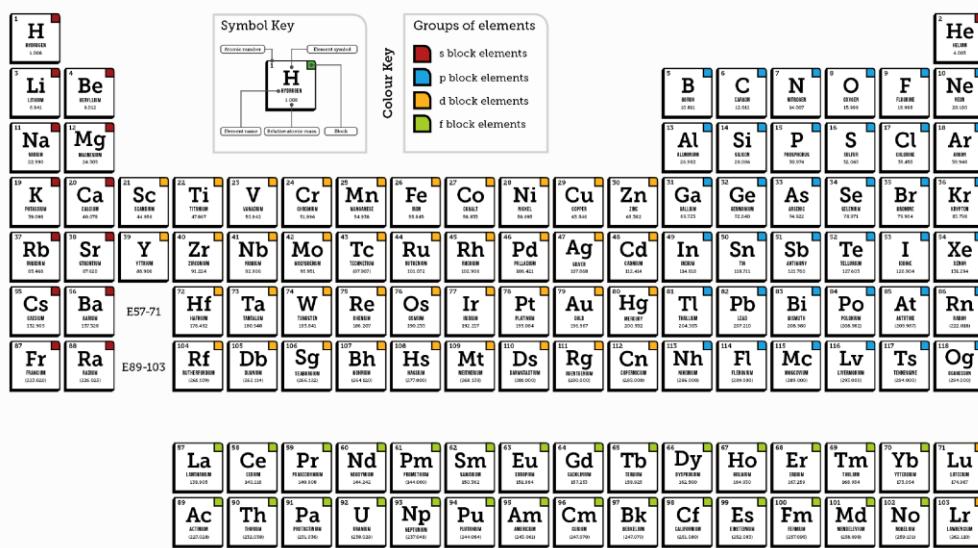


Sanja Šehovac Savka Janković Dragana Milisavić
Nataša Sladojević Saša Zeljković Milica Balaban

ZBIRKA ZADATAKA ZA PRIPREMU PRIJEMNOG ISPITA IZ HEMIJE



Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci
Banja Luka, 2018. godine

Sanja Šehovac Savka Janković Dragana Milisavić
Nataša Sladojević Saša Zeljković Milica Balaban

**ZBIRKA ZADATAKA ZA PRIPREMU PRIJEMNOG
ISPITA IZ HEMIJE**

**Sanja Šehovac Savka Janković Dragana Milisavić
Nataša Sladojević Saša Zeljković Milica Balaban**

ZBIRKA ZADATAKA ZA PRIPREMU PRIJEMNOG ISPITA IZ HEMIJE

Banja Luka, 2018

Sanja Šehovac, ma Savka Janković Dragana Milisavić
Nataša Sladojević prof. dr Saša Zeljković doc. dr Milica Balaban
ZBIRKA ZADATAKA ZA PRIPREMU PRIJEMNOG ISPITA IZ HEMIJE

Recenzenti:

Prof. dr Snežana Uletilović
Prof. dr Mališa Antić

Izdavač:

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

Za izdavača:

Prof. dr Goran Trbić
Dekan Prirodno-matematičkog fakulteta

Korice:

Dragana Milisavić

Štampanje odobrilo Nastavno-naučno vijeće Prirodno-matematičkog fakulteta, Odlukom br. 19/3.368/18 od 14.02.2018.

Štampa:

MAKO PRINT

Tiraž:

300 primjeraka

Predgovor

Ova zbirka zadataka namijenjena je prvenstveno učenicima srednjih škola koji se pripremaju za polaganje prijemnog ispita iz hemije na Studijskom programu hemija Prirodno-matematičkog fakulteta u Banjoj Luci i drugim sličnim studijskim programima. Pored toga, zbirka može biti korisna za pripremanje prijemnih ispita na drugim fakultetima gdje se između ostalog polaže i hemija.

Kao osnova za procjenu obima i težine zadataka poslužili su udžbenici i zbirke, te pomoćna literatura koja se koristi u Gimnaziji. Materijal je odabran u skladu sa savremenim saznanjima i prema sopstvenom iskustvu autora iz procesa nastave. Izložen je po logičkom redoslijedu, kako se nastavno gradivo obrađuje u srednjim školama. Prvo poglavlje se odnosi na opštu i neorgansku hemiju. Zatim slijedi poglavlje iz oblasti organske hemije, i na kraju poglavlje iz hemije prirodnih proizvoda i biohemije. Za sve zadatke i pitanja data su adekvatna rješenja, kako bi se učenicima omogućilo lakše savladavanje problema prilikom pripreme ispita. Na samom kraju zbirke dati su potrebni tabelarni podaci, kao i najsavremeniji Periodni sistem elemenata, koji bi učenicima mogli biti korisni tokom rješavanja odgovarajućih zadataka.

Autori su se trudili da dosljedno primjenjuju Međunarodni sistem veličina i jedinica (SI) i nomenklaturu i simbole koji su propisani od strane Međunarodne unije za čistu i primjenjenu hemiju (IUPAC).

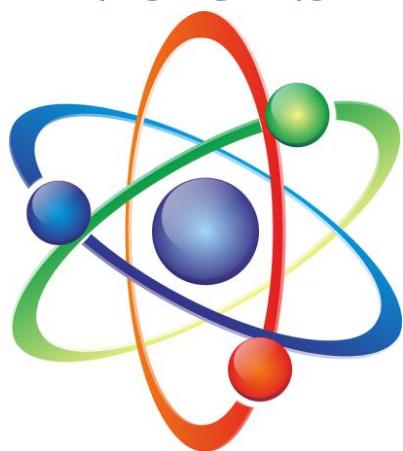
Na kraju, autori izražavaju zahvalnost recenzentima prof. Snežani Uletilović i prof. Mališi Antiću koji su pažljivo pregledali zbirku i svojim sugestijama i primjedbama doprinijeli kvalitetu njenog sadržaja.

SADRŽAJ

Predgovor	v
I. Opšta i neorganska hemija	1
1. Mjerne veličine u hemiji	3
1.1. Međunarodni sistem jedinica	3
1.2. Osnovni pojmovi i definicije u hemiji	5
1.3. Molarna masa, količina supstance i broj jedinki	10
2. Periodni sistem elemenata i struktura atoma	16
3. Hemijske veze	20
4. Teorije kiselina i baza; oksidi kiselina i baza	24
5. Kvantitativni sastav rastvora	27
5.1. Količinska koncentracija, masena koncentracija i molalitet; maseni, količinski i zapreminske udio	27
5.2. pH i pOH vrijednost rastvora jakih kiselina i jakih baza	33
6. Gasni zakoni	36
7. Hemijske jednačine	40
7.1. Određivanje koeficijenata u hemijskim jednačinama upoređivanjem broja atoma iste vrste	40
7.2. Oksidacioni broj	40
7.3. Oksido-redukcione jednačine	42
7.4. Termohemija	43

II. Organska hemija	47
III. Hemija prirodnih proizvoda	71
IV. Rješenja zadataka	81
V. Dodatak	115
Gustina vode na različitim temperaturama	117
Klase organskih jedinjenja i funkcionalne grupe	119
Aminokiseline	120
Masne kiseline	122
PERIODNI SISTEM ELEMENATA	123
VI. Literatura	125

I OPŠTA I NEORGANSKA HEMIJA



1. MJERNE VELIČINE U HEMIJI

1. 1. MEĐUNARODNI SISTEM JEDINICA

Međunarodni sistem jedinica (engl. *International System of Units*) – SI sistem, čini sedam fizičkih veličina, gdje je za svaku veličinu pridružena jedinica.

Tabela 1. Osnovne veličine SI sistema

Fizička veličina		Jedinica	
Naziv	Simbol	Naziv	Simbol
Dužina	l	metar	m
Masa	m	kilogram	kg
Vrijeme	t	sekunda	s
Električna struja	I	amper	A
Termodinamička temperatura	T	kelvin	K
Količina supstance	n	mol	mol
Intenzitet svjetlosti	I_v	kandela	cd

Tabela 2. Prefiksi SI sistema

Faktor	Prefiks	Simbol
10^{18}	eksa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hekto	h
10	deka	da
10^{-18}	ato	a
10^{-15}	femto	f
10^{-12}	piko	p
10^{-9}	nano	n
10^{-6}	mikro	μ
10^{-3}	ili	m
10^{-2}	centi	c
10^{-1}	deci	d

Zadaci:

1. Masa nekog predmeta je 0,325 g. Izraziti datu vrijednost u kg, mg i μ g.
2. Talasna dužina maksimuma apsorpcije kobalt(II)-nitrata je 525 nm. Izraziti talasnu dužinu u m, pm i μ m.
3. Količinska koncentracija rastvora natrijum-hidroksida iznosi 0,000125 mol/dm³. Izraziti datu koncentraciju u mol/m³, mol/cm³ i mmol/cm³.

1. 2. OSNOVNI POJMOVI I DEFINICIJE U HEMIJI

Unificirana atomska jedinica mase (u) brojčano je jednaka jednoj dvanaestini mase ugljenikovog izotopa ^{12}C .

$$u = \frac{m(^{12}\text{C})}{12} = \frac{1,9927 \times 10^{-26} \text{ kg}}{12} = 1,660565 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Relativna atomska masa (Ar) je broj koji pokazuje koliko je puta prosječna masa nekog atoma veća od unificirane atomske jedinice mase.

$$Ar = \frac{m_{\text{atoma}}}{u} = \frac{[\text{kg}]}{[\text{kg}]} = [1]$$

Relativna molekulska masa (Mr) je broj koji pokazuje koliko je puta prosječna masa neke molekule ili neke druge jedinke veća od unificirane atomske jedinice mase. Ova vrijednost se dobija sabiranjem relativnih atomskih masa atoma koji ulaze u sastav date jedinke.

$$Mr = \frac{m_{\text{molekule}}}{u} = \frac{[\text{kg}]}{[\text{kg}]} = [1]$$

Molarna masa (ili molska masa) (M) je odnos mase čiste supstance B i količine supstance B. Jedinica koja se koristi je g/mol, dok je jedinica izvedena iz SI sistema kg/mol. Računa se množenjem relativne atomske mase ili relativne molekulske mase sa jedinicom g/mol.

$$M(B) = \frac{m(B)}{n(B)} = \frac{[\text{g}]}{[\text{mol}]}$$

$M(B)$ – molarna masa supstance B

$m(B)$ – masa supstance B

$n(B)$ – količina supstance B

Količina supstance (n) predstavlja odnos broja jedinki (brojnost čestica, atoma, molekula) neke supstance B i Avogadrove konstante N_A .

$$n(B) = \frac{N(B)}{N_A} = \frac{[1]}{[\text{mol}^{-1}]} = [\text{mol}]$$

$n(B)$ – količina supstance B

$N(B)$ - broj jedinki supstance B

N_A - Avogadrova konstanta

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Mol je ona količina supstance koja sadrži onoliko elementarnih jedinki (atomi, molekule, joni) koliko ima atoma u 0,012 kg ugljenikovog izotopa ^{12}C .

Broj jedinki (brojnost čestica, atoma, molekula) je proizvod količine supstance B i Avogadrove konstante N_A .

$$N(B) = n(B) \cdot N_A = [\text{mol}] \cdot [\text{mol}^{-1}] = [1]$$

Stanje nekog gasa je opisano sa četiri parametra: zapremina (V), pritisak (p), temperatura (T) i broj molova (količina supstance) (n). Zakoni koji spajaju sva četiri parametra nazivaju se *gasni zakoni*, a jednačina *jednačina stanja idealnog gasa*.

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow [\text{Pa}] \cdot [\text{m}^3] = [\text{mol}] \cdot \frac{[\text{J}]}{[\text{K}][\text{mol}]} \cdot [\text{K}]$$

$$R = 8,314 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$$

p - pritisak gase

V - zapremina gase

n - broj molova gase

R - univerzalna gasna konstanta

T - termodinamička temperatura gase

Jednake količine različitih gasova, pri jednakim vrijednostima pritiska i temperature, zauzimaju istu zapreminu. Prethodna definicija predstavlja formulaciju Avogadrovoog zakona.

Molarna zapremina (V_m) predstavlja količnik zapremine i količine nekog gase. Pri standardnim uslovima ($T=273$ K, $p=101325$ Pa) vrijednost ove zapremine je $22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$.

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{[\text{dm}^3]}{[\text{mol}]}$$

Maseni udio (ω) neke supstance A u rastvoru predstavlja količnik mase rastvorene supstance A i ukupne mase rastvora.

$$\omega(A) = \frac{m(A)}{m(A) + m(B)} = \frac{[g]}{[g]} = [1]$$

ω (A) - maseni udio supstance A

m (A) - masa rastvorene supstance A

m (B) - masa rastvarača B

Ova vrijednost se najčešće izražava u procentima:

$$\omega(A) = \frac{m(A)}{m(A) + m(B)} \cdot 100 = \frac{[g]}{[g]} \cdot 100 = [%]$$

Količinski udio (χ) neke supstance A u rastvoru predstavlja količnik broja molova rastvorene supstance A i broja molova svih komponenti rastvora (rastvorenog supstanca (A), rastvarač (B)).

$$\chi(A) = \frac{n(A)}{n(A) + n(B)} = \frac{[\text{mol}]}{[\text{mol}]} = [1]$$

χ (A) - količinski udio rastvorene supstance A

n (A) - broj molova rastvorene supstance A

n (B) - broj molova rastvarača B

Ova vrijednost se, kao i maseni udio najčešće izražava u procentima:

$$\chi(A) = \frac{n(A)}{n(A) + n(B)} \cdot 100 = \frac{[\text{mol}]}{[\text{mol}]} \cdot 100 = [%]$$

Zapreminska udio (φ) neke supstance A u rastvoru predstavlja količnik zapremine supstance A i ukupne zapremine rastvora.

$$\varphi(A) = \frac{V(A)}{V(A) + V(B)} = \frac{[\text{m}^3]}{[\text{m}^3]} = [1]$$

φ (A) - zapreminska udio supstance A

V (A) - zapremina supstance A

n (B) - zapremina rastvarača B

Ova vrijednost se, kao i maseni i količinski udio najčešće izražava u procentima:

$$\varphi(A) = \frac{V(A)}{V(A) + V(B)} \cdot 100 = \frac{[m^3]}{[m^3]} \cdot 100 = [\%]$$

Gustina (ρ) neke supstance na datoj temperaturi predstavlja količnik mase te supstance i zapremlje koju ona zauzima. Jedinica SI sistema za ovu veličinu je kg/m^3 , mada se češće koristi g/cm^3 ili g/dm^3 .

$$\rho = \frac{m_r}{V_r}$$

ρ – gustina rastvora

m_r – masa rastvora

V_r – zapremina rastvora

Masena koncentracija (γ) predstavlja količnik mase supstance A i ukupne zapremine rastvora. Jedinica SI sistema za ovu hemijsku veličinu je kg/m^3 , mada se u praksi češće koriste decimalne jedinice, g/dm^3 , g/cm^3 , mg/cm^3 ...

$$\gamma(A) = \frac{m(A)}{V_r}$$

$\gamma(A)$ – masena koncentracija supstance A u rastvoru

$m(A)$ – masa rastvorene supstance A

V_r – zapremina rastvora

Količinska koncentracija (c) predstavlja količnik broja molova supstance A i ukupne zapremine rastvora. Jedinica SI sistema za ovu hemijsku veličinu je mol/m^3 , mada se u praksi najčešće koristi decimalna jedinica mol/dm^3 .

$$c(A) = \frac{n(A)}{V_r}$$

$c(A)$ – količinska koncentracija supstance A u rastvoru

$n(A)$ – količina rastvorene supstance A

V_r – zapremina rastvora

Molalitet (b) rastvora predstavlja količnik količine rastvorene supstance A i mase rastvarača B. Jedinica SI sistema za ovu hemijsku veličinu je mol/kg.

$$b(A) = \frac{n(A)}{m(B)}$$

$b(A)$ – molalitet

$n(A)$ – količina rastvorene supstance A

$m(B)$ – masa rastvarača

Osmotski pritisak (π) je pritisak koji je potrebno primjeniti na rastvor da bi se zaustavio proces osmoze. Direktno je proporcionalan vrijednosti koncentracije rastvora i temperature rastvora.

$$\pi = c \cdot R \cdot T \rightarrow [\text{Pa}] = \frac{[\text{mol}]}{[\text{m}^3]} \cdot \frac{[\text{J}]}{[\text{K}] \cdot [\text{mol}]} \cdot [\text{K}]$$

π – osmotski pritisak rastvora

c – količinska koncentracija rastvora

R – univerzalna gasna konstanta

T – termodinamička temperatura

1. 3. MOLARNA MASA, KOLIČINA SUPSTANCE I BROJ JEDINKI

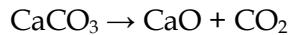
Zadaci:

1. Odrediti molarnu masu azotne, azotaste, sumporne, sumporaste, hlorovodonične i fluorovodonične kiseline.
2. Izračunati broj atoma koji se nalazi u 0,36 mol srebra.
3. Izračunati masu natrijuma u 50 g natrijum-sulfata.
4. Koja količina supstance se nalazi u navedenim masama jedinjenja:
a) 50 g NaNO_3 b) 100 μg KCl c) 200 mg FeSO_4
5. Koliko se molekula nalazi u 5,25 g glukoze?
6. Gdje ima više atoma: u 8 g He ili u 8 g Fe?
7. Koju količinu jona predstavlja $2,8 \times 10^{26} \text{ SO}_4^{2-}$?
8. Izračunati količinu molekula P_2O_5 u uzorku koji sadrži $1,7 \times 10^{24}$ molekula P_2O_5 . Dobijeni rezultat izraziti u kilomolima.
9. Koliko se jona nalazi u 5 g H_2O ?
10. Koliko se jona nalazi u 14 g FeSO_4 ?
11. Koliko se jona kiseonika nalazi u 2 g CO_2 ?
12. Gdje se nalazi više jona: u 2,5 g natrijum hlorida ili u 2,5 g kalcijum hlorida?
13. Gdje ima više molekula u 2,5 g H_2SO_4 ili u 2,5 g CuSO_4 ?

14. U jednoj čeličnoj boci nalazi se $5,2 \times 10^{24}$ molekula H_2 a u drugoj $3,2 \times 10^{26}$ molekula H_2 . Kolika će biti količina molekula vodonika nakon spajanja ova dva suda? Rezultat izraziti u mmol.
15. U kom uzorku se nalazi više katjona: u 3,6 g H_2SO_4 ili u 2,6 g $\text{Al}(\text{OH})_3$?
16. U kom uzorku se nalazi više anjona: u 2,6 g H_2SO_4 ili u 3,6 g $\text{Al}(\text{OH})_3$?
17. Koju količinu molekula S predstavlja 18 g čistog sumpora?
18. Koju količinu molekula P predstavlja 18 g čistog fosfora?
19. Koju količinu jona predstavljaju 23 mg Na^+ i 23 $\mu\text{g K}^+$?
20. U kojoj masi srebra se nalazi milion atoma?
21. Koja količina atoma kiseonika se nalazi u 4,8 mol bakar-sulfata?
22. Koju količinu kalcijum-fosfata je potrebno uzeti da bi se u njoj sadržavalo 2,9 mol atoma kiseonika?
23. Koliko se grama aluminijum(III)-hlorida može dobiti iz 20 g aluminijuma?
24. Koliko se grama kalijum-sulfata može dobiti iz 20 g kalijuma?
25. Koju zapreminu vodonika, računatu pri standardnim uslovima, sadrži 5 mol sumporne kiseline?
26. Koliko se grama gvožđe(III)-sulfata može dobiti iz 15 g sumpora?
27. Koliko se grama gvožđe(III)-sulfata može dobiti iz 15 g gvožđa?

28. Radi određivanja mase vodonika u nekom sudu vodonik je izmiješan sa viškom kiseonika i dobijena smjesa je zapaljena električnom varnicom. Nakon završene reakcije u sudu je izmjereno 3,5 g vode. Koja masa vodonika je bila u sudu?
29. Radi određivanja mase vodonika u nekom sudu vodonik je izmiješan sa viškom kiseonika i dobijena smjesa je zapaljena električnom varnicom. Nakon završene reakcije u sudu je izmjereno 3,5 g vode. Koja zapemina kiseonika (pri normalnim uslovima) je bila u sudu?
30. Koja količina atoma kiseonika se nalazi u 2,7 mol fosforne kiseline?
31. Koja količina atoma kiseonika i vodonika se nalazi u 16 mol azotne kiseline?
32. Kolika masa kalcijuma će se dobiti razlaganjem 14 g kalcijum-fosfata?
33. Koju količinu molekula fosfora predstavlja 20 g čistog fosfora?
34. Koliki je broj molekula u 2 mg K_2S ?
35. Koliko se g kalijuma dobija iz uzorka koji sadrži 2 mg kalijum-sulfida?
36. U kom rastvoru je veća brojnost hloridnih jona, u rastvoru nastalom rastvaranjem 2 g natrijum-hlorida u vodi ili u rastvoru nastalom rastvaranjem 2 g željezo(III)-hlorida u vodi?
37. Koliku masu, izraženu u mg ima $3,011 \times 10^{20}$ molekula azot-monoksida?

38. Koliku zapreminu, pri normalnim uslovima, zauzima 2×10^{23} molekula azota?
39. Koliko atoma helijuma se nalazi u zapremini od 60 dm^3 , mjerenoj pri standardnim uslovima?
40. Koliko se molekula nalazi u 10 g natrijum-hidroksida?
41. Plavi kamen ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) se dobija rastvaranjem opiljaka bakra u sumpornoj kiselini. Koliko kg bakra je potrebno za dobijanje 50 kg $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$?
42. Koliko $\text{dm}^3 \text{Cl}_2$ (mjerenoj pri normalnim uslovima) je potrebno za oksidaciju 14 g FeCl_2 u FeCl_3 ?
43. Koliko dm^3 kiseonika je potrebno za sagorijevanje $250 \text{ cm}^3 \text{CO}$, mjereno pri standardnim uslovima?
44. Koja masa ugljenika je potrebna za dobijanje gvožđa u reakciji:
$$2 \text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3 + 3 \text{C} \rightarrow 4 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2 + 6\text{SO}_2$$
ako je na raspolaganju 10 t $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$?
45. Koliko g sumporne kiseline se dobije rastvaranjem 5×10^{23} molekula SO_3 u vodi?
46. Kroz rastvor kalijum-bromida propušteno je 3 dm^3 hlora, pri standardnim uslovima. Koliko se grama bromma oksidovalo u ovoj reakciji?
47. Razlaganje kalcijum-karbonata se može prikazati hemijskom jednačinom:

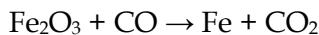
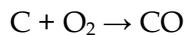


- Koja zapremina ugljen-dioksida, pri normalnim uslovima, se može dobiti iz 15 g CaCO₃?
48. Hlorovodonik se industrijski proizvodi direktnim spajanjem vodonika i hлora. Kolika količina HCl se može dobiti iz 25 dm³ hлora, mјerenog pri normalnim uslovima?
49. Zagrijavanjem natrijum-bikarbonata NaHCO₃ nastaje Na₂CO₃ po reakciji:



- Koliko dm³ CO₂ mјerenog pri normalnim uslovima se može dobiti zagrijavanjem 50 g NaHCO₃?
50. Dodatkom bariјum-hlorida u rastvor natrijum-sulfata nastaje bijeli talog bariјum-sulfata. Koliko grama bariјum-sulfata ћe se dobiti ukoliko se u rastvor Na₂SO₄ doda 0,27 g BaCl₂?

51. Dobijanje željeza vrši se u visokim pećima, redukcijom pomoću koksa. Prvi korak je oksidacija koksa do ugljen-monoksida, koji dalje redukuje okside željeza. Dobijanje je predstavljeno sljedećim jednačinama:



Uz prepostavku da je reakcija potpuna, izračunati masu koksa potrebnu za dobijanje 100 kg željeza.

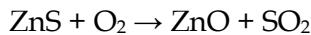
NAPOMENA! Prethodne jednačine je potrebno izjednačiti!

52. Rodijum(III)-oksid nastaje termičkim razlaganjem rodijum(III)-nitrata. Termički raspad se dešava prema sljedećoj jednačini:



Izračunati koliko grama rodijum(III)-nitrata je potrebno za sintezu 25 g rodijum(III)-oksida. NAPOMENA! Prethodnu hemijsku jednačinu je potrebno izjednačiti!

53. Koliko je potrebno odvagati željezo(II)-sulfata-heptahidrata i amonijum-sulfata, da bi, prema reakciji nastalo 20 g Mohrove soli $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$?
54. Ako se mineral sfalerit zagrijava na vazduhu, on prelazi u cink-oksid prema reakciji:

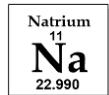


Koliko se na taj način može dobiti cink-oksida i sumpor(IV)-oksida polazeći od 1000 kg sfalerita?

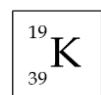
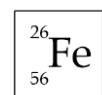
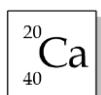
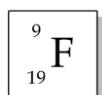
2. PERIODNI SISTEM ELEMENATA I STRUKTURA ATOMA

Zadaci:

1. Atom se sastoji:
a) samo od jezgra b) samo od omotača c) od jezgra i omotača
2. Jezgro atoma se sastoji od _____ i nanelektrisano je _____.
3. Redni (atomski) broj predstavlja_____
4. Maseni broj je_____.
5. Pozicija elementa u periodnom sistemu elemenata, odnosno, njegov broj grupe daje podatak o broju _____ u posljednjoj valentnoj ljusci, a broj periode o broju_____.
6. Izotopi su_____.
7. Napisati elektronsku konfiguraciju atoma natrijuma, te na osnovu dobijenih podataka napisati kojoj grupi i periodi ovaj element pripada u periodnom sistemu elemenata.



8. Napisati elektronske konfiguracije sljedećih elemenata:
a) b) c) d)



9. Ugljenik se u prirodi nalazi u dva izotopa ^{12}C i ^{13}C . Molski udio ^{12}C je 98,9%, a ^{13}C 1,1%. Kolika je relativna atomska masa ugljenika?
- a) 12 b) 12,011 c) 13 d) 12,5
10. U kojem od navedenih nizova se nalaze samo metali?
- a) Mo, W, V, At, Cs b) Fe, Ni, Al, Na, Mg
c) Pb, Ca, Xe, I, U d) Ba, Sr, Ti, He, H
11. Zaokružiti niz u kome se nalaze elementi čija je elektronska konfiguracija ns^2 .
- a) Be, Mg, Ca, Ba, Ra b) Fe, Fr, Al, B, Tl
c) U, Sn, Pb, Ge, Si d) Ba, Sr, Bi, Rb, K
12. Zaokružiti niz u kome se vrijednost energije ionizacije povećava s lijeva na desno:
- a) Li, Na, K, Rb, Fr b) Ba, Sr, Ca, Mg, Be
c) Li, Be, Na, K, He
13. Zaokružiti niz u kome se povećava vrijednost elektronegativnosti s lijeva na desno:
- a) Be, B, C, N, F b) Cs, Rb, K, Na, Li
c) I, Br, F, Cl, O
14. Zaokružiti niz u kome se smanjuje vrijednost jonskog radijusa s lijeva na desno:
- a) Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Fr^+ b) Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , O^{2-} , Cl^-
c) F^- , Cl^- , Br^- , I^- , Li^+
15. Koji od navedenih elementata ima veći atomski radijus:
- a) Cs b) Ba c) Lu d) Hf

16. Koji od navedenih elemenata ima najveću vrijednost energije ionizacije:

- a) Pd b) F c) Y d) Os

17. Koji od navedenih elemenata ima najveću gustinu:

- a) Zn b) Cu c) Ga d) Hg

18. Koji od navedenih elementat ima najveću elektronegativnost:

- a) Zn b) Cu c) Ga d) Hg

19. Koji element u periodnom sistemu ima najveću vrijednost koeficijenta elektronegativnosti:

- a) H b) O c) F d) Cs

20. Koji element u periodnom sistemu ima najveći atomski radijus:

- a) Zn b) Na c) Sc d) Cs

21. Koji element u periodnom sistemu gradi najjaču bazu:

- a) Li b) Na c) Cs d) Fr

22. Koji element u periodnom sistemu je najbolji provodnik:

- a) Au b) Ag c) Cu d) Pt

23. Kod koje alotropske modifikacije ugljenika je prisutna sp^3 hibridizacija:

- a) grafit c) fuleren b) dijamant d) kod svih

24. Akceptori elektrona u periodnom sistemu su obično:

- a) metali
b) nemetali
c) metaloidi

25. Za koje elemente u periodnom sistemu je karakterističan veći broj oksidacionih stanja:

- a) alkalni metali
- b) zemnoalkalni metali
- c) prelazni elementi
- d) nemetali

3. HEMIJSKE VEZE

Zadaci:

1. Zaokružiti niz sa hemijskim vezama:
 - a) jonska, kovalentna, vodonična
 - b) kovalentna, jonska, metalna
 - c) jonska, vodonična, dipol-dipol
2. Zaokružiti niz sa tipovima međumolekulske interakcije:
 - a) jonska, vodonična, dipol-dipol
 - b) vodonična, dipol-dipol, Van der Valsove sile
 - c) kovalentna, indukovani dipol-dipol, metalna
3. Nastajanje veze je uvijek praćeno:
 - a) gubitkom energije
 - b) oslobađanjem energije
 - c) gubitkom i osobađanjem energije
4. U građenju hemijskih veza učestvuju:
 - a) elektroni prvog energetskog nivoa
 - b) protoni
 - c) valentni elektroni
 - d) elektroni pretposlednjeg energetskog nivoa
5. Zajednički elektronski par predstavlja:

a) kovalentnu vezu	b) jonsku vezu
c) metalnu vezu	d) vodoničnu vezu
6. Luisovom strukturom predstaviti strukturu natrijuma.
7. Luisovom strukturom predstaviti strukturu aluminijuma.

8. Luisovom strukturu predstaviti strukturu sumpora.
9. Luisovom strukturu predstaviti nastajanje molekula natrijum-hlorida.
10. Luisovom strukturu predstaviti nastajanje molekula ugljen-dioksida.
11. U kojem od navedenih jedinjenja je prisutna jonska veza?
- a) CH_4 b) AsI_3 c) PH_3 d) BaCl_2
12. Koji od sljedećih elemenata gradi dvoatomni molekul sa dvostrukom kovalentnom vezom?
- a) H b) O c) K d) N
13. Koji tip veze atom kalijuma (${}^{19}\text{K}$) obrazuje sa elementom elektronske konfiguracije:
 $1\text{s}^2\ 2\text{s}^2\ 2\text{p}^6\ 3\text{s}^2\ 3\text{p}^5$?
14. Koje od navedenih jedinjenja može da obrazuje vodoničnu vezu?
- a) CH_3OH b) SbH_3 c) HCl (g) d) NaH
15. Koje od navedenih jedinjenja predstavlja kovalentno jedinjenje?
- a) KNO_3 c) H_2S b) MgSO_4 d) NaHPO_4
16. Koja od navedenih jedinjenja nastaje obrazovanjem polarne kovalentne veze?
- a) HF c) O_2 b) NaCl d) NaH
17. Element sa atomskim brojem 11 gradi jonsko jedinjenje sa elementom sa rednim brojem:
- a) 19 c) 14 b) 13 d) 17

18. Dati su koeficijenti elektronegativnosti: Na (0,9); Be (1,5); Cs (0,7); K (0,8); F (4); Br (2,8). Koje od sljedećih jedinjenja ima najviše izražen jonski karakter veze?

- a) KF c) NaBr b) KBr d) NaF

19. Koje su karakteristike jonskih jedinjenja?

- a) izrazito polarni
c) izrazito nepolarni
d) veoma dobro rastvorljivi u polarnim rastvaračima

20. U tabeli su navedeni pojmovi koji su karakteristika jonske ili kovalentne veze. Pridružiti koji pojам odgovara kojoj vezi:

Visoka temperatura ključanja	
Rastvaraju se većinom u nepolarnim rastvaračima	
Vodeni rastvori provode električnu struju	
Niska temperatura ključanja	
Rastvaraju se većinom u polarnim rastvaračima	
Vodeni rastvori ne provode električnu struju	

21. Koji od ponuđenih elemenata će graditi najjaču jonsku vezu sa hlorom?

- a) Li c) K b) Na

22. Predstaviti i objasniti način vezivanja pri nastanku molekula H₂, O₂ i N₂.

23. Zbog čega metali provode struju?

24. Sve jednostuke veze su:

- a) σ veze b) π veze c) σ i π veze

25. Dvostuka veza se sastoji iz:

- a) 1 σ i 1 π veze
b) 2 π veze
c) 2 σ veze
d) 1 σ i 2 π veze

4. TEORIJE KISELINA I BAZA; OKSIDI KISELINA I BAZA

Zadaci:

1. "Kiseline su jedinjenja koja u vodenom rastvoru pri disocijaciji daju vodonikove jone. Baze su jedinjenja koja u vodenom rastvoru pri disocijaciji daju hidroksidne jone." Navedenu teoriju kiselina i baza je dao:
a) Arenijus b) Luis c) Benšted i Lori
2. Prema Brenšted-Lorijevoj teoriji, kiseline su _____ protona, dok su baze _____ protona.
3. Najjače baze u periodnom sistemu elemenata grade:
a) nemetali b) alkalni metali
c) zemnoalkalni metali d) metaloidi
4. Kiseline grade:
a) metali b) rijetke zemlje
c) nemetali d) plemeniti gasovi
5. Oksidi su jedinjenja koja u reakciji sa vodom daju:
a) kiseline b) soli c) baze
6. Zaokružiti formulu oksida koji u reakciji sa vodom daje kiselinu:
a) SO_3 b) Na_2O c) CaO d) SrO
7. Zaokružiti formulu oksida koji u reakciji sa vodom daje bazu:
a) Cl_2O_7 b) MgO c) K_2O d) NO_2

8. Razvrstati date okside u dolje navedenu tabelu: K_2O , CO_2 , CO , ZnO , MgO , P_2O_5 , N_2O_3 , Li_2O , Al_2O_3 , BaO .

Kiseli oksidi	
Bazni oksidi	
Neutralni oksidi	
Amfoterni oksidi	

9. Napisati reakciju natrijum-oksida sa vodom. Imenovati jedinjenje koje nastaje.
10. Napisati reakciju sumpor(III)-oksida sa vodom. Imenovati jedinjenje koje nastaje.
11. Napisati reakciju hlor(VII)-oksida sa vodom. Imenovati jedinjenje koje nastaje.
12. Napisati reakciju aluminijum(III)-oksida sa vodom. Imenovati jedinjenje koje nastaje.
13. Neutralizacija je reakcija između _____ i _____ pri čemu kao proizvodi reakcije nastaju _____ i _____.
14. Zaokružiti formule jakih kiselina:
- a) HCl b) H_2SO_4 c) H_2CO_3 d) CH_3COOH
15. Reakcijom kiselina i baza različite jačine mogu da nastanu:
- a) kisele soli
b) bazne soli
c) neutralne soli
d) nijedno od navedenog

16. Napisati reakciju neutralizacije natrijum-hidroksida i sulfatne kiseline tako da nastane neutralna so.
17. Napisati reakciju neutralizacije natrijum-hidroksida i sulfatne kiseline tako da nastane kisela so.
18. Napisati reakciju neutralizacije kalcijum-hidroksida i ugljene kiseline tako da nastane kisela so.
19. Napisati reakciju neutralizacije kalcijum-hidroksida i ugljene kiseline tako da nastane bazna so.
20. Napisati reakciju neutralizacije magnezijum-hidroksida i nitratne kiseline tako da nastaje neutralna so.
21. Napisati reakciju neutralizacije magnezijum-hidroksida i nitratne kiseline tako da nastaje bazna so.
22. Zaokružiti formulu kisele soli:
- a) KHSO_4 c) KNO_3 b) NaCl d) Na_2SO_4
23. Zaokružiti formulu bazne soli:
- a) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ b) CaCl_2
c) K_2SO_4 d) Na_2SO_4
24. Koja so će nastati reakcijom 0,80 g natrijum-hidroksida i 0,98 g sulfatne kiseline?
25. Koja so će nastati reakcijom 0,40 g natrijum-hidroksida i 0,98 g sulfatne kiseline?

5. KVANTITATIVNI SASTAV RASTVORA

5.1. KOLIČINSKA KONCENTRACIJA, MASENA KONCENTRACIJA I MOLALITET; MASENI, KOLIČINSKI I ZAPREMINSKI UDIO

Zadaci:

1. Izračunati količinsku koncentraciju rastvora koji u 500 cm^3 sadrži 2 mol natrijum-hlorida?
2. Kolika se zapremina rastvora natrijum-hidrogenkarbonata koncentracije $2,5 \text{ mol/dm}^3$ može dobiti od 15,8 g navedene soli?
3. Kolika se zapremina rastvora kalcijum-acetata koncentracije $1,4 \text{ mol/dm}^3$ može dobiti od 2,5 g navedene soli?
4. Koja se količina kalijum-sulfata nalazi u 1 dm^3 rastvora koji se dobija miješanjem 200 cm^3 rastvora kalijum-sulfata količinske koncentracije 2 mol/dm^3 i 300 cm^3 rastvora kalijum-sulfata količinske koncentracije 1 mol/dm^3 ?
5. Izračunati zapreminu (i izraziti je u cm^3) rastvora srebro-nitrata masene koncentracije $8,5 \text{ g/dm}^3$ potrebnu za pripremu 200 cm^3 rastvora koji u 1 dm^3 sadrži 0,01 mol srebro-nitrata?
6. Na etiketi flaširane vode zapremine $0,5 \text{ dm}^3$ nalazi se podatak o sadržaju jona natrijuma – $2,7 \text{ mg/dm}^3$. Na osnovu navedenog podatka izračunati količinsku koncentraciju jona natrijuma?
7. Koliku zapreminu vode treba ispariti iz 600 cm^3 rastvora natrijum-hidroksida masene koncentracije 5 g/dm^3 da bi se dobio rastvor natrijum-hidroksida količinske koncentracije $0,25 \text{ mol/dm}^3$?

8. Koliko litara vode treba da ispari iz 500 cm^3 rastvora koji sadrži $2,5 \text{ g/dm}^3$ natrijum-hidrogenkarbonata da bi se dobio rastvor natrijum-hidrogenkarbonata količinske koncentracije $0,2 \text{ mol/dm}^3$?
9. Koliko grama natrijum-hlorida se nalazi u 1 dm^3 rastvora koji je dobijen isparavanjem 60 cm^3 vode iz 100 cm^3 vodenog rastvora natrijum-hlorida masene koncentracije 5 g/dm^3 ?
10. Kolika zapremina 96% sumporne kiseline, čija je gustina $1,84 \text{ g/cm}^3$ je potrebna za pripremu 250 cm^3 rastvora sumporne kiseline količinske koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$?
11. Kolika zapremina sirćetne kiseline, masenog udjela $99,8\%$, i gustine $1,05 \text{ g/cm}^3$ je potrebna za pripremu 500 cm^3 rastvora sirćetne kiseline količinske koncentracije 2 mol/dm^3 ?
12. Kolika zapremina azotne kiseline, masenog udjela 63% , i gustine $1,4 \text{ g/cm}^3$ je potrebna za pripremu 300 cm^3 rastvora azotne kiseline količinske koncentracije $0,2 \text{ mol/dm}^3$?
13. Koliko cm^3 vode treba ispariti iz 250 cm^3 rastvora koji sadrži $2,5 \text{ g/dm}^3 \text{ NaOH}$ da bi se dobio rastvor čija je količinska koncentracija $0,8 \text{ mol/dm}^3$?
14. Izračunati količinsku koncentraciju za rastvor hlorovodonične kiseline, masenog udjela 36% i gustine $1,2 \text{ g/cm}^3$?
15. Izračunati masenu koncentraciju rastvora azotne kiseline masenog udjela 63% i gustine $1,4 \text{ g/cm}^3$?
16. Koliko se grama natrijum-hlorata dobija isparavanjem vode iz 200 cm^3 rastvora koji u 500 cm^3 sadrži $0,1 \text{ mol}$?

17. Poslije uparavanja do suva, iz 100 cm^3 rastvora bakar-sulfata, ostalo je 200 mg CuSO_4 . Kolika je bila masena koncentracija $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ u tom rastvoru?
18. Rastvaranjem $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ napravljen je 1 dm^3 rastvora određene koncentracije. Kada se 250 cm^3 ovog rastvora upari do suva, ostaje $1,775 \text{ g}$ soli $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$. Kolika je bila količinska koncentracija rastvora bakar(II)-sulfata-pentahidrata?
19. Kolika se zapremina rastvora fosforne kiseline količinske koncentracije $0,3 \text{ mol/dm}^3$ može pripremiti od 30 cm^3 rastvora količinske koncentracije $2,5 \text{ mol/dm}^3$?
20. Koliko je potrebno centimetara kubnih srebro-nitrata masene koncentracije $2,5 \text{ g/dm}^3$ za pripremu 250 cm^3 rastvora u kome je koncentracija $0,0025 \text{ mol/dm}^3$?
21. Koliko ima molova kalcijum-acetata u 1 dm^3 rastvora dobijenog miješanjem 170 cm^3 rastvora koji sadrži 15 g/dm^3 kalcijum-acetata i 330 cm^3 rastvora koji sadrži 5 g/dm^3 iste supstance?
22. Kolika je količinska koncentracija rastvora natrijum-karbonata, ako se u 500 cm^3 rastvora nalazi 4 g natrijum-karbonata?
23. Koliko cm^3 vode treba da ispari iz 250 cm^3 rastvora koji sadrži $3,5 \text{ g NaHCO}_3$ da bi se dobio rastvor koji sadrži $0,25 \text{ mol}$ u 1 dm^3 rastvora?
24. Koliko se grama HNO_3 nalazi u 100 cm^3 azotne kiseline masenog udjela $0,63$ i gustine $1,4 \text{ g/cm}^3$?

25. Koliko milistema natrijum-hidroksida treba dodati u 100 cm^3 rastvora NaOH koncentracije $0,02\text{ mol/dm}^3$ da bi se dobio rastvor čija je koncentracija $0,08\text{ mol/dm}^3$?
26. Kolika je molalna koncentracija rastvora koji sadrži 15 g natrijum-sulfata u 50 g vode?
27. Izračunati molalitet rastvora dobijenog rastvaranjem 5 g glukoze u 150 g vode.
28. Koliko je grama kalcijum-hlorida potrebno rastvoriti u 150 g vode, da bi se pripremio rastvor čiji je molalitet $0,75\text{ mol/kg}$?
29. U koncentrovanim rastvorima sumporne kiseline $\omega = 96\%$, a gustina iznosi $1,84\text{ g/cm}^3$. Izračunati količinsku i masenu koncentraciju, te molalitet ovog rastvora.
30. Izračunati količinsku koncentraciju i molalitet 50% HNO_3 gustine $1,41\text{ g/cm}^3$?
31. Gustina rastvora natrijum-hlorida količinske koncentracije, $c(\text{NaCl})=2,83\text{ mol/dm}^3$ iznosi $1,1\text{ g/cm}^3$. Koliki je molalitet natrijum-hlorida u ovom rastvoru?
32. Koliki je molalitet vodenog rastvora natrijum-karbonata ako je maseni udio natrijum karbonata $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,05$?
33. Izračunati maseni udio kalcijum-hlorida u rastvoru čiji molalitet iznosi $b_{\text{CaCl}_2}=0,5\text{ mol/kg}$.
34. Koliki je molalitet etanola u vodenom rastvoru ako je sastav rastvora izražen molskim udjelom koji iznosi $x(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,501$?

35. Izračunati molalitet amonijum-nitrata u rastvoru u kome molski udio amonijum-nitrata iznosi 0,256.
36. Koliki je maseni udio natrijum-hlorida u rastvoru dobijenog rastvaranjem 5 g natrijum-hlorida u 100 g vode?
37. Koliko se grama glukoze nalazi rastvoreno u 150 g rastvora u kome maseni udio glukoze iznosi 30%?
38. Kolika se količina $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ nalazi u 100 g rastvora u kome maseni udio bakar(II)-sulfata-pentahidrata iznosi 10%?
39. Koliki je maseni udio rastvora dobijenog rastvaranjem 5 g kalcijum hlorida u 100 cm^3 vode? Izmjerena vrijednost temperature u laboratoriji iznosi 23°C .
40. Maseni udio hlorovodonične kiseline u koncentrovanoj kiselini je 0,36, a njena gustina $1,19 \text{ g/cm}^3$. Kolika je količinska koncentracija rastvora hlorovodonične kiseline?
41. Koliko rastvarača, u gramima, treba ispariti da bi se iz 320 g rastvora u kome maseni udio natrijum-hidroksida iznosi 10%, dobio rastvor natrijum-hidroksida masenog udjela od 50%?
42. Koliko vode treba dodati u 50 g rastvora hlorovodonične kiseline masenog udjela 30%, da bi se dobio rastvor masenog udjela 5%?
43. Koliki je maseni udio rastvora dobijenog miješanjem 60 g rastvora azotne kiseline masenog udjela 60% i 40 g rastvora azotne kiseline masenog udjela 40%?

44. Odrediti količinski udio etanola u rastvoru nastalom miješanjem 0,25 mol apsolutnog etanola i 2,5 mol vode.
45. Koliki je količinski udio glukoze i riboze u rastvoru koji sadrži 9 g glukoze, 2 g riboze i 15 g vode?
46. Količinski udio sumporne kiseline u rastvoru zapremine 100 cm^3 iznosi 0,04, a gustina $1,19\text{ g/cm}^3$. Izračunati koncentraciju i maseni udio sumporne kiseline u tom rastvoru.
47. Rastvor sadrži 15 cm^3 metanola, 25 cm^3 etanola i 60 cm^3 vode.
Odrediti zapreminske udjele metanola i etanola u rastvoru.
48. Koliko grama vode treba dodati u 150 g rastvora NaCl sa masenim udjelom od 12% da bi se dobio rastvor sa masenim udjelom od 8%?
49. Zapremski udio alkohola u vinu je 12%. Koliko mL čistog alkohola sadrži jedna čaša vina od 2 dL?
50. Pomiješano je 15 g 4% i 28 g 12% rastvora KCl. Koliki je maseni udio dobijenog rastvora?

5.2. pH i pOH VRIJEDNOST RASTVORA JAKIH KISELINA I JAKIH BAZA

Zadaci:

1. Koji od navedenih rastvora reaguje kiselo?
a) $\text{pH} = 8$ b) $\text{pOH} = 3$
c) $[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ d) $\text{pOH} = 6$
2. Kolika količina vodonikovih jona se nalazi u 50 cm^3 rastvora hlorovodonične kiseline, količinske koncentracije $0,01 \text{ mol/dm}^3$?
3. Koji od navedenih rastvora reaguje bazno?
a) $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ b) $\text{pH} = 4$
c) $[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$ d) $\text{pOH} = 8$
4. Koji od navedenih rastvora je najkiseliji?
a) $[\text{H}^+] = 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$ b) $\text{pOH} = 12$
c) $\text{pH} = 4$ d) $[\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$
5. Kolika količina vodonikovih jona se nalazi u 100 cm^3 rastvora čija pH vrijednost iznosi 3?
6. Kolika je količinska koncentracija hidroksidnih jona u rastvoru čiji je $\text{pH} = 4$?
7. Izračunati broj hidroksidnih jona u 200 cm^3 rastvora u kome je $\text{pH}=2$?
8. Koliki je pH rastvora koji u 400 mL sadrži $6,023 \times 10^{20}$ hidroksidnih jona?

9. Ako se pH rastvora poveća sa 2 na 4, koncentracija vodonikovih jona se:
- a) poveća 100 puta b) poveća za 2
c) smanji 100 puta d) smanji za 2
10. Ako se pH rastvora smanji sa 7 na 3, koncentracija hidroksidnih jona se:
- a) poveća 10 000 puta b) poveća za 4
c) smanji 10 000 puta d) smanji za 4
11. Koliko mg natrijum-hidroksida treba dodati u 500 cm^3 vode, da bi se u datom rastvoru nalazilo $1,2 \times 10^{18}$ OH⁻ jona?
12. Izračunati koncentraciju H⁺ jona u rastvoru u kome je koncentracija OH⁻ jona $7,4 \times 10^{-11} \text{ mol/dm}^3$.
13. Izračunati koncentraciju OH⁻ jona u rastvoru u kome je koncentracija H⁺ jona $1,7 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.
14. Koliki je pH rastvora u kome je koncentracija H⁺ jona $4,3 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$?
15. pOH nekog rastvora iznosi 3,74. Kolika je koncentracija vodonikovih jona u ovom rastvoru?
16. Kolika je koncentracija vodonikovih jona u nekom rastvoru u kome je izmјeren pH od 1,75?
17. Koliki je pH rastvora hlorovodonične kiseline količinske koncentracije 2 mol/L?
18. Koliki je pH 5 M rastvora H₂SO₄?

19. Koliki je pH azotne kiseline količinske koncentracije $1,5 \text{ mol/L}$?
20. Koliki je pH rastvora natrijum-hidroksida količinske koncentracije $4,5 \text{ mol/L}$?
21. Koliki je pH rastvora sirćetne kiseline količinske koncentracije 2 mol/L . Konstanta disocijacije ove kiseline iznosi $1,8 \times 10^{-5}$.
22. Koliki je pH rastvora amonijum-hidroksida količinske koncentracije 2 mol/L . Konstanta disocijacije ove baze iznosi $1,8 \times 10^{-5}$.
23. Koliki je pH rastvora u kome je koncentracija OH^- jona $6,7 \times 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$?
24. Odrediti pH rastvora koji nastaje miješanjem 30 cm^3 rastvora hlorovodonične kiseline, količinske koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$ i 40 cm^3 rastvora natrijum-hidroksida, količinske koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$.
25. Odrediti pH rastvora koji nastaje miješanjem 30 cm^3 azotne kiseline, količinske koncentracije $0,2 \text{ mol/dm}^3$ i 30 cm^3 rastvora natrijum-hidroksida, količinske koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$.

6. GASNI ZAKONI

Zadaci:

1. Zakon koji glasi „Proizvod pritiska i zapremine gasa je konstantna vrijednost pri konstantnoj temperaturi“:
 - a) Gej-Lisakov zakon
 - b) Bojl-Mariotov zakon
 - c) Šarlov zakon
 - d) Amagatov zakon
2. Ako u zatvorenom sudu reaguju ekvivalentne količine hlora i vodonika, a temperatura ostaje konstantna, pritisak u posudi:
 - a) ostaje isti
 - b) smanji se dva puta
 - c) poveća se dva puta
 - d) smanji se tri puta
3. Ako u zatvorenom sudu reaguju ekvivalentne količine azota u vodonika, a temperatura ostaje konstantna, pritisak u posudi:
 - a) ostaje isti
 - b) smanji se na pola
 - c) poveća tri puta
 - d) poveća dva puta
4. Koliki pritisak vrši 5 mol vodonika u zatvorenoj posudi, zapremine 10 dm^3 , na temperaturi 20°C ? Univerzalna gasna konstanta iznosi $R = 8,314 \text{ J/mol K}$.

5. 15 g ugljen-dioksida vrši pritisak od 101 325 Pa u posudi zapremine 5 dm³. Na kojoj temperaturi (izraženo u Kelvinima) se nalazi dati gas? Univerzalna gasna konstanta iznosi $R = 8,314 \text{ J/mol K}$.
6. Koliko mililitara vodonika pri standardnim uslovima, nastaje razlaganjem 0,03 mol amonijaka?
7. Koliko grama hlora pri standardnim uslovima, nastaje razlaganjem 0,05 mol hlorovodonika?
8. Koliki je osmotski pritisak rastvora glukoze, količinske koncentracije 0,02 mol/dm³, na temperaturi od 278 K? Univerzalna gasna konstanta iznosi $R = 8,314 \text{ J/mol K}$.
9. Koliki osmotski pritisak vrši 18 g glukoze u 2 dm³ rastvora, na temperaturi od 25 °C? Univerzalna gasna konstanta u rastvoru iznosi $R = 8,314 \text{ J/mol K}$.
10. Koliko iznosi osmotski pritisak rastvora, izraženo u kPa, na temperaturi od 20 °C, koji u 10 cm³ sadrži $6,023 \times 10^{18}$ osmotski aktivnih čestica, ako gasna konstanta u SI sistemu iznosi $R = 8,314 \text{ J/mol K}$?
11. Na koju temperaturu treba zagrijati sud zapremine 25 dm³ koji sadrži 1,5 mol argona da bi se postigao pritisak od 3 bara?
12. U čeličnoj boci zapremine 50 dm³ nalazi se vodonik pod pritiskom od 1,2 bara i na temperaturi od 25 °C. Kolika količina i masa azota se nalaze u čeličnoj boci?

13. U čeličnoj boci zapremine 25 dm^3 nalaze se 2 kg ugljen-dioksida. Koliki je pritisak u boci ako se boca nalazi na sobnoj temperaturi od 25°C ?
14. Izračunati gustinu ugljen-dioksida u boci koja se nalazi na 27°C i pritisku od $1,06 \text{ bara}$.
15. Uzorak nekog gasa mase $6,04 \text{ g}$ ima zapreminu od $3,2 \text{ dm}^3$ na 27°C i pri pritisku od $1,07 \text{ bara}$. Odrediti molsku masu ovog gasa.
16. Koliku zapreminu pri normalnim uslovima zauzima 8 g argona?
17. Koliku zapreminu zauzima $6,02 \times 10^{25}$ molekula gasa pri temperaturi od 32°C i pritisku od 4 bara ?
18. Koliku zapreminu zauzima $6,02 \times 10^{23}$ molekula gasa pri temperaturi od 132°C i pritisku od 101325 Pa ?
19. Koliku zapreminu pri normalnim uslovima zauzima $2 \text{ g } \text{SO}_2$?
20. Izračunati gustinu SO_2 gasa u boci koja se nalazi na 50°C i pri pritisku od 2 bara .
21. Kroz rastvor natrijum-bromida propušteno je 3 dm^3 hlora na temperaturi od 15°C i pri pritisku od 1 bar . Koliko g broma se pri tom oksidovalo?
22. Smješa metana i kiseonika na 0°C i pri pritisku od $0,1 \text{ MPa}$ ima gustinu 1 g/cm^3 . Odredite molsku masu gasne smješe.
23. Koliku zapreminu pri normalnim uslovima zauzima $2,8 \text{ g}$ ksenona?

24. Da li veću zapreminu pri normalnim uslovima zauzima 2,8 g ksenona ili 2,8 g vodonika?
25. Gdje ima više molekula pri normalnim uslovima: u rezervoaru sa 15 L vodonika ili u rezervoaru sa 10 L kiseonika?

7. HEMIJSKE JEDNAČINE

7. 1. ODREĐIVANJE KOEFICIJENATA U HEMIJSKIM JEDNAČINAMA UPOREĐIVANJEM BROJA ATOMA ISTE VRSTE

Zadaci:

Izjednačiti sljedeće jednačine upoređivanjem broja atoma iste vrste sa lijeve i desne strane jednačine:

1. $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
2. $\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_3$
3. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Bi}_2\text{S}_3 + \text{NaNO}_3$
6. $\text{PbO} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O}$

7. 2. OKSIDACIONI BROJ

Pravila za pripisivanje oksidacionih brojeva:

1. Svi hemijski elementi, u elementarnom stanju, imaju oksidacioni broj jednak nuli.
2. Svi jednoatomni joni imaju oksidacioni broj koji odgovara njihovom stvarnom naboju.
3. Oksidaciono stanje atoma u kovalentnom jedinjenju jednako je naboju koji bi taj atom imao u najvjeroatnijoj jonskoj formulaciji.
4. Pojedini elementi imaju uglavnom isti oksidacioni broj u svim jedinjenjima:

- Kiseonik (-2), osim u peroksidima (-1), superoksidima (-0,5)
 - Vodonik (+1), osim u hidridima, gdje je (-1)
 - Halogeni elementi, kada grade dvoatomna jedinjenja sa drugim hemijskim elementima, imaju uvijek isti oksidacioni broj (-1).
5. Zbir oksidacionih brojeva atoma elemenata u molekulu hemijskog jedinjenja uvijek je nula. Zbir oksidacionih brojeva u složenom jona odgovara naboju jona.

Zadaci:

Odrediti oksidacione brojeve svih elemenata u sljedećim jedinjenjima:

1.



2.



3.



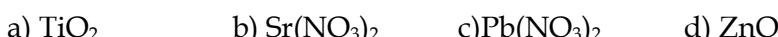
4.



5.



6.



7.



8.



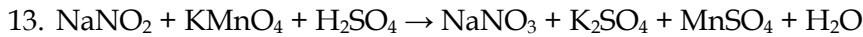
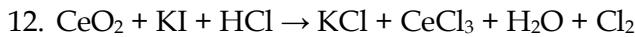
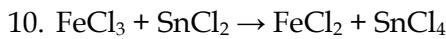
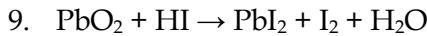
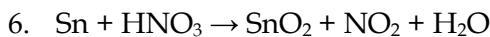
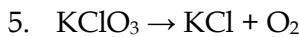
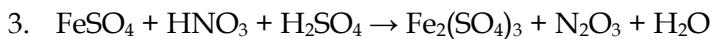
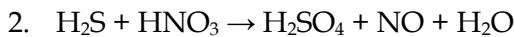
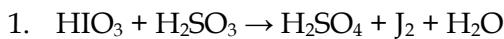
9.



7. 3. OKSIDO-REDUKCIONE JEDNAČINE

Zadaci:

Izjednačiti redoks reakcije!



7. 4. TERMOHEMIJA

Zadaci:

1. Kolika masa vodonika i kiseonika je potrebna da se u međusobnoj reakciji (pri čemu nastaje voda u tečnom agregatnom stanju) oslobodi toplota od 528 kJ?

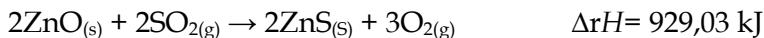


2. Kolika masa ugljenika i kiseonika je potrebna za nepotpunu reakciju sagorijevanja da bi se oslobodila toplota od 25 kJ ako je $\Delta_f H = -110,51 \text{ kJ/mol}$?
3. Kolika masa ugljenika i kiseonika je potrebna za potpunu reakciju sagorijevanja da bi se oslobodila toplota od 25 kJ ako je $\Delta_f H = -393,69 \text{ kJ/mol}$?
4. Entalpija reakcije sagorijevanja tečnog oktana (C_8H_{18}) do gasovitog CO_2 i tečne vode iznosi $\Delta_f H = -5450 \text{ kJ/mol}$. Izračunati entalpiju stvaranja oktana.
 $\Delta_f H^\theta_{\text{CO}_2} = -393,69 \text{ kJ/mol}$
 $\Delta_f H^\theta_{\text{H}_2\text{O}} = -285,61 \text{ kJ/mol}$
5. Izračunajte standardnu entapiju stvaranja CuO ako se pri redukciji 40 g CuO pomoću ugljenika veže 22,22 kJ toplote.
6. Koja količina toplote se oslobodi razlaganjem 1 g glukoze do ugljenik(IV)-oksida i vode, ako je entalpija reakcije sagorjevanja - 2816 kJ/mol?
7. Za razlaganje 1 g kalcijum-karbonata, koji se nalazi u čvrstom agregatnom stanju, do čvrstog kalcijum-oksida i gasa ugljenik(IV)-

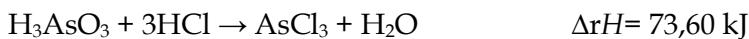
okside, potrebno je utrošiti 1,78 kJ toplote. Napisati reakciju razlaganja i izračunati promjenu entalpije date reakcije.

8. Promjena entalpije sagorjevanja 4,56 g sumpora u sumpor(IV)-oksid je -297,5 kJ/mol. Izračunati toplotu koja se oslobodi sagorjevanjem.

9. Izračunajte standardnu entalpiju stvaranja ZnO polazeći od sljedeće hemijske reakcije:



10. Izračunajte standardnu entalpiju stvaranja H_3AsO_3 polazeći od sljedeće hemijske reakcije:



11. Pri reakciji 0,042 g ugljenika sa vodonikom oslobađa se 34,5 kJ toplote. Izračunajte standardnu entalpiju stvaranja metana (CH_4).

12. Kolika je vrijednost standardne entalpije stvaranja AsCl_3 ukoliko se pri razlaganju ovog jedinjenja dobija 4 g As uz utrošak toplote od 15,1 kJ.

13. Vodonik peroksid se raspada na vodu i kiseonik prema sljedećoj hemijskoj reakciji:



Izračunajte koliko se topline oslobodi pri razlaganju 3 g ovog jedinjenja.

14. Ugljen-monoksid nastaje nepotpunim sagorjevanjem ugljenika prema sljedećoj hemijskoj reakciji:



Koliko se topline utroši pri razlaganju 0,5 mol ovog jedinjenja?

15. Koliko se toplotne oslobađaju pri sagorijevanju 2,5 g vodonika?

$$\Delta_f H = -241,983 \text{ kJ/mol}$$

16. Koliko se toplotne oslobađaju pri sagorijevanju 3 g gvožđa u FeO?

$$\Delta_f H = -822,686 \text{ kJ/mol}$$

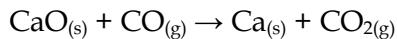
17. Koliko se toplotne oslobađaju pri oksidaciji 2 g kalcijuma?

$$\Delta_f H = -635,959 \text{ kJ/mol}$$

18. Koliko se toplotne oslobađaju pri sagorijevanju 15 g etanola?

$$\Delta_f H = -393,69 \text{ kJ/mol}$$

19. Izračunati toplotni sadržaj hemijske reakcije:



iz poznatih toplota stvaranja učesnika reakcije:

$$\Delta_f H^\theta_{\text{CaO}} = -240,69 \text{ kJ/mol}$$

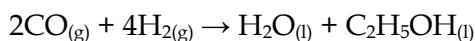
$$\Delta_f H^\theta_{\text{CO}} = -110,51 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\theta_{\text{CO}_2} = -393,69 \text{ kJ/mol}$$

20. Izračunati entalpiju nastajanja ugljenik(II)-oksida iz čvrstog ugljenika i stehiometrijski odgovarajuće količine gasovitog kiseonika, ako su poznate entalpije sljedećih reakcija:



21. Izračunati toplotni sadržaj hemijske reakcije:



ako su poznate standardne toplotne stvaranja učesnika reakcije:

$$\Delta_f H^\theta_{\text{CO}} = -110,51 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\theta_{\text{H}_2\text{O}} = -285,61 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\theta_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 731,31 \text{ kJ/mol}$$

22. Izračunati entalpiju stvaranja CaO na osnovu sljedeće hemijske reakcije:



$$\Delta_f H^\theta_{\text{CO}} = -110,51 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\theta_{\text{CO}_2} = -393,69 \text{ kJ/mol}$$

23. Na osnovu reakcije sagorijevanja metana:



$$\Delta_f H^\theta_{\text{CO}_2} = -393,69 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\theta_{\text{H}_2\text{O}} = -241,983 \text{ kJ/mol}$$

izračunati standardnu entalpiju stvaranja metana.

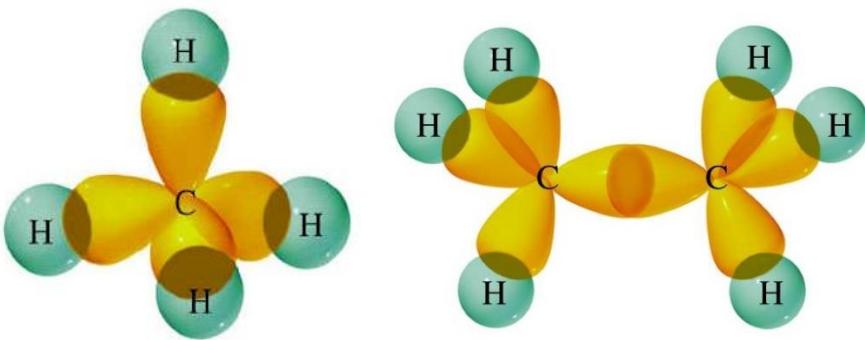
24. Kolika masa metana se potroši pri sagorijevanju prema reakciji



ako se pri tom oslobodi 249 kJ toplote?

25. Koliko se topline oslobodi pri sagorijevanju 2 mol vodonika do vode u gasovitom agregatnom stanju?

II ORGANSKA HEMIJA



Zadaci:

1. Zaokružiti ispravne tvrdnje:
 - a) većina organskih jedinjenja se topi na visokim temperaturama;
 - b) reakcije organskih jedinjenja su brze i povratne
 - c) većina organskih jedinjenja ključa na relativno niskim temperaturama;
 - d) većina organskih jedinjenja je slabo rastvorna u vodi.
2. Napisati koji tip hibridizacije je karakterističan za sljedeće grupe ugljovodonika:

a) alkani		_____ hibridizacija
b) alkini		_____ hibridizacija
c) alkeni		_____ hibridizacija
3. Zaokružiti jedinjenje koje između naglašenih ugljenikovih atoma ima najdužu vezu:
 - a) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 - b) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 - c) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
4. Koja veza je najjača?

a) jednostruka	c) trostruka
b) dvostruka	
5. Koja od navedenih veza je najduža?

a) jednostruka	c) trostruka
b) dvostruka	

6. Povežite jedinjenje sa odgovarajućim uglom veze koja je prisutna u datom jedinjenju:

<i>n</i> -heptan	120°
ugljen-dioksid	
vinil-hlorid ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$)	
acetilen	

7. Popunite datu tabelu:

Klasa organskih jedinjenja	Funkcionalna grupa	Opšta formula
Alkeni		
		$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
	-COOH	
Estri		
		$\text{R}-\text{NH}_2$

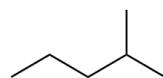
8. Imenovati prikazane alkane

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

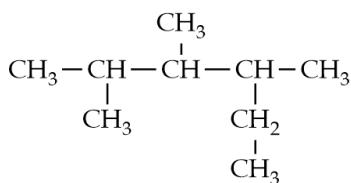
a)



c)



b)



9. Nacrtati strukturne formule sljedećih alkana:

a) 6-etil-3,4-dimetiloktan

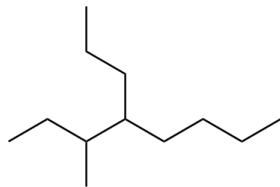
c) 4,5-dietil-2,6-dimetiloktan

b) 3-metil-4-propilnonan

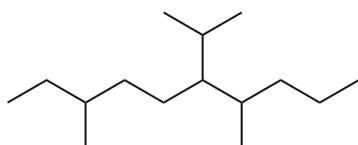
10. Imenovati prikazane račvaste alkane

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

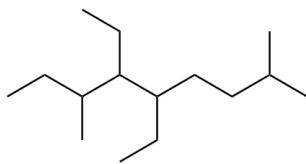
a)



c)



b)



11. Nacrtati strukture sljedećih alkena:

a) 4-*terc*-butil-2,6-oktadien

c) *cis*-2-heksen

b) *trans*-2-metil-3-okten

12. Nacrtati strukture *trans* i *cis* izomera sljedećih jedinjenja:

a) 3-metil-2-penten

b) 1-brom-1-buten

13. Nacrtati strukture sljedećih alkina:

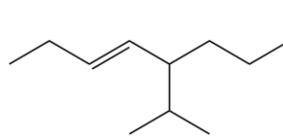
a) acetilen

c) 4-etyl-5-vinil-2,6-oktadiin

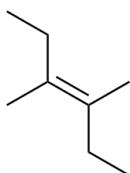
b) 4,4-dimetil-2-pentin

14. Imenovati alkene (u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom) i odrediti da li su *cis* ili *trans* izomeri:

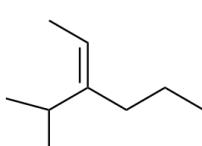
a)



b)

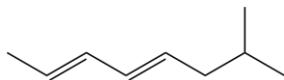


c)

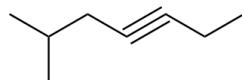


15. Imenovati nezasićena alifatična jedinjenja (u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

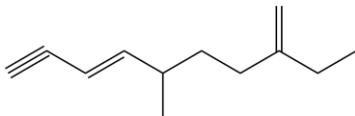
a)



c)

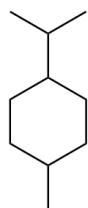


b)



16. Imenovati prikazana zasićena ciklična jedinjenja (u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

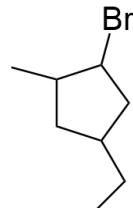
a)



b)



c)



17. Nacrtati strukture sljedećih cikličnih jedinjenja:

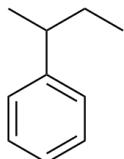
a) 1,2-dimetilciklopentan

c) 1,2-dimetil-4-vinilcikloheksan

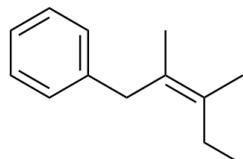
b) propilcikloheptan

18. Imenovati prikazana nezasićena ciklična i aromatična ciklična jedinjenja (u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

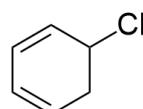
a)



b)



c)



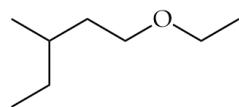
19. Nacrtati strukture sljedećih aromatičnih jedinjenja:

- a) stiren
- b)toluen
- c) 3-hidroksi-4-metoksibenzaldehid

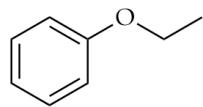
20. Imenovati prikazane etre

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

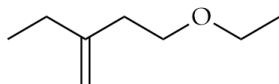
a)



c)



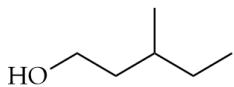
b)



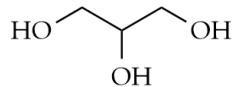
21. Imenovati prikazane alkohole

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

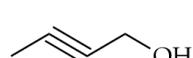
a)



b)



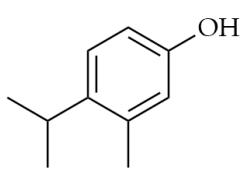
c)



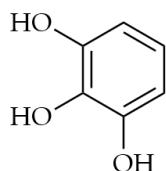
22. Imenovati prikazane fenole

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

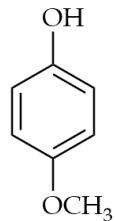
a)



b)



c)



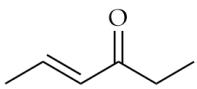
23. Nacrtati strukture sljedećih alkohola i fenola:

- a) 2-metilcikloheksen-1-ol c) 2,4-dimetoksifeno^l
b) etan-1,2-diol

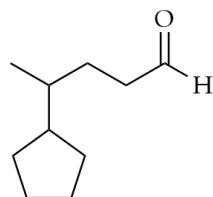
24. Imenovati prikazane aldehide i ketone

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

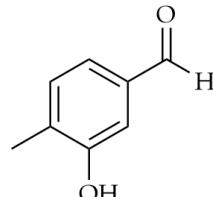
a)



b)



c)



25. Nacrtati strukture sljedećih aldehida:

- a) propanal c) 2-hlorbutanal
b) 2-ciklopentilacetaldehid

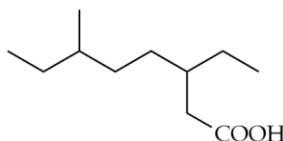
26. Nacrtati strukture sljedećih ketona:

- a) aceton c) cikloheksen-2,5-dion
b) 4-fenil-2-butanon

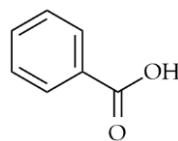
27. Imenovati prikazane karboksilne kiseline

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

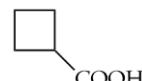
a)



b)



c)



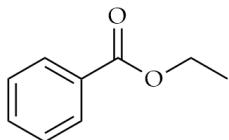
28. Nacrtati strukture sljedećih karboksilnih kiselina:

- a) etan-dikarboksilna kiselina c) izobutanska kiselina
b) mravlja kiselina

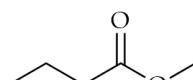
29. Imenovati prikazane estre

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

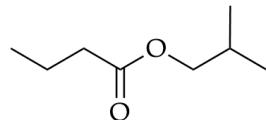
a)



b)



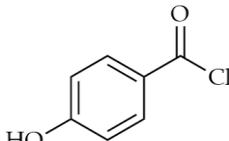
c)



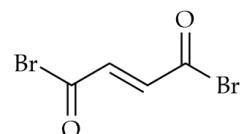
30. Imenovati prikazane acil-halogenide

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

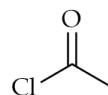
a)



b)



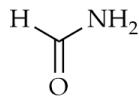
c)



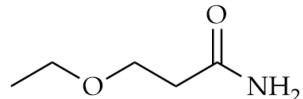
31. Imenovati prikazane amide

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

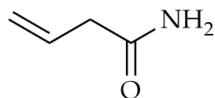
a)



c)



b)



32. Nacrtati strukture sljedećih jedinjenja (derivata karboksilnih kiselina):

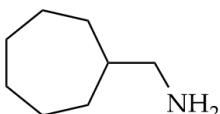
a) etil-propanoat

b) propanamid

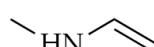
c) propanoil-bromid

33. Imenovati prikazane amine (u skladu sa IUPAC nomenklaturom) i odrediti koji su primarni, sekundarni i tercijarni:

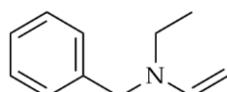
a)



b)



c)



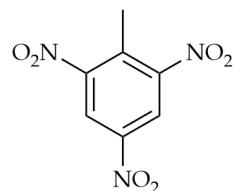
34. Imenovati prikazana nitro-jedinjenja

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

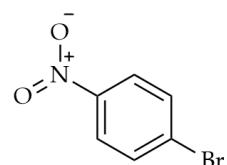
a)



b)



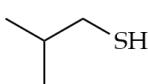
c)



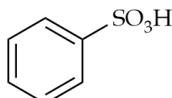
35. Imenovati prikazana organska jedinjenja sa sumporom

(u skladu sa IUPAC-ovom nomenklaturom):

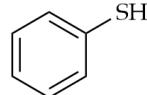
a)



b)



c)



36. Nacrtati strukture sljedećih organskih jedinjenja:

a) cikloheksantiol

c) 2-nitrotoluen

b) 2-aminopropanska kiselina

37. Nacrtati strukture sljedećih heterocikličnih jedinjenja:

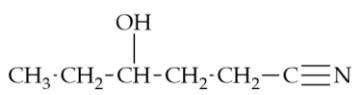
a) pirolidin

c) piridin

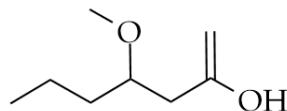
b) 1,4-dioksan

38. Identifikovati funkcionalne grupe prikazanih jedinjenja:

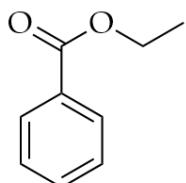
a)



c)

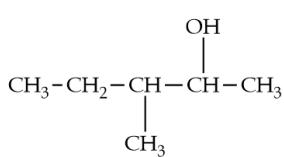


b)

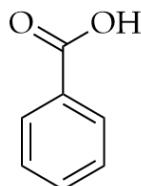


39. Odrediti molekulske formule prikazanih jedinjenja:

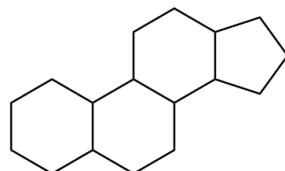
a)



b)

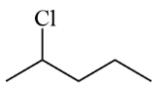


c)

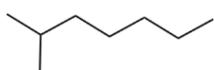


40. Odrediti molekulske i empirijske formule prikazanih jedinjenja:

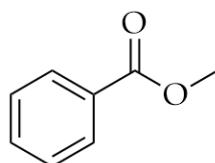
a)



b)



c)



41. Napisati sve racionalne strukturne formule estara koji su izomeri sa

pentanskom kiselinom.

42. Koliko izomera posjeduje *n*-butan?

a) 2

b) 3

c) 4

d) 1

43. Prikazati strukture estara koji su izomeri sa butanskom (buternom) kiselinom.

44. Koliko ima izomernih 1,2-dibrombutana?

- a) 6 b) 5 c) 2 d) 1

45. Stereoizomeri su _____
_____.

46. U kom je agregatnom stanju alkan sa 20 C atoma?

- a) čvrstom c) gasovitom
b) tečnom

47. U kom agregatnom stanju se nalazi heksanol?

- a) čvrstom c) gasovitom
b) tečnom

48. Kojoj klasi jedinjenja pripada jedinjenje molekulske formule C_4H_4 ?

- a) alkani c) alkeni
b) konjugovana jedinjenja

49. Kojoj klasi jedinjenja pripada jedinjenje molekulske formule C_2H_4O ?

- a) aldehydi c) alkoholi
b) ketoni

50. Na koji način su hibridizovani ugljenikovi atomi u etenu?

51. Na koji način je hibridizovan ugljenikov atom u metanalu?

52. Na koji način se može raskinuti kovalentne veze?

- a) heteroliza i depolarizacija
b) dehidratacija i desolvatacija
c) heteroliza i homoliza

53. Karakteristična reakcija za alkane je:

- a) supstitucija
- b) eliminacija
- c) adicija

54. Napišite reakciju sagorijevanja metana.

55. Koje jedinjenje može nastati reakcijom hlorovanja metana?

- a) etilhlorid
- b) hloroform
- c) eten

56. Šta nastaje heterolizom etana?

- a) samo karbokatjon
- b) samo karboanjon
- c) karbokatjon i karboanjon

57. Koje jedinjenje može nastati reakcijom butana sa hlorom?

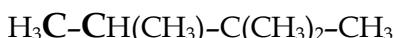
- a) hlorpropan
- b) 1,2-dihlorbutan
- c) hlorbutan

58. Napišite reakciju koja se odvija kada se smješa metana i hlora osvijetli.

59. Najvažniji prirodni izvori ugljovodonika su:

1._____ 2._____ 3._____

60. Na datom jedinjenju obilježiti koji C atom je 1°, 2° i 3°.



61. Kod kog tipa organskih reakcija iz jednog reaktanta nastaje jedan proizvod?

- a) eliminacija
- b) supstitucija
- c) adicija
- d) premještanje

62. Oksidacija u organskoj hemiji predstavlja povećanje elektronske gustine na ugljeniku, što se ogleda u:

- a) formiranju C-H veze i raskidanju C-O, C-X, C-N veza
- b) formiranju C-R veze i raskidanju C-O, C-N, C-X, veza
- c) formiranju C-O, C-X, C-N veze i raskidanju C-H veza

63. Redukcija u organskoj hemiji predstavlja smanjenje elektronske gustine na ugljeniku, što se ogleda u:

- a) formiranju C-H veze i raskidanju C-O, C-X, C-N veza
- b) formiranju C-R veze i raskidanju C-O, C-N, C-X, veza
- c) formiranju C-O, C-X, C-N veze i raskidanju C-H veza

64. Popunite tabelu:

Trivijalno ime	Sistemsko ime	Struktorna formula
vinil-grupa		
		-CH ₂ -CH=CH ₂
	1-metil-etil-grupa	
terc-butil-grupa		
	2-metil-propil-grupa	

65. Koja jedinjenja od ponuđenih se javljaju kao geometrijski izomeri (*cis*- i *trans*)?

- a) alkeni i alkini
- b) alkini
- c) alkeni

66. Koji od geometrijskih izomera je stabilniji i češće nastaje, *cis*- ili *trans*?

67. Za π hemijsku vezu karakteristično je sljedeće:

- a) slobodna rotacija oko veze
- b) adicija halogena
- c) reakcija polimerizacije
- d) optička izomerija

68. Koji tip organskih reakcija je karakterističan za alkene?
- a) eliminacija c) elektrofilna adicija
b) nukleofilna adicija d) supstitucija
69. Koji tip reakcije dominira pri sintezi alkena?
- a) adicija c) eliminacija
b) supstitucija d) hidroliza
70. Zaokružite slovo ispred niza u kome su prisutne nukleofilne čestice?
- a) OH⁻, F⁻, NH₃, CN⁻ c) HCl , Br₂, Cl₂
b) F⁻, I⁻, Na⁺, H₂O
71. Zaokružite slovo ispred niza u kome su prisutni samo elektrofilne čestice?
- a) HCl , Cl₂, H⁺ c) OH⁻, CN⁻, Cl₂
b) OH⁻, F⁻, I⁻, CN⁻
72. Koliko molekula ugljen-dioksida nastaje oksidacijom 2 g etena?
- a) $8,6 \times 10^{23}$ molekula
b) $8,6 \times 10^{22}$ molekula
c) $4,3 \times 10^{22}$ molekula
73. Kod kojih od navedenih jedinjenja je prisutna konjugacija?
- a) 1,4-pentadien c) 1,4,5-heksatrien
b) 1,6-heksadien d) 1,3,5,7-oktatetraen
74. Koje se jedinjenje dobija dehalogenacijom 1,2-dibrompropana?
- a) propen c) propin
b) propan

75. Koje jedinjenje nastaje adicijom hlorovodončne kiselina na 3,4-dimetil-2-penten?

- a) 3,4-dimetil-pantan
- b) 3-hlor-2,3-dimetilpentan
- c) 1-hlor-3,4-dimetil-2-panten

76. U prisustvu platine ili paladijuma kao katalizatora potpunom reakcijom iz 4-oktina nastaje:

- a) oktan
- b) 4-okten
- c) 1,4-oktadien

77. Napišite reakciju dobijanja etina iz kalcijum-karbida.

78. Kojim tipom reakcije je moguće proizvesti lanac alkina?

- a) hidrogenovanjem acetilidnog anjona
- b) halogenovanjem acetilidnog anjona
- c) alkilovanjem acetilidnog anjona

79. Koji od navedenih alkil-halogenida je najreaktivniji?

- a) 1-metilpentan
- b) 2-metilbutan
- c) 2,2-dimetilheksan

80. Koje jedinjenje nastaje reakcijom hlorometana i metalnog magnezijuma u etru?

- a) metil-magnezijum
- b) metil-magnezijum-hlorid (Grinjarov reagens)
- c) metil-atar

81. Koje jedinjenje od ponuđenih podliježe hidrogenovanju?

- a) ciklopropan
- b) cikloheksan
- c) ciklobutan
- d) cikloheptan

82. Koje jedinjenje nastaje hidrolizom hlorpropansa?
- a) propen
 - c) propanal
 - b) propanol
 - d) propanska kiselina
83. Povezati pojmove:
- | | |
|-------------------|--------------------|
| <i>n</i> -butanol | aromatični alkohol |
| 2,2-pentandiol | primarni alkohol |
| fenol | tercijarni alkohol |
| 1,2,3-propantriol | glicerol |
84. Glikol je trivijalni naziv za:
- a) 1,2,3-propantriol
 - c) 1,2-etandiol
 - b) 1,2-di-hidroksipropan
85. Šta nastaje kao krajnji proizvod reakcije adicije sumporne kiseline na buten?
- a) butil-estar sumporne kiseline
 - b) butanal
 - c) butanol
 - d) butanon
86. Koje jedinjenje nastaje oksidacijom 2- butanola?
- a) butanska kiselina
 - c) buten
 - b) butanal
 - d) butanon
87. Reakcija alkohola sa neorganskim kiselinama je koji tip hemijske reakcije?
- a) hidroliza
 - c) dehidratacija
 - b) eliminacija
 - d) esterifikacija
88. Koji od ponuđenih alkohola se u najvećoj količini dobija alkoholnim vrenjem šećera?

- a) metanol
- c) propanol
- b) etanol
- d) 1,2-etandiol

89. Svi areni su derivati:

- a) fenola
- c) alkena
- b) cikloheksana
- d) benzena

90. Koji tip hibridizacije je prisutan u molekulu benzena?

91. Koje reakcije su karakteristične za benzen?

- a) elektrofilne aromatične supstitucije
- b) nuklofilne aromatične supstitucije
- c) eliminacije
- d) adicije

92. Jedinjenje koje se prema IUPAC-u imenuje kao 1,3-dimetilbenzen se još naziva i

- a) *o*-metilbenzen
- b) *m*-metilbenzen
- c) *p*-metilbenzen

93. Nitrovanje je reakcija benzena sa _____ uz prisustvo _____ kao katalizatora, gdje se kao proizvod dobija _____.

94. Halogenovanje je reakcija benzena sa _____ uz prisustvo _____ kao katalizatora, gdje se kao proizvod dobija_____.

95. Oksidacijom benzena nastaje:

- a) benzaldehid
- c) benzoeva kiselina

b) toluen

96. Karbonilna grupa je funkcionalna grupa koje klase organskih jedinjenja?

a) aldehida i ketona

c) karboksilnih kiselina

b) alkohola

97. Karbonilna grupa sadrži jedan sp^2 hibridizovan C-atom koji je za kiseonik vezan kojim vezama?

a) dvjema σ vezama

c) dvjema π vezama

b) jednom σ i jednom π vezom

98. Zaokruži niz u kome su prisutna isključivo organska kiseonična jedinjenja.

a) aceton, formaldehid, propen, sirćetna kiselina

b) dimetilestar, etar, 2-metilbutan, aceton

c) etil-metil-estar, propanon, jantarna kiselina, heksanal

d) aceton, formaldehid, 3-etylbutan, 1,3-butadien

99. Koji ato u molekulu aldehida je mjesto napada elektrofila?

a) kiseonik iz karbonilne grupe c) kiseli α -H atom

b) ugljenik iz karbonilne grupe

100. 1,1-dihidroksietan je veoma nestabilno jedinjenje koje ne postoji u prirodi, a dobija se:

a) elektrofilnom adicijom vode na acetaldehid

b) elektrofilnom adicijom amonijaka na acetaldehid

c) elektrofilnom adicijom cijanovodonika na acetaldehid

101. Ukoliko se u reakciju smješu propanala i jedne molekule etanola uvodi HCl kao proizvod reakcije nastaje:

a) acetal b) poluacetal c) poluketal

102. Koje od ponuđenih jedinjenja je najreaktivnije?

a) formaldehid c) pentanon
b) butanal d) aceton

103. Poluacetali se dobijaju pri reakciji:

a) primarnog i sekundarnog alkohola
b) etra i alkohola
c) aldehida i alkohola
d) aldehida i ketona

104. Adicijom dvije molekule alkohola na aldehid u kiseloj sredini nastaje:

a) etar b) poluacetal c) acetal

105. Šta nastaje kao krajnji proizvod adicije amonijaka na karbonilnu grupu aldehida?

a) amid c) oksinitrili
b) amin d) aminokiseline

106. Koje od navedenih jedinjenja ne podliježe aldolnoj kondenzaciji:

a) propanal c) 2,2-dimetilbutanal
b) butanon d) 3-butanon

107. Koje od navedenih jedinjenja sa Grinjarovim reagesom daje kao konačan proizvod primarni alkohol:

a) acetaldehid c) formaldehid
b) propanon d) propanal

108. Koje od navedenih jedinjenja sa Grinjarovim reagesom daje kao konačan proizvod sekundarni alkohol:

- | | |
|----------------|----------------|
| a) acetaldehid | c) formaldehid |
| b) propanon | d) 2-butanon |

109. Koje jedinjenje nastaje pri reakciji butanala sa Grinjarovim reagensom ukoliko je -R ostatak $-\text{CH}_3$ grupa:

- | | |
|-----------------------|---------------|
| a) propanska kiselina | c) 2-pentanol |
| b) 1-propanol | |

110. Za dezinfekciju i konzervaciju bioloških preparata koristi se formalin. Šta je po sastavu formalin?

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a) 25% formaldehid | c) 37% formaldehid |
| b) 14% formaldehid | |

111. Koje od navedenih jedinjenja redukuje Felingov reagens:

- | | |
|-------------|-----------------|
| a) propanal | c) propen |
| b) propanon | d) propilhlorid |

112. Koje od navedenih jedinjenja ne redukuje Tolensonov reagens:

- | | |
|-------------|------------------|
| a) propanal | c) gliceraldehid |
| b) glukoza | d) butanon |

113. Koje od navedenih jedinjenja u reakciji sa CO_2 daje pentansku kiselinu:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| a) butil-magnezijum-bromid | c) propil-magnezijum-bromid |
| b) butil-jodid | |

114. Oksalna kiselina nastaje oksidacijom:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| a) gliceraldehyda | c) 1,2-propandiola |
| b) etilen-glikola | |

115. Šta nastaje kao krajnji proizvod oksidacije acetaldehida?

- a) jabučna kiselina
- b) sirćetna kiselina
- c) mravlja kiselina
- d) vinska kiselina

116. Koje od navedenih jedinjenja će lako da se oksiduje uz prisustvo KMnO_4 i do koje kiseline?

- a) 2-pantanon do pentanske kiseline
- b) propanal do sirćetne kiseline
- c) etanal do sirćetne kiseline
- d) aceton do pentanske kiseline

117. Zaokružite slovo ispred niza u kome su prisutni derivati karboksilnih kiselina.

- a) estri, acil-halogenidi, anhidridi, amini
- b) etri, anhidridi, amidi, alkil-halogenidi
- c) estri, acil-halogenidi, anhidridi, amidi

118. Anhidridi su jedinjenja koja nastaju u reakciji:

- a) propanal + propanon
- b) propanska kiselina + propanska kiselina
- c) propanon + propanska kiselina
- d) propanska kiselina + amonijak

119. Šta nastaje hidrolizom etil-etanoata:

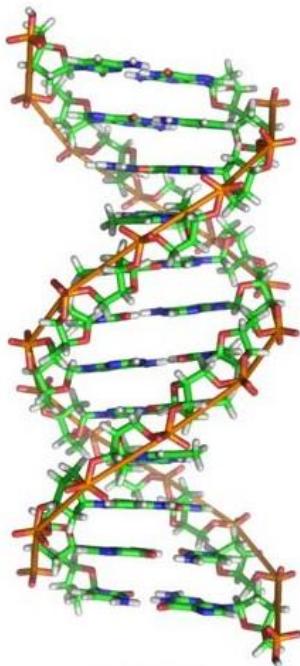
- a) etanol + sirćetna kiselina
- b) mravlja kiselina + etanol
- c) propanska kiselina
- d) voda + sirćetna kiselina

120. Amonoliza je hemijska reakcija koja se odvija između:
- a) amonijaka i propanala
 - b) amonijaka i propanske kiselina
 - c) amonijaka i etina
121. Koje jedinjenje nastaje reakcijom propil-magnezijum-bromida (Grinjarov reagens) sa ugljen-dioksidom?
- a) propanska kiselina
 - b) butanska kiselina
 - c) sirćetna kiselina
122. Koja od ponuđenih kiselina nije dikarbonska:
- a) jabučna kiselina
 - b) oksalna kiselina
 - c) malonska kiselina
 - d) mravlja kiselina
123. Koji proizvodi se mogu dobiti suvom destilacijom drveta?
- a) sirćetna kiselina, formaldehid
 - b) aceton, sirćetna kiselina
 - c) acetaldehid, čilibarna kiselina
124. Nafta je prirodna smješa ugljovodonika. Koji elementi su prisutni u nafti?
- a) C, H, O i tragovi N i S
 - b) C, H, O i tragovi P i S
 - c) C, H, O i tragovi N i Cl
125. Koja jedinjenja su dominantno prisutna u nafti?
- a) alkeni
 - b) alkani
 - c) alkini i alkani
 - d) alkani i karbonilna jedinjenja

126. Zaokruži tačne tvrdnje:

- a) ugljovodonici se mogu dobiti frakcijom destilacijom nafte
- b) pirolizom nafte od zasićenih ugljovodonika dobijamo nezasićene
- c) nafta je sirovina neorganskog porijekla
- d) nafta je sirovina organskog porijekla

III HEMIJA PRIRODNIH PROIZVODA



Zadaci:

1. Po definiciji, ugljeni hidrati su polihidroksi-_____ili polihidroksi-_____.

2. Najjednostavniji ugljeni hidrat iz grupe aldoza je:
a) etanol c) glicerol
b) gliceraldehid d) acetaldehid

3. Najvažniji predstavnik aldoheksoza je _____,
a najvažniji predstavnik ketoheksoza je
_____.

4. Koja dva monosaharida uz formiranje glikozidne veze daju saharuzu?

5. Fišerovom i Hejvortovom formulom predstaviti strukturu riboze.

6. Fišerovom i Hejvortovom formulom predstaviti strukturu fruktoze.

7. Fišerovom i Hejvortovom formulom predstaviti strukturu glukoze.

8. Optički aktivne supstance posjeduju _____ C atom,
koji za sebe ima vezane _____ funkcionalne grupe.

9. U molekuli saharoze, glukoza i fruktoza su međusobno povezane
_____ glikozidnom vezom.

10. Hejvortovom strukturnom formulom predstaviti molekulu saharoze.

11. Hejvortovom strukturnom formulom predstaviti molekulu laktoze.

12. Dopuniti sljedeće rečenice:

Hidrolizom saharoze nastaje _____ šećer koji predstavlja smješu glukoze i fruktoze.

Mlijecni šećer ili _____ nastaje povezivanjem _____ i _____ vezom.

Homopolisaharidne gradivne jedinice skroba su:

1. _____, u čijoj su strukturi molekuli glukoze povezani _____, i
 2. _____ u čijoj su strukturi molekuli glukozepovezani _____.
13. U celulozi, molekule glukoze su međusobno povezane _____ glikozidnom vezom.
14. Na koja dva oligosahardida se može razgraditi skrob kada se podvrgne hidrolizi i frakcionisanju?
15. Proteini su makromolekule izgrađene od _____.
16. Aminokiseline posjeduju dvije karakteristične funkcionalne grupe:
a) karboksilnu i hidroksilnu
b) amino- i hidroksilnu
c) karboksilnu i amino-
d) keto- i hidroksilnu
17. Aromatične aminokiseline su:
a) alanin, tirozin, triptofan
b) valin, leucin, izoleucin
c) serin, metionin, treonin
d) fenilalanin, tirozin, triptofan

18. U izoelektričnoj tački aminokiseline se nalaze u vidu _____ jona.

19. Predstaviti strukturu aminokiseline glicin.

20. Predstaviti strukturu aminokiseline alanin.

21. Predstaviti strukturu aminokiseline serin.

22. Predstaviti strukturu aminokiseline metionin.

23. Predstaviti strukturu aminokiseline fenilalanin.

24. Predstaviti strukturu asparaginske kiseline.

25. Proteini se izgrađuju povezivanjem _____ grupe jedne aminokiseline i _____ grupe druge aminokiseline gradeći peptidnu vezu.

26. Najpoznatiji peptidni hormon koji reguliše nivo glukoze u krvi naziva se _____.

27. Koja struktura predstavlja redoslijed aminokiselina u lancu proteina?

- a) primarna
- c) tercijarna
- b) sekundarna
- d) kvaternerna

28. Glavni predstavnik hromoproteina je

_____.

29. Prema obliku, proteine dijelimo na

_____ i _____.

30. Šta su enzimi?
31. Enzimi se sastoje od proteinskog i neproteinskog dijela. Proteinski dio enzima nazivamo _____, a neproteinski dio _____.
32. Osnovna gradivna jedinica nukleinskih kiselina je _____.
33. Matrica za sintezu RNK je _____ molekul, a sam proces se naziva _____.
34. Svaki nukleotid sastoji se iz tri komponente:
- a) baze, šećera i alkohola
 - b) kiseline, baze i šećera
 - c) alkohola, fostatne kiseline i baze
 - d) baze, šećera i fosfatne kiseline.
35. Dezoksiribonukleinska kiselina (DNK) ima ulogu nosioca _____.
36. Dezoksiribonukleinska kiselina (DNK) u svojoj strukturi sadrži šećer _____, dok ribonukleinska kiselina (RNK) sadrži šećer _____.
37. Dezoksiribonukleinska kiselina (DNK) je nukleinska kiselina građena od purinskih i pirimidinskih baza. Purinske baze su _____ i _____, a pirimidinske baze su _____ i _____.
38. Predstaviti strukture purinskih baza.

39. Predstaviti strukture pirimidinskih baza.
40. U strukturi ribonukleinske kiseline (RNK) uracil zamjenjuje:
- | | |
|-----------|------------|
| a) timin | c) citozin |
| b) guanin | d) adenin |
41. Prema funkciji razlikuju se tri vrste ribonukleinskih kiselina.
Navesti tipove RNK.
42. Masti i ulja su:
- | | |
|----------|--------------|
| a) etri | c) amidi |
| b) estri | d) anhidridi |
43. Lipidi su rastvorljivi/nerastvorljivi u vodi, a u nepolarnim organskim rastvaračima rastvorljivi/nerastvorljivi. (Zaokružiti tačne tvrdnje)
44. Lipidi u organizmu služe kao efikasan izvor _____.
45. Neutralne masti su po hemijskoj prirodi estri izgrađeni od masnih kiselina i alkohola:
- | | |
|--------------|--------------|
| a) etanola | c) glicerola |
| b) etandiola | d) metanola |
46. Sve masne kiseline u prirodi imaju paran/neparan broj C atoma.
(Zaokružiti tačnu tvrdnju)
47. Nezasićene masne kiseline ulaze u sastav _____, a zasićene u sastav _____.
48. Koje su dvije najpoznatije zasićene masne kiseline?

49. Koje su dvije najpoznatije nezasićene masne kiseline?
50. Predstavite strukturu palmitinske kiseline.
51. Predstavite strukturu stearinske kiseline.
52. Predstavite strukturu linoleinske kiseline.
53. Predstavite strukturu linolne kiseline.
54. Predstavite strukturu oleinske kiseline.
55. Napisati reakciju nastajanja gliceril-tripalmitata.
56. Napisati reakciju nastajanja gliceril-tristearata.
57. Napisati reakciju nastajanja gliceril-stearo-palmito-oleata.
58. Napisati reakciji saponifikacije gliceril-tripalmitata sa natrijum-hidroksidom i imenovati nastalo jedinjenje.
59. Napisati reakciju saponifikacije gliceril-palmito-stearo-oleata sa kalijum-hidroksidom.
60. Glikolipidi su složene molekule, koje u svojoj strukturi osim lipidne komponente sadrže:
- a) proteine c) fosfornu kiselinu
- b) ugljene hidrate d) nukleinske kiseline
61. Povezati vitamine u tabeli sa njihovim odgovarajućim nazivima.

vitamin A	piridoksol
vitamin E	retinol
vitamin B ₆	askorbinska kiselina

vitamin C	kobalamin
vitamin B ₁₂	tokoferol

62. Koji od navedenih vitamina je rastvorljiv u vodi?

- a) vitamin C
- b) vitamin D
- c) vitamin E
- d) vitamin K

63. Koji od navedenih vitamina je rastvorljiv u mastima?

- a) vitamin B₆
- b) vitamin K
- c) vitamin C
- d) vitamin B₁₂

IV RJEŠENJA ZADATAKA



OPŠTA I NEORGANSKA HEMIJA

1. MJERNE VELIČINE U HEMIJI

1. 1. MEĐUNARODNI SISTEM JEDINICA

1. $0,325 \times 10^{-3}$ kg, 325 mg i 325×10^3 μ g
2. 525×10^{-9} m, 525×10^3 pm i 525×10^{-3} μ m
3. $0,125$ mol/m³, $0,125 \times 10^{-6}$ mol/cm³ i $0,000125$ mmol/cm³

1. 3. MOLARNA MASA, KOLIČINA SUPSTANCE I BROJ JEDINKI

1. $M(\text{HNO}_3)=63,013$ g/mol; $M(\text{HNO}_2)=47,013$ g/mol;
 $M(\text{H}_2\text{SO}_4)=98,078$ g/mol; $M(\text{H}_2\text{SO}_3)=82,079$ g/mol; $M(\text{HCl})=36,461$ g/mol; $M(\text{HF})=20,006$ g/mol
2. $2,168 \times 10^{23}$ atoma
3. 16,19 g
4. a) $n(\text{NaNO}_3)=0,588$ mol b) $n(\text{KCl})=1,34 \times 10^{-6}$ mol
c) $n(\text{FeSO}_4)=0,00132$ mol
5. $1,75 \times 10^{22}$ molekula
6. Više atoma se nalazi u 8 g He, $N(\text{He}) = 12,046 \times 10^{23}$ atoma
7. $4,65 \times 10^2$ mol
8. $2,82 \times 10^{-3}$ kmol
9. $N(\text{H}^+) + N(\text{OH}^-) = 3,34 \times 10^{23}$ jona
10. $N(\text{Fe}^{2+}) + N(\text{SO}_4^{2-}) = 1,11 \times 10^{23}$ jona
11. $5,42 \times 10^{22}$ jona
12. Više jona se nalazi u 2,5 g NaCl, $N(\text{Na}^+) + N(\text{Cl}^-) = 5,14 \times 10^{22}$ jona
13. Više molekula se nalazi u 2,5 g H₂SO₄, $N(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,54 \times 10^{22}$ molekula
14. $5,4 \times 10^5$ mmol
15. Više katjona se nalazi u 3,6 g H₂SO₄, $N(\text{H}^+) = 4,42 \times 10^{22}$ jona

16. Više anjona se nalazi u 3,6 g Al(OH)_3 , $N(\text{OH}^-) = 8,33 \times 10^{22}$ jona
17. 0,07 mol
18. 0,14 mol
19. $n(\text{Na}^+) = 1 \times 10^{-3}$ mol, $n(\text{K}^+) = 5,88 \times 10^{-7}$ mol
20. $1,79 \times 10^{-16}$ g
21. 19,2 mol
22. 0,36 mol
23. 98,89 g
24. 44,58 g
25. 112 dm^3
26. 62,30 g
27. 53,72 g
28. 0,39 g
29. $2,17 \text{ dm}^3$
30. 10,8 mol
31. $n(\text{O}) = 48$ mol, $n(\text{H}) = 16$ mol
32. 5,43 g
33. 0,16 mol
34. $1,09 \times 10^{19}$ molekula
35. $1,42 \times 10^{-3}$ g
36. $N(\text{Cl}^-) = 0,206 \times 10^{23}$ u rastvoru nastalom rastvaranjem 2 g natrijum-hlorida u vodi, a $N(\text{Cl}^-) = 0,223 \times 10^{23}$ u rastvoru nastalom rastvaranjem 2 g željezo(III)-hlorida u vodi.
- Veća je brojnost hloridnih jona u rastvoru nastalom rastvaranjem 2 g željezo(III)-hlorida u vodi.**
37. 15,003 mg
38. $7,439 \text{ dm}^3$
39. $16,12 \times 10^{23}$ atoma

40. $1,506 \times 10^{23}$ molekula
41. 19,90 kg
42. 1,23 dm³
43. 0,125 dm³
44. 511 kg
45. 81,34 g
46. 21,41 g
47. 3,36 dm³
48. 2,24 mol
49. 6,66 dm³
50. 0,30 g
51. 32,26 kg
52. 56,92 g
53. $m(\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}) = 14,2 \text{ g}; m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 6,61 \text{ g}$
54. $m(\text{ZnO}) = 835,25 \text{ kg}; m(\text{SO}_2) = 657,29 \text{ kg}$

2. PERIODNI SISTEM ELEMENATA I STRUKTURA ATOMA

1. c) od jezgra i omotača
2. Jezgro atoma se sastoji od **protona (p⁺)** i **neutrona (n⁰)** i nanelektrisano je **pozitivno**.
3. Redni (atomski) broj predstavlja **broj elektrona (e⁻) u elektronskom omotaču, odnosno proj protona (p⁺) u jezgru atoma.**
4. Maseni broj je **broj koji predstavlja zbir protona i neutrona u jezgru atoma.**
5. Pozicija elementa u periodnom sistemu elemenata, odnosno, njegov broj grupe daje podatak o broju **elektrona** u posljednjoj valentnoj ljusci, a broj periode o broju **elektronskih ljudskih u atomskom omotaču.**

6. Izotopi su atomi hemijskih elementa koji imaju isti atomski (redni) broj (isti broj protona i elektrona), a različitu atomsku masu (različit broj neutrona).

7. $1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$

Prema elektronskoj konfiguraciji vidimo da natrijum ima jedan valentni elektron, pa zaključujemo da se nalazi u prvoj grupi periodnog sistema elemenata, i tri elektronske ljeske, što nam govori da se nalazi u trećoj periodi periodnog sistema elemenata.

8. a) $1s^2 2s^2 2p^5$

b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

9. b) 12,011

10. b) Fe, Ni, Al, Na, Mg

11. a) Be, Mg, Ca, Ba, Ra

12. b) Ba, Sr, Ca, Mg, Be

13. a) Be, B, C, N, F

14. a) Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Fr^+

15. a) Cs

16. b) F

17. d) Hg

18. d) Hg

19. c) F

20. d) Cs

21. d) Fr

22. b) Ag

23. b) dijamant

24. b) nemetali

25. d) nemetali

3. HEMIJSKE VEZE

1. b) kovalentna, jonska, metalna
2. b) vodonična, dipol-dipol, Van der Valsove sile
3. b) oslobađanjem energije
4. c) valentni elektroni
5. a) kovalentna veza
6. $\text{Na} \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^1$



7. $\text{Al} \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^1$

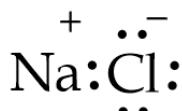
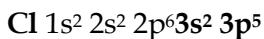
..



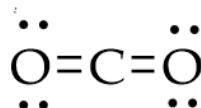
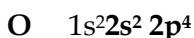
8. $\text{S} \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^4$



9. $\text{Na} \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^1$



10. C $1s^2 2s^2 2p^2$



11. d) BaCl_2

12. b) O

13. **Jonsku vezu.** Element čija je elektronska konfiguracija napisana je hlor.

14. a) CH_3OH

15. c) H₂S

16. a) HF

17. d) 17

18. a) KF

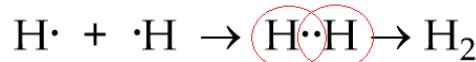
19. a) izrazito polarni; d) veoma dobro rastvorljivi u polarnim rastvaračima

20.

Visoka temperatura ključanja	Jonska veza
Rastvaraju se većinom u nepolarnim rastvaračima	Kovalentna veza
Vodeni rastvori provode električnu struju	Jonska veza
Niska temperatura ključanja	Kovalentna veza
Rastvaraju se većinom u polarnim rastvaračima	Jonska veza
Vodeni rastvori ne provode električnu struju	Kovalentna veza

21. c) K

22. H₂



O₂



N₂



23. Zbog slobodnih elektrona koji učestvuju u građenju metalne veze.

24. a) σ veze

25. a) 1- σ i 1- π veze

4. TEORIJE KISELINA I BAZA; OKSIDI KISELINA I BAZA

1. a) Arenijus
2. Prema Brenštедовој i Lorijevoj teoriji, kiseline su **donori** protona, dok su baze **akceptori** protona.
3. b) alkalni metali
4. c) nemetali
5. a) kiseline; c) baze
6. a) SO_3
7. b) MgO ; c) K_2O
- 8.

Kiseli oksidi	$\text{CO}_2, \text{P}_2\text{O}_5, \text{N}_2\text{O}_3$
Bazni oksidi	$\text{K}_2\text{O}, \text{MgO}, \text{Li}_2\text{O}, \text{BaO}$
Neutralni oksidi	CO
Amfoterni oksidi	$\text{ZnO}, \text{Al}_2\text{O}_3$

9. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH}$
10. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
11. $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HClO}_4$
12. $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3$
13. Neutralizacija je reakcija između **kiseline i baze** pri čemu kao proizvodi reakcije nastaju **so i voda**.
14. a) HCl ; b) H_2SO_4
15. a) kisele soli; b) bazne soli; c) neutralne soli
16. $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
17. $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
18. $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

19. $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow (\text{CaOH})_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
20. $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
21. $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{MgOHNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
22. a) KHSO_4
23. a) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$
24. $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
25. $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

5. KVANTITATIVNI SASTAV RASTVORA

5.1. KOLIČINSKA KONCENTRACIJA, MASENA KONCENTRACIJA I MOLALITET; MASENI, KOLIČINSKI I ZAPREMINSKIUDIO

1. 4 mol/dm^3
2. $75,232 \text{ cm}^3$
3. $11,29 \text{ cm}^3$
4. $1,4 \text{ mol/dm}^3$
5. 40 cm^3
6. $1,17 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
7. 300 cm^3
8. $0,425 \text{ dm}^3$
9. $12,5 \text{ g/dm}^3$
10. $1,39 \text{ cm}^3$
11. $57,31 \text{ cm}^3$
12. $4,29 \text{ cm}^3$
13. $230,47 \text{ cm}^3$
14. $11,85 \text{ mol/dm}^3$
15. $882,14 \text{ g/cm}^3$
16. $2,13 \text{ g}$

17. 3,13 g/dm³
18. 0,028 mol/dm³
19. 250 cm³
20. 42,517 cm³
21. 0,0532 mol
22. 0,0755 mol/dm³
23. 83 cm³
24. 88,214 g
25. 240 mg
26. 2,112 mol/kg
27. 0,185 mol/kg
28. 12,49 g
29. $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 18 \text{ mol/dm}^3$, $b(\text{H}_2\text{SO}_4) = 245 \text{ mol/kg}$, $\gamma(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,77 \text{ g/cm}^3$
30. $c(\text{HNO}_3) = 11,2 \text{ mol/dm}^3$, $b(\text{HNO}_3) = 15,88 \text{ mol/kg}$
31. 3,01 mol/kg
32. 0,496 mol/kg
33. 5,30%
34. 55,79 mol/kg
35. 4,30 mol/kg
36. 4,76%
37. 45 g
38. 0,04 mol
39. 4,77%
40. 11,75 mol/dm³
41. 256 g
42. 250 g
43. 52%

44. 9,091%
45. $\chi(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)=5,6\% ; \chi(\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5)=1,46\%$
46. $c(\text{H}_2\text{SO}_4)=2,24 \text{ mol/dm}^3 ; \omega(\text{H}_2\text{SO}_4)=18,49\%$
47. $\varphi(\text{CH}_3\text{OH})=15\% ; \varphi(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})=25\%$
48. 75 g
49. 24 mL
50. 9,21%

5. 2. pH I pOH VRIJEDNOST RASTVORA JAKIH KISELINA I JAKIH BAZA

1. c) $[\text{H}^+]=10^{-2} \text{ mol/dm}^3$
2. $5 \times 10^{-4} \text{ mol}$
3. a) $[\text{OH}^-]=10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
4. a) $[\text{H}^+]=10^{-1} \text{ mol/dm}^3$
5. $1 \times 10^{-4} \text{ mol}$
6. $10^{-10} \text{ mol/dm}^3$
7. $12,046 \times 10^{10} \text{ OH}^- \text{ jona}$
8. 11,4
9. c) smanji 100 puta
10. c) smanji 10 000 puta
11. 0,08 mg
12. $1,35 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
13. $5,90 \times 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$
14. 2,37
15. $2,19 \times 10^{-11} \text{ mol/dm}^3$
16. $1,78 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$
17. 0,301
18. 0,301
19. 0,602

20. 13,79

21. 2,22

22. 11,78

23. 8,83

24. 12,16

25. 1,30

6. GASNI ZAKONI

1. a) Bojl-Mariotov zakon

2. a) ostaje isti

3. b) smanji se na pola

4. $1,22 \times 10^6$ Pa

5. 179,2 K

6. 1008 mL

7. 1,775 g

8. $4,62 \times 10^4$ Pa

9. $1,24 \times 10^6$ Pa

10. 2,44 kPa

11. 601,4K

12. $n = 2,42$ mol; $m = 67,8$ g

13. $4,5 \times 10^6$ Pa

14. $1,87 \times 10^{-3}$ g/cm³

15. 44 g/mol. U pitanju je CO₂.

16. 4,48 dm³

17. 634 dm³

18. 0,033 m³

19. 0,7 dm³

20. $4,77 \times 10^{-3}$ g/cm³

21. 20 g

22. $41,88 \text{ g/mol}$
23. $477,7 \text{ cm}^3$
24. Veću zapreminu zauzima $2,8 \text{ g}$ vodonika za $30,88 \text{ L}$.
25. Više atoma ima u rezervoaru sa 10 L kiseonika za $1,34 \times 10^{23}$ atoma.

7. HEMIJSKE JEDNAČINE

7. 1. ODREĐIVANJE KOEFICIJENATA U HEMIJSKIM JEDNAČINAMA U POREĐIVANJEM BROJA ATOMA ISTE VRSTE

1. $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
2. $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2\text{KNO}_3$
3. $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
4. $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
5. $2\text{Bi(NO}_3)_3 + 3\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Bi}_2\text{S}_3 + 6\text{NaNO}_3$
6. $\text{PbO} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O}$

7. 2. OKSIDACIONI BROJ

1. a) $\text{Na}=(+1); \text{O}=(-2)$
 b) $\text{C}=(+2); \text{O}=(-2)$
 c) $\text{C}=(+4); \text{O}=(-2)$
 d) $\text{N}=(+5); \text{O}=(-2)$
2. a) $\text{Na}=(+1); \text{O}=(-2); \text{H}=(+1)$
 b) $\text{H}=(+1); \text{C}=(+4); \text{O}=(-2)$
 c) $\text{Ca}=(+2); \text{O}=(-2); \text{H}=(+1)$
 d) $\text{H}=(+1); \text{N}=(+5); \text{O}=(-2)$
3. a) $\text{H}=(+1); \text{O}=(-2)$
 b) $\text{H}=(+1); \text{S}=(+6); \text{O}=(-2)$
 c) $\text{H}=(+1); \text{O}=(-1)$
 d) $\text{H}=(+1); \text{S}=(+4); \text{O}=(-2)$

4. a) Cr=(+6); O=(-2)
 b) K=(+1); Cr=(+6); O=(-2)
 c) K=(+1); Cr=(+6); O=(-2)
 d) Cr=(+3); O=(-2)
5. a) Mn=(+4); O=(-2)
 b) K=(+1); Mn=(+7); O=(-2)
 c) K=(+1); Mn=(+6); O=(-2)
 d) Mn=(+2); S=(+6); O=(-2)
6. a) Ti=(+4); O=(-2)
 b) Sr=(+2); N=(+5); O=(-2)
 c) Pb=(+2); N=(+5); O=(-2)
 d) Zn=(+2); O=(-2)
7. a) H=(+1); Cl=(-1)
 b) H=(+1); Cl=(+1); O=(-2)
 c) H=(+1); Cl=(+5); O=(-2)
 d) H=(+1); Cl=(+7); O=(-2)
8. a) Cl=(+3); O=(-2)
 b) S=(+6); O=(-2)
 c) H=(+1); P=(+5); O=(-2)
 d) N=(+3); O=(-2)
9. a) K=(+1); N=(+3); O=(-2)
 b) Na=(+1); S=(+4); O=(-2)
 c) Hg=(+1); Cl=(-1)
 d) Ag=(+1); N=(+5); O=(-2)

7. 3. OKSIDO-REDUKCIONE JEDNAČINE

1. $2\text{HIO}_3 + 5\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow 5\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. $3\text{H}_2\text{S} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

3. $4\text{FeSO}_4 + 2\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{N}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
4. $10\text{FeSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
5. $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
6. $\text{Sn} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{SnO}_2 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
7. $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$
8. $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
9. $\text{PbO}_2 + 4\text{HI} \rightarrow \text{PbI}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
10. $2\text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$
11. $8\text{KI} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
12. $2\text{CeO}_2 + 6\text{KI} + 8\text{HCl} \rightarrow 6\text{KCl} + 2\text{CeI}_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
13. $5\text{NaNO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{NaNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

7. 4. TERMOHEMIJA

1. $m(\text{H}_2) = 3,73 \text{ g}; m(\text{O}_2) = 29,60 \text{ g}$
2. $m(\text{C}) = 2,71 \text{ g}; m(\text{O}_2) = 3,62 \text{ g}$
3. $m(\text{C}) = 0,762 \text{ g}; m(\text{O}_2) = 2,03 \text{ g}$
4. 5720 kJ/mol
5. -155 kJ/mol
6. $15,77 \text{ kJ}$
7. $\text{CaCO}_{3(\text{s})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{s})} + \text{CO}_{2(\text{g})} \quad \Delta_r H = 178 \text{ kJ/mol}$
8. $41,65 \text{ kJ}$
9. $-929,03 \text{ kJ}$
10. $-73,60 \text{ kJ}$
11. $-9857,14 \text{ kJ/mol}$
12. $-283,12 \text{ kJ/mol}$
13. $8,66 \text{ kJ}$
14. $110,6 \text{ kJ}$

15. -302,479 kJ/mol
 16. -44,187 kJ/mol
 17. -31,719 kJ/mol
 18. -279,729 kJ/mol
 19. -42,49 kJ/mol
 20. -110,5 kJ/mol
 21. -666,72 kJ/mol
 22. -325,67 kJ/mol
 23. 74,596 kJ/mol
 24. 4,96 g
 25. 483,97 kJ

ORGANSKA HEMIJA

1. Tvrđnje pod a, c i d su tačne.
 2. sp_3 ; sp ; sp_2
 3. b) $\text{H}_3\text{C}-\text{H}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 4. c) trostruka veza
 5. a) jednostruka veza
 6.

<i>n</i> -heptan	109,5°
ugljen-dioksid	180°
vinil-hlorid ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$)	120°
acetilen	180°

7.

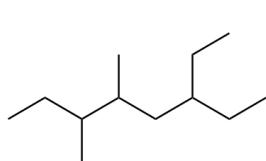
Klasa organskih jedinjenja	Funkcionalna grupa	Opšta formula
alkeni	Dvostruka veza	C_nH_{2n}

alkini	Trostruka veza	C_nH_{2n-2}
Karboksilne kiseline	-COOH	RCOOH
estri	-COO-	RCOOR'
amini	-NH ₂	R-NH ₂

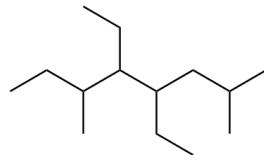
8. a) *n*-pentan
 b) 2,3,4-trimetilheksan
 c) 2-metilpentan

9.

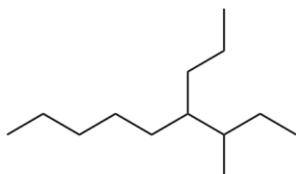
a)



c)



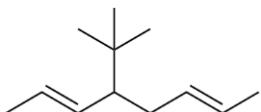
b)



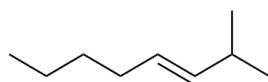
10. a) 3-metil-4-propiloktan
 b) 5,6-dietil-2,7-dimetilnonan
 c) 6-izopropil-3,7-dimetildekan ili **6-(1-metiletil)-3,7-dimetildekan**

11.

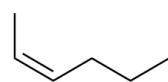
a)



b)

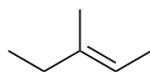


c)

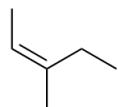


12.

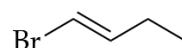
a) *trans*



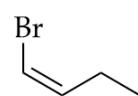
cis



b) *trans*



cis



13.

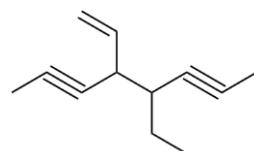
a)



b)



c)



14. a) *trans*-5-izopropil-3-okten ili *trans*-5-(1-metiletil)-3-okten

b) *trans*-3,4-dimetil-3-heksen

c) *cis*-3-izopropil-2-heksen ili *cis*-3-(1-metiletil)-2-heksen

15. a) 7-metil-2,4-oktadien

b) 5-metil-8-metilendec-3-en-1-in

c) 6-metil-3-heptin

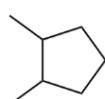
16. a) 1-izopropil-4-metilcikoheksan ili **1-(1-metiletil)-4-metilcikoheksan**

b) 1,1-dimetilciklopropan

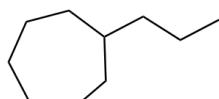
c) 1-brom-4-etyl-2-metilciklopantan

17.

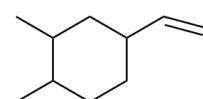
a)



b)



c)



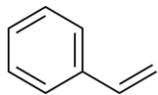
18. a) *sec*-butilbenzen

b) 1-(2,3-dimetil-2-pentenil)benzen

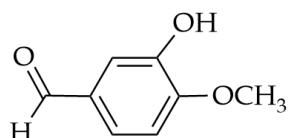
c) 5-hlor-1,3-cikloheksadien

19.

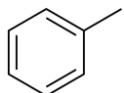
a)



c)



b)



20. a) 1-etoksi-3-metilpentan

b) 1-etoksi-3-metilenpentan

c) etoksibenzen

21. a) 3-metilpentanol

b) 1,2,3-propantriol

c) but-2-in-1-ol

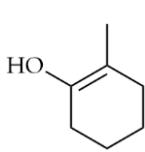
22. a) 4-izopropil-3-metilfenol ili **4-(1-metiletil)-3-metilfenol**

b) benzen-1,2,3-triol

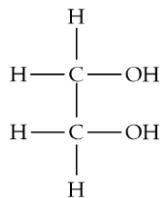
c) 4-metoksifenol

23.

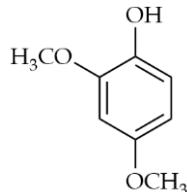
a)



b)



c)

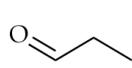


24. a) heks-4-en-3-on

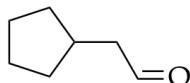
- b) 4-ciklopentilpentanal
 c) 3-hidroksi-4-metilbenzaldehid

25.

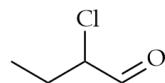
a)



b)



c)

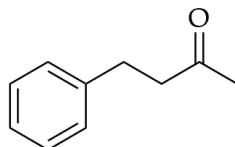


26.

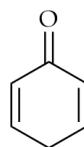
a)



b)



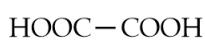
c)



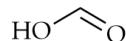
27. a) 3-etil-6-metiloktanska kiselina;
 b) benzoeva kiselina;
 c) ciklobutanska kiselina

28.

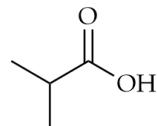
a)



b)



c)



29. a) etil-benzoat;
 b) metil-butarat;
 c) izobutil-butarat ili **(2-metilpropil)-butarat**

30. a) 4-hidroksibenzoil-hlorid;

b) fumaroil-dibromid;

c) acetil-hlorid

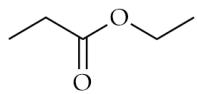
31. a) formamid;

b) 3-butenamid;

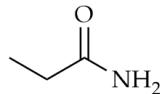
c) 3-etoksipropanamid

32.

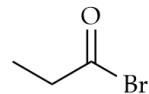
a)



b)



c)



33. a) cikloheptilmelanamin; primarni

b) N-metiletenamin; sekundarni

c) N-benzil-N-eteletonamin; tercijarni

34. a) 1-nitrobutan

b) 2-metil-1,3,5-trinitrobenzen

c) 1-bromo-4-nitrobenzen

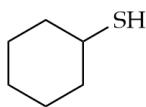
35. a) 2-metilpropantiol

b) benzensulfonska kiselina

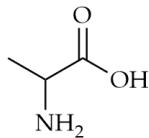
c) benzentiol

36.

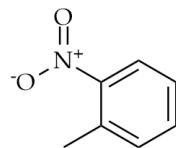
a)



b)

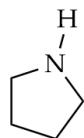


c)

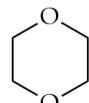


37.

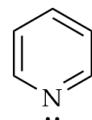
a)



b)



c)



38. a) hidroksilna i cijano grupa

b) estarska i fenil grupa

c) alkoxi grupa, dvostruka veza i hidroksilna grupa

39. a) C₆H₁₄O

b) C₇H₆O₂

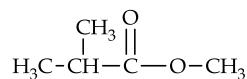
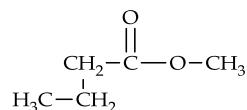
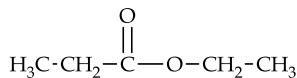
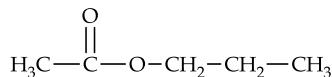
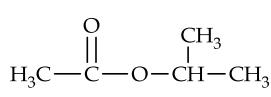
c) C₁₇H₂₈

40. a) C₅H₁₁Cl, C₅H₁₁Cl

b) C₈H₁₈, C₄H₉

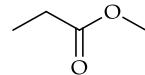
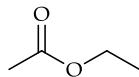
c) C₈H₈O₂, C₄H₄O

41.



42. a) 2

43.



44. c) 2

45. Stereoizomeri su **molekuli kod kojih su atomi povezani na isti način, ali se razlikuju po prostornom rasporedu.**

46. a) čvrstvo

47. b) tečno

48. c) alken (alken (butatrien) ili alkin (vinilacetilen))

49. a) aldehid

50. C atom u etenu je sp^2 hibridizovan

51. C atom u metanalu je sp^2 hibridizovan

52. c) heteroliza i homoliza

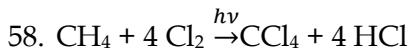
53. a) supsticija



55. b) hloroform

56. c) karbokatjon i karboanjon

57. c) hlorbutan



59. nafta, zemni gas, ugajlj

60. 1°, 2°, 3°, 1°

61. c) adicija

62. c) formiranju C-O, C-X, C-N veze i raskidanju C-H veza

63. a) formiranju C-H veze i raskidanju C-O, C-X, C-N veza

64.

Trivijalno ime	Sistemsko ime	Strukturna formula
vinil-grupa	etenil-grupa	$\text{CH}_2=\text{CH}-$
alil-grupa	2-propenil-gupa	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$
izo-propil	1-metil-etil-grupa	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$
terc-butil-grupa	1,1-dimetiletil	$(\text{CH}_3)_3\text{C}-$
izo-butil	2-metil-propil-grupa	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-$

65. c) alkeni

66. *trans* izomeri su stabilniji

67. Tvrdranje pod b, i c su tačne.

68. c) elektrofilna adicija

69. c) eliminacija

70. a) OH^- , F^- , NH_3 , CN^-

71. a) HCl , Cl_2 , H^+

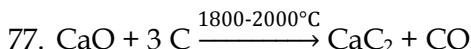
72. b) $8,6 \times 10^{22}$ molekula

73. d) 1,3,5,7-oktataetraen

74. a) propen

75. b) 3-hlor-2,3-dimetilpentan

76. a) oktan



78. c) alkilovanjem acetilidnog anjona

79. c) 2,2- dimetilheksan

80. b) metil-magnezijum-hlorid (Grinjarov reagens)

81. a) ciklopropan i c) ciklobutan

82. b) propanol

83.

<i>n</i> -butanol	primarni alkohol
2,2-pantan-diol	tercijarni alkohol
fenol	aromatični alkohol
1,2,3-propan-triol	glicerol

84. c) 1,2 etandiol

85. c) butanol

86. d) butanon

87. d) esterifikacija

88. b) etanol

89. d) benzena

90. sp^2

91. a) elektrofilne aromatične supstitucije

92. b) *m*-metilbenzen

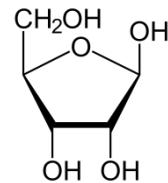
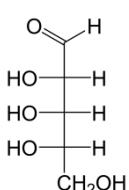
93. Nitrovanje je reakcija benzena sa HNO_3 uz prisustvo sumporne kiseline kao katalizatora, gdje se kao proizvod dobija *o*- i *p*-nitrobenzen.

94. Halogenovanje je reakcija benzena sa halogenima (hlor, brom) uz prisustvo FeBr_3 kao katalizatora, gdje se kao proizvod dobija *o*- i *p*-hlorbenzen.
95. c) benzoeva kiselina
96. a) aldehida i ketona
97. b) jednom σ i jednom π vezom
98. c) etil-metil-etar, propanon, jantarna kiselina, heksanal
99. a) kiseonik iz karbonilne grupe
100. a) elektrofilnom adicijom vode na acetaldehid
101. b) poluacetal
102. a) formaldehid
103. c) aldehida i alkohola
104. c) acetal
105. b) amin
106. c) 2,2-dimetilbutanal
107. c) formaldehid
108. a) acetaldehid
109. c) 2-pentanol
110. c) 37% formaldehid
111. a) propanal
112. d) butanon
113. a) butil-magnezijum-bromid
114. b) etilen-glikola
115. b) sirćetna kiselina
116. c) etanal do sirćetne kiseline
117. c) estri, acil-halogenidi, anhidridi, amidi
118. b) propanska kiselina + propanska kiselina
119. a) etanol + sirćetna kiselina

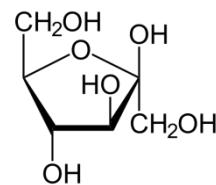
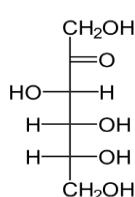
120. b) amonijak + propanska kiselina
 121. b) butanska kiselina
 122. d) mravlja kiselina
 123. b) aceton, sirćetna kiselina
 124. a) C, H, O i tragovi N i S
 125. b) alkani
 126. Tvrđnje pod a, b i d su tačne.

HEMIJA PRIRODNIH PROIZVODA

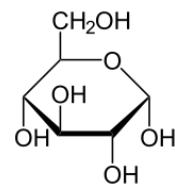
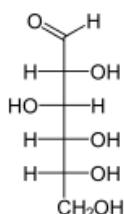
1. Po definiciji, ugljeni hidrati su polihidroksi-aldehidi ili polihidroksi-ketoni.
2. b) gliceraldehid
3. Najvažniji predstavnik aldoheksoza je **glukoza**, a najvažniji predstavnik ketoheksoza je **fruktoza**.
4. Saharoza nastaje građenjem glikozidne veze između **glukoze** i **fruktoze**.
- 5.



6.

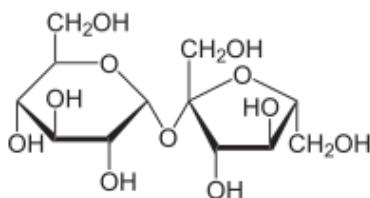


7.

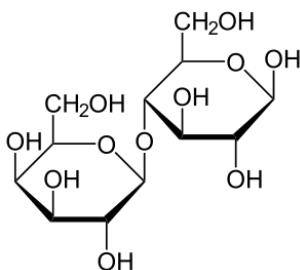


8. Optički aktivne supstance posjeduju **hiralan** C atom, koji za sebe ima vezane **četiri različite** funkcionalne grupe.
9. U molekuli saharoze, glukoza i fruktoza su međusobno povezane **α 1-2 glikozidnom** vezom.

10.



11.



12. Dopuniti sljedeće rečenice:

Hidrolizom saharoze nastaje **invertni** šećer koji predstavlja smješu glukoze i fruktoze.

Mlijecni šećer ili **laktoza** nastaje povezivanjem β -D-glukoze i β -D-galaktoze, **β 1-4 glikozidnom vezom**.

Homopolisaharidne gradivne jedinice skroba su:

1. **amiloza**, u čijoj su strukturi molekuli glukoze povezani **α 1-4 glikozidnom vezom**, i

2. **amilopektin** u čijoj su strukturi molekuli glukoze povezani **α 1-4 i α 1-6 glikozidnom vezom**.

13. U celulozi, molekule glukoze su međusobno povezane **β 1-4 glikozidnom vezom**.

14. amiloza i amilopektin

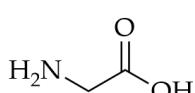
15. Proteini su makromolekule izgrađene od **aminokiselina**.

16. c) karboksilnu i amino-grupu

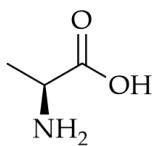
17. d) fenilalanin, tirozin, triptofan

18. U izoelektričnoj tački, aminokiseline se nalaze u vidu **zwitter** jona.

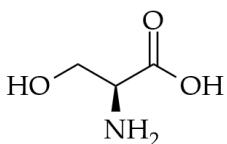
19.



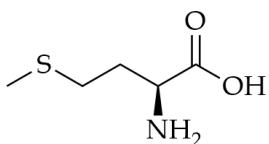
20.



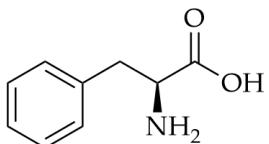
21.



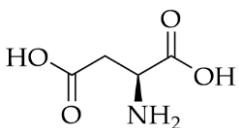
22.



23.



24.



25. Proteini se izgrađuju povezivanjem **karboksilne** grupe jedne aminokiseline i **amino-grupe** druge aminokiseline gradeći peptidnu vezu.

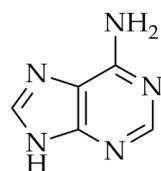
26. Najpoznatiji peptidni hormon koji reguliše nivo glukoze u krvi naziva se **inzulin**.

27. a) primarnu

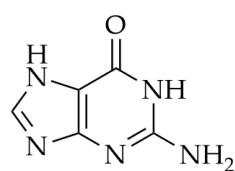
28. Glavni predstavnik hromoproteina je **hemoglobin**.

29. Prema obliku, proteine dijelimo na **fibrilarne i globularne**.
30. **Enzimi** predstavljaju biološke katalizatore, odgovorne za sve hemijske promjene u živim organizmima.
31. Enzimi se sastoje od proteinskog i neproteinskog dijela. Proteinski dio enzima nazivamo **apoenzim**, a neproteinski dio **koenzim**.
32. Osnovna gradivna jedinica nukleinskih kiselina je **nukleotid**.
33. Matrica za sintezu RNK je **DNK** molekul, a sam proces se naziva **transkripcija**.
34. d) baze, šećera i fosfatne kiseline
35. Dezoksiribonukleinska kiselina (DNK) ima ulogu nosioca **genetskog zapisa**.
36. Dezoksiribonukleinska kiselina (DNK) u svojoj strukturi sadrži šećer **dezoksiribozu**, dok ribonukleinska kiselina (RNK) sadrži šećer **ribozu**.
37. Dezoksiribonukleinska kiselina (DNK) je nukleinska kiselina građena od purinskih i pirimidinskih baza. Purinske baze su **adenin** i **guanin**, a pirimidinske baze su **citozin i timin**.
- 38.

adenin

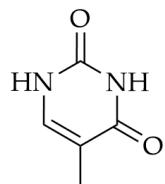


guanin

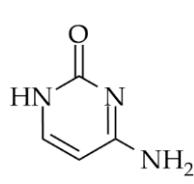


39.

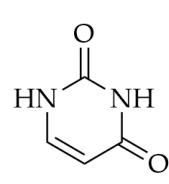
timin



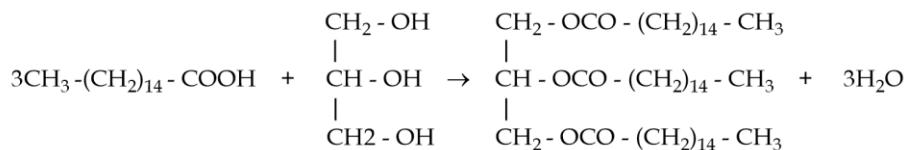
citozin



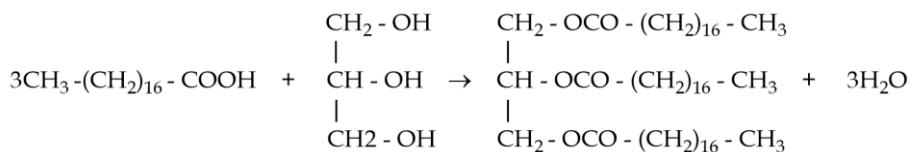
uracil



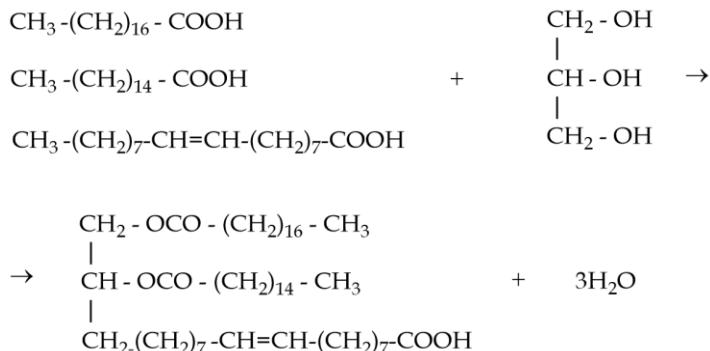
40. a) timin
41. informaciona RNK, transportna RNK i ribozomalna RNK
42. a) estri
43. nerastvorljivi u vodi; rastvorljivi u organskim rastvaračima
44. Lipidi u organizmu služe kao efikasan izvor **energije**.
45. c) glicerola
46. Sve masne kiseline u prirodi imaju **paran** broj C atoma.
47. Nezasićene masne kiseline ulaze u sastav **ulja**, a zasićene u sastav **masti**.
48. Palmitinska i stearinska
49. Oleinska i linolna
50. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$
51. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$
52. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
53. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
54. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
- 55.



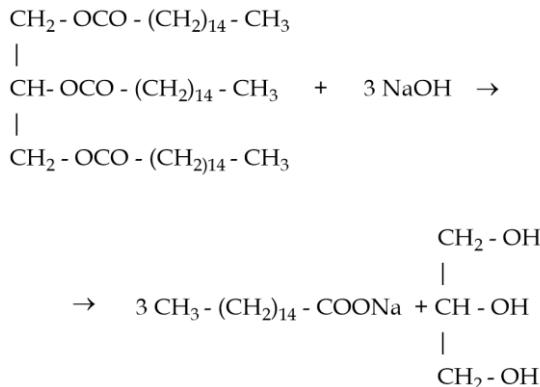
56.



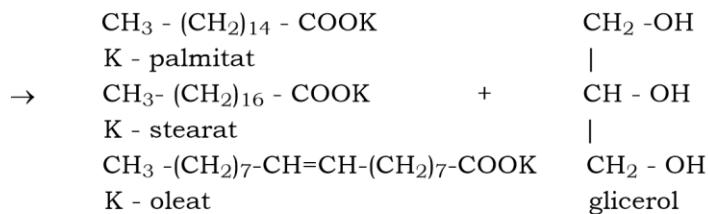
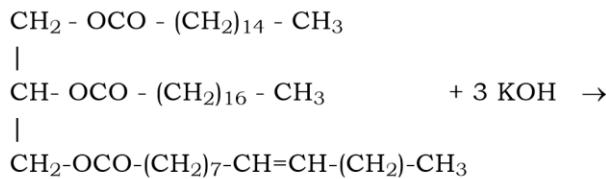
57.



58.



59.



60. b) ugljene hidrate

61.

vitamin A	retinol
vitamin E	tokoferol
vitamin B ₆	piridoksol
vitamin C	askorbinska kiselina
vitamin B ₁₂	kobalamin

62. a) vitamin C

63. b) vitamin K

V DODATAK

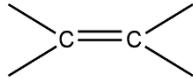
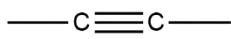
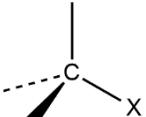
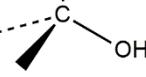
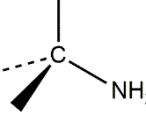
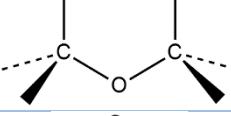
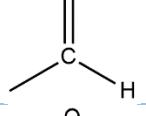
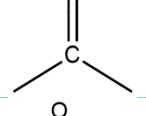
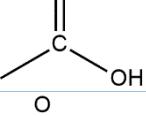
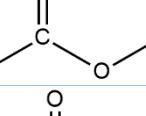
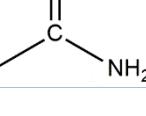


GUSTINA VODE NA RAZLIČITIM TEMPERATURAMA

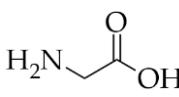
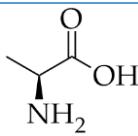
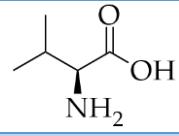
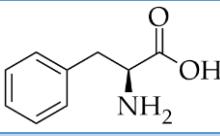
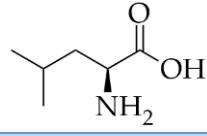
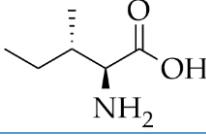
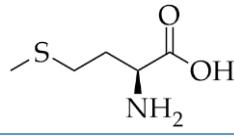
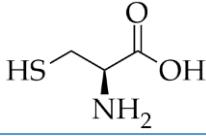
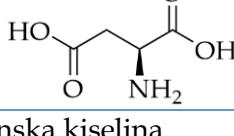
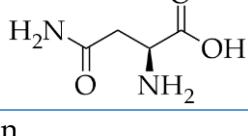
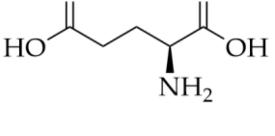
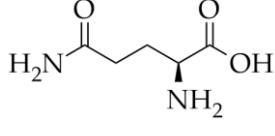
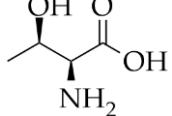
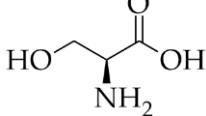
<i>Temperatura vode</i> [°C]	<i>Gustina vode</i> [g/cm ³]
5	0,9999668
10	0,9997026
15	0,9991026
16	0,998946
17	0,9987779
18	0,9985986
19	0,9984082
20	0,9982071
21	0,9979955
22	0,9977735
23	0,9975415
24	0,9972995
25	0,9970479
26	0,9967867
27	0,9965162
28	0,9962365

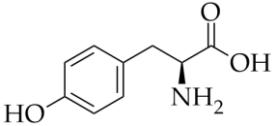
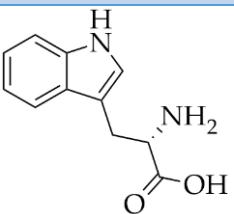
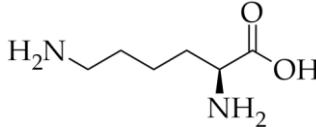
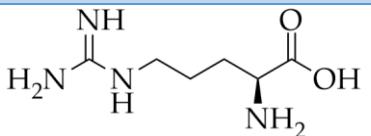
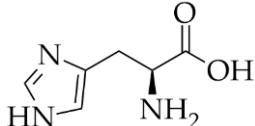
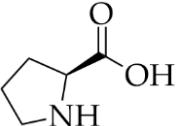
29	0,9959478
30	0,9956502
31	0,995344
32	0,9950292
33	0,994706
34	0,9943745

KLASE ORGANSKIH JEDINJENJA I FUNKCIONALNE GRUPE

Klasa jedinjenja	Funkcionalna grupa
Alkani	—
Alkeni	
Alkini	
Halogenalkani	
Alkoholi	
Amini	
Etri	
Aldehidi	
Ketoni	
Karboksilne kiseline	
Estri	
Amidi	

AMINOKISELINE

glicin	alanin
	
valin	fenilalanin
	
leucin	izoleucin
	
metionin	cistein
	
asparaginska kiselina	asparagin
	
glutaminska kiselina	glutamin
	
treonin	serin
	

tirozin	triptofan
	
lizin	arginin
	
histidin	prolin
	
Esencijalne <input checked="" type="checkbox"/>	
Neesencijalne <input type="checkbox"/>	

MASNE KISELINE

Zasićene	
Naziv kiseline	Hemijska struktura
Laurinska (dodekanska)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
Miristinska (tetradekanska)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
Palmitinska (heksadekanska)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
Stearinska (oktadekanska)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
Arahidska (eikozanoidna)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
Behenijska (dokozanoidna)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$
Lignocerinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$
Kerotinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}\text{COOH}$

Nezasićene	
Naziv kiseline	Hemijska struktura
Miristoleinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Palmitoleinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Sapienska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$
Oleinska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Linolna	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Linoleinska	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Arahidonska	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$

1	H	hydrogen [1.0074, 1.0082]	2	
3	Li	lithium [6.938, 6.997]	4	Be
11	Na	sodium [24.304, 24.397]	12	Mg
19	K	potassium [36.098]	20	Ca
37	Rb	rubidium [85.468]	38	Sr
55	Cs	cesium [132.91]	56	Ba
87	Fr	francium [223.04]	88	Ra

Key:
Symbol
 atomic number
 conventional name
 symbol with
 standard atomic weight

IUPAC Periodic Table of the Elements

1	H	hydrogen [1.0074, 1.0082]	2	He	helium 4.026
3	Li	lithium [6.938, 6.997]	4	Be	beryllium 9.0122
11	Na	sodium [24.304, 24.397]	12	Mg	magnesium [23.990]
19	K	potassium [40.0784]	20	Ca	calcium [44.956]
37	Rb	rubidium [85.468]	38	Sr	strontium [87.62]
55	Cs	cesium [132.91]	56	Ba	barium [137.33]
87	Fr	francium [223.04]	88	Ra	radium [226.04]
13	B	boron [10.86, 10.821]	14	C	carbon [12.00, 12.0121]
13	Al	aluminum [26.982]	14	Si	silicon [28.084, 28.086]
15	P	phosphorus [30.974]	15	N	nitrogen [14.008, 14.008]
16	S	sulfur [32.069, 32.076]	16	O	oxygen [15.998, 16.000]
17	Cl	chlorine [35.448, 35.457]	17	F	fluorine [18.998]
18	Ar	argon [39.948]	18	Ne	neon [20.160]
36	Kr	krypton [83.9862]	36	Br	bromine [79.901, 79.907]
53	Xe	xenon [131.29]	53	I	iodine [126.90]
54	Te	tellurium [127.603]	54	Sb	antimony [118.71]
55	In	indium [114.82]	55	Sn	tin [112.41]
56	Cd	cadmium [106.42]	56	Ge	germanium [72.63(8)]
57	Tl	thallium [204.38, 204.39]	57	As	arsenic [74.922]
58	Pb	lead [207.2]	58	Se	seleium [78.97(8)]
59	Bi	bismuth [208.98]	59	Br	broine [79.901, 79.907]
60	At	astatine [115.116]	60	Yb	ytterbium [173.05]
61	Ds	darmstadtium [111.112]	61	Tm	thulium [162.50]
62	Rg	roentgenium [110.111]	62	Ho	holmium [164.93]
63	Eu	europlum [151.96]	63	Dy	dysprosium [157.25(3)]
64	Gd	gadolinium [158.93]	64	Tb	terbium [162.50]
65	Eu	europium [150.38(2)]	65	Er	erbium [167.26]
66	Tm	thulium [159.93]	66	Yb	ytterbium [171.97]
67	Ho	holmium [166.93]	67	Tm	thulium [173.05]
68	Er	erbium [162.50]	68	Yb	ytterbium [174.97]
69	Tm	thulium [166.93]	69	Er	erbium [173.05]
70	Tm	thulium [162.50]	70	Tm	thulium [173.05]
71	Lu	lutetium [103.102]	71	Lu	lutetium [174.97]
72	No	nobelium [102.101]	72	No	nobelium [174.97]
73	Lr	lawrencium [103.102]	73	Lr	lawrencium [174.97]

VI LITERATURA

1. S. Kervešan, J. Kandrač, J. Nikolić, Osnovi računanja u hemiji - zbirka zadataka, Novi Sad (2000)
2. M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb (1989)
3. Z. Vujović, I. Karađžić, V. Vujić, K. Gopčević, R. Vukićević, P. Đurđević, G. Nikolić, N. Trutić, M. Popović, Zbirka zadataka za pripremu prijemnog ispita iz hemije, Medicinski fakultet Beograd (2011)
4. S. Uletilović, Ž. Saničanin, Test pitanja i zadaci za polaganje kvalifikacionog ispita iz hemije pri upisu na medicinski i srodne fakultete, Medicinski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci (2015)
5. M. B. Rajković, V. Antić, M. Antić, Collection of questions and tasks from general and inorganic chemistry and organic chemistry, University of Belgrade - Faculty of Agriculture (2011)
6. S. Đukić, R. Nikolajević, M. Šurjanović, Opšta hemija za gimnaziju opštег i prirodno-matematičkog smjera, medicinsku i poljoprivrednu školu, ZUNS Istočno Sarajevo (2005)
7. V. Pavlović, R. Marković, Organska hemija za opštu gimnaziju, gimnaziju društveno-jezičkog smjera, četvorogodišnje škole: rudarsko-geološku, šumarsku, grafičku, trgovinsku i ugostiteljsku, ZUNS Istočno Sarajevo (2015)
8. M. Šurjanović, R. Nikolajević, Zbirka zadataka iz hemije za 1. i 2. Razred gimnazije prirodno-matematičkog smjera, medicinsku i poljoprivrednu školu, ZUNS Istočno Sarajevo (2015)
9. N. Perišić- Janjić, Opšta hemija, IP „Nauka“, Beograd (1993)
10. J. Penavin, M. Maksimović, B. Škundrić, N. Čegar, Stehiometrija 1, Tehološki fakultet, Banja Luka (2000)
11. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska hemija, Školska knjiga Zagreb (1982).

