserofita i higrofiti

Hidrofiti su biljke čiji vegetativni dijelovi žive ispod vode, plutaju na njoj ili su djelomice uronjeni

157. predator -vrsta organizma koji se hrani drugom vrstom organizma – plijenom
mutualizam - ako obje vrste od zajednice imaju koristi, a nemaju štete, tada se govori o mutualizmu

komenzalizam- zajednica u kojoj jedan vrsta ima korist, a druga nema ni korist ni štetu

158. N, N, N, T

159. Predstavlja položaj neke vrste u staništu, te kako ona živi i ispunjava svoje životne potrebe.

160. C, A, D, B

161. Je ukupan prostor na kojem je rasprostranjena neka vrsta

162.to su biljne ili životinjske vrste koje su bile rasprostranjene u prošlim geološkim dobima, a na nekim su se područjima održali i do danas

163. N, T, N, T, T

164. Riječ evolucija dolazi od latinske riječi *evolvare*, 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

165. Kreacionizam objašnjava nastanak svega živog i neživog djelovanjem Božanske sile

166. *ANALOGNI* - Organi iste ili slične funkcije, a različitog podrijetla

HOMOLOGNI - Organi koji imaju različitu funkciju, ali potječu od istog zajedničkog organa

167. Ostatak iz prošlosti, pojava osobina davnih predaka. Prekomjerna dlakavost, prekomjerna zubi

168. T, T

169. *Homo erectus*:

e) Svi odgovori su točni

170. Nabroji nekoliko vrsta roda *Australopithecus*.

Australopithecus anamensis

Australopithecus africanus

Australopithecus afarensis

Australopithecus garhi

c) Pitanja za usmeni dio ispita

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. Aktivni prijenos iona kroz membranu (Na i K crpka)
6. Voda (fizičko-kemijske karakteristike i biološke uloge)
7. Ugljikohidrati (podjela i uloga)
8. Proteini (sastav, podjela i uloga)
9. Lipidi (sastav, podjela i uloga)
10. Enzimi (građa, uloga, imenovanje enzima, apoenzim i koenzim)
11. DNA (struktura nukleotida, komplementarnost lanaca, uloga)
12. RNA (građa, vrste i uloge)
13. Mitoza – dioba tjelesnih stanica (interfaza, 4 faze mitoze i značaj diobe)
14. Mejoza – redukcijaska dioba (tijek prve i druge mejoze, značaj diobe)
15. Anabolizam i katabolizam (definicije i primjeri)
16. ATP (struktura i uloga)
17. Poikilotermija i homeotermija (definicije i primjeri, termoregulacija kod čovjeka)
18. Virus (građa, infektivnost, viroze)
19. Bakterije (morfologija, načini prehrane, značaj u biotehnologiji i u prirodi)
20. Patogene bakterije (bolesti koje izazivaju, liječenje i prevencija)
21. Lišajevi (simbioza, razmnožavanje, značaj)
22. Puč / stoma i transpiracija (građa i mehanizam otvaranja stoma, značaj transpiracije)
23. Oprašivanje i oplodnja kod kritosjemenjača / skrivenosjemenjača (definicije, načini oprašivanja, dvostruka oplodnja)
24. Razlike između dvosupnica i jednosupnica (provodne žile, korijen, plan građe cvijeta)
25. Građa cvijeta kod kritosjemenjača (cvjetni omotač, prašnik, tučak)
26. Metamorfoza kod kukaca (nepotpuna i potpuna, primjeri) i metamorfoza vodozemaca (usporedba larve i adulta vodozemaca)
27. Pisces (osnovne morfološko – anatomske odlike riba)
28. Amphibia (osnovne morfološko – anatomske odlike vodozemaca)
29. Reptilia (osnovne morfološko – anatomske odlike gmazova)
30. Aves (osnovne morfološko – anatomske odlike ptica)
31. Mammalia (osnovne morfološko – anatomske odlike sisavaca)
32. Usvajanje i kretanje vode (adsorpcijska zamjena iona, ksilem, dvomotorni mehanizam)
33. Kruženje dušika (usvajanje korijenom, dušične bakterije, nitrifikacija i denitrifikacija)
34. Svjetla faza fotosinteze (FS I., i II., ekscitacija, fosforilacija, fotoliza vode, produkti)
35. Tamna faza fotosinteze – Kalvinov ciklus (tijek po etapama i asimilati)
36. Anaerobna respiracija (glikoliza i vrenja)
37. Aerobna respiracija (Krebsov ciklus, oksidativna fosforilacija)
38. Fiziologija cvjetanja (vernalizacija, fotoperiodizam)
39. Živčani sustav (središnji, periferni, vegetativni)
40. Neuron (građa i djelatnost živčane stanice, sinapsa i neuroprijenosnici)
41. Mozak (dijelovi i uloge)
42. Leđna moždina (građa i refleksi luk)
43. Uho (građa i fiziologija osjeta sluha)
44. Oko (građa i fiziologija osjeta vida)
45. Varenje kod čovjeka (pregled probavnih, enzimi, apsorpcija)
46. Jetra i gušterača (građa i funkcija)
47. Krv (sastav i uloge)

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

5. PRIMJER TESTA

1. Provjeri točnost navedenih tvrdnji .

- | | | |
|---|-------|-------|
| a) galaktoza je šećer iz skupine pentoza | T – N | 3/___ |
| b) saharoza je disaharid izgrađen od 2 molekula glikoze | T – N | |
| c) enzimi su po kemijskoj prirodi proteini | T – N | |

/zaokruži točan odgovor/

2. Slovo ispred naziva ugljikohidrata pridruži odgovarajućoj ulozi u živom organizmu.

- | | | | |
|-------------|-------|---|-------|
| a) celuloza | _____ | izgrađuje tjelesni pokrov člankonožaca | 4/___ |
| 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 | |

3. Osim zelenog _____, u listu se nalaze i drugi pigmenti kao narančasti _____, žuti _____, crveni _____ i crvenoljubičasti _____, ali zbog velike količine _____ ne dolaze izražaja.

/dopuni tvrdnju /

4. Dopuni rečenice :

Tvar na koju enzim djeluje naziva se _____ . 3/___

Mjesto na enzimu na koje se veže supstrat zove se _____ mjesto.

Vezivanje supstrata na aktivno mjesto naziva se _____ stanje.

5. Poveži pojmove o protistima (jednostanične životinje)!

- | | | |
|------------------------|------------------------------|-------|
| a) pseudopodiji | krednjaci _____ | |
| b) pinocitoza | izbacivanje tvari _____ | |
| c) osmoregulacija | disanje _____ | |
| d) egzocitoza | uzimanje tekućih tvari _____ | |
| e) kremenja ljušturica | kontraktilna vakuola _____ | |
| f) difuzija | lažne nožice _____ | 3/___ |

/slovo ispred pojma pridruži odgovarajućoj ulozi ili pojmu/

6. Navedi ostatak kućice u glavonožaca (Cephalopoda):

- | | | |
|--------------------|-------|-------|
| a) indijska lađica | _____ | |
| b) sipa | _____ | |
| c) lignja | _____ | |
| d) hobotnica | _____ | 2/___ |

7. 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

1/____
/zaokruži točan odgovor/

8. ATP-a u procesu fotosinteze nastaje :

- a) Fotomorfogenezom
- b) Oksidacijom
- c) Fotofosforilacijom
- d) Fiksacijom

1/____
/zaokruži točan odgovor/

9. Odredi točnost tvrdnji:

- 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

3/____
/zaokruži točan odgovor/

10. Jedini plinoviti biljni hormon je:

- a) ABA
- b) IAA
- c) Zeatin
- d) Etilen

1/____
/zaokruži točan odgovor/

11. Krvni kapilari crijevnih resica apsorbiraju:

- a) monosaharide i aminokiseline
- b) masne kiseline i glukozu
- c) glicerol i masne kiseline
- d) glicerol i aminokiseline

1/____
/zaokruži točan odgovor/

12. Zaokruži ispravnu tvrdnju:

- | | | |
|---|-------|-------|
| a) Fibrinogen ima ulogu u prijenosu plinova | T - N | |
| b) Aglutinini su u eritrocitima | T - N | |
| c) U lijevu klijetku ulazi aorta | T - N | |
| d) Neutrofilni granulociti fagocitiraju | T - N | 2/___ |

13. Napiši stručne nazive za navedene pojmove:

- | | | |
|----------------------------|-------|-------|
| a) jetra | _____ | |
| b) bubreg | _____ | |
| c) plućni mjehurić | _____ | |
| d) gušterača | _____ | |
| e) upala mozga | _____ | |
| f) upala moždanih ovojnica | _____ | 3/___ |

14. Koji dio uha je odgovoran za izjednačavanje tlaka između srednjeg uha i atmosferskog zraka?

- | | |
|-----------------------|-------|
| a) tri slušne košćice | |
| b) sakulus | |
| c) bubna opna | |
| d) Eustahijeva tuba | |
| e) pužnica | 1/___ |

/zaokruži točan odgovor/

15. Majka je prenosilac hemofilije, a otac hemofilicar. Vjerojatnost da djeca oboje od hemofilije je:

- | | |
|-----------------------------|-------|
| a) 25% curica | |
| b) 50% curica i 50% dječaka | |
| c) 100% curica | |
| d) 100% dječaka | |
| e) 25% dječaka | |
| Uradikrižanje! | 2/___ |

/zaokruži točano dgovor/

16. Povežite tvrdnje :

- | | | |
|--------------------------|-------|--------------------------------|
| a) supstitucija | _____ | više garniture jedne vrste |
| b) Klinefelterov sindrom | _____ | gamete |
| c) autoploidija | _____ | Hemoglobin S |
| d) alopoliploidija | _____ | monosomijaheterosoma |
| e) germinativne mutacije | _____ | trisomijaheterosoma |
| f) Turnerov sindrom | _____ | više garnituralazličitih vrsta |

/zaokruži točan odgovor/

17. Za profazu mitoze je karakteristično :

- a) sestrinske kromatide su u ekvatorijalnoj ravni
- b) vidljive su sestrinske kromatide i stvara se diobeno vreteno
- c) kromosomi su maksimalno spiralizirani
- d) kromatide se rastavljaju
- e) citokineza

/zaokruži točan odgovor/

1/___

18. U metafazi u stanici se nalazi :

- e) 46 jednostrukih kromosoma
- f) 92 kromosoma
- g) 46 kromatida
- h) 92 kromatide

/zaokruži točan odgovor/

1/___

19. Koje tvrdnje vezane za anafazu mitoze su točne, zaokruži da li je tvrdnja točna (T) ili netočna (N)

- a) razdvajaju se kromatide svakog kromosoma T - N
- b) nasuprotne polove odlazi $2n$ jednokromatidnih kromosoma T - N
- c) na polove odlazi n brojeva kromatidnih kromosoma T - N
- d) na polove odlazi n jednokromatidnih kromosoma T - N

2/___

20. Pojam ekologija prvi je upotrijebio:

- a) Carolus Linnaeus
- b) Charles Darwin
- c) Ernst Haeckel
- d) Louis Pasteur

/zaokruži točan odgovor/

1/___

21. S obzirom na (ne) mogućnosti kontroliranja tjelesne temperature, životinje mogu biti

1. _____

2. _____

3. _____

/napiši odgovarajuće pojmove/

3/___

22. Što su relikti?

2/___

/napiši definiciju/

23. Zaokruži je li tvrdnja točna ili netočna:

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

1/___

24. Zaokruži točan odgovor. Homo erectus:

- 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

1/___

/zaokruži točan odgovor/

Maksimalan broj osvojenih bodova: 50

Rješenja testa:

1. N,N,T
2. D,C,A,B
3. klorofila, karoten, ksantofil, likopen, antocijan, klorofila
4. supstrat, aktivno, prijelazno
5. E,D,F,B,C,A
6. a) kućica
b) kost
c) rožnati listić
d) nema ostatka
7. A
8. C
9. N.T,N,N,T,T
10. D
11. A
12. N,N,N,T
13. hepar, ren, alveola, pancreas, encefalitis, meningitis
14. D
15. B
16. C,E,A,F,B,D
17. B
18. D
19. T,T,N,N
20. C
21. 1.) poikilotermni organizmi
2.) homeotermni organizmi
3.) heterotermni organizmi
22. su biljne i životinjske vrste koje su bile rasprostranjene u prošlim geološkim dobima, a na nekim su se područjima održali i do danas
23. T,T
24. E

6. LITERATURA

1. Bogut I., Đumlija S., Lukačević K., Marceljak Ilić M., BIOLOGIJA 1, ALFA
2. Krsnik- Rasol M., Krajačić M., Od molekule do organizma, udžbenik za 1. razred, ŠK
3. Bogut I., Đumlija S., Futivić S., Špoljarević M., BIOLOGIJA 2, ALFA
4. Bačić T., Erben R., Krajačić M., Raznolikost živog svijeta, udžbenik za 2. razred, ŠK
5. Đumlija S., Heffer M., Drenjančević I., Radić Brkanjac S., Jareb LJ., BIOLOGIJA 3, ALFA
6. Lukša Ž., Mikulić S., Život, udžbenik za 3. razred, ŠK
7. Springer O., Pevalek- Kozlina B., Fiziologija čovjeka i životni procesi u biljkama, udžbenik za 3. razred, ŠK
8. Lichtenthal M., Čerba D., Marceljak Ilić M., Bogut I., BIOLOGIJA 4, ALFA
9. Springer O., Papeš D., Kalafatić M., BIOLOGIJA 4, PROFIL