

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2021.

PISANA ZADAĆA, 11. ožujka 2021.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljani odgovori se ne vrjednuju.
5. Dopušteno je korištenje džepnog računala tipa Scientific određenih karakteristika.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Nadnevak:

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

Puni naziv škole:

Adresa škole:

Grad u kojem je škola:

Županija:

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja
(Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Ime i prezime mentor(a)ice:

Naputak županijskom povjerenstvu:

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ca nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H 1,008																	2 He 4,003	
3 Li 6,941	4 Be 9,012												5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31												13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [98]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3	
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lanthanoidi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]	
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]	
57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [145]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0				
89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]				

Zadatke od 1. do 4. riješi tako što ćeš zaokružiti slovo ispred točnog odgovora ili točne tvrdnje.

		ostv.	maks.
<p>1. Marku su ponuđene sljedeće vrste atoma: ^1H, ^{18}O, ^{31}P, ^{37}Cl i ^{40}Ca, a on je od njih morao odabrati onu koja kad su atomi neutralni ima više elektrona nego neutrona. Koju vrstu atoma je odabrao Marko?</p> <p>A) ^1H B) ^{18}O C) ^{31}P D) ^{37}Cl E) ^{40}Ca</p>			0,5
<p>2. Zašto je važno boce s gaziranim pićima držati na hladnom? Zaokruži slova ispred dvije točne tvrdnje.</p> <p>A) Niža temperatura smanjuje topljivost ugljikova dioksida u piću. B) Niža temperatura osigurava da ugljikov dioksid ostane otopljen u piću. C) Povišenje temperature uzrokuje bolje otapanje ugljikova dioksida u piću. D) Povišenje temperature omogućuje nastajanje malog broja velikih mjehurića plina. E) Promjena temperature nema utjecaja na udio otopljenog plina u zatvorenoj boci.</p>			1
<p>3. Talište je temperatura pri kojoj neka tvar prelazi iz čvrstog u tekuće agregacijsko stanje. Zaokruži slova ispred dvije točne tvrdnje.</p> <p>A) Nečistoća će sniziti talište tvari. B) U smjesi s pijeskom talište tvari bit će više. C) Promjena tališta ovisi o količini nečistoće. D) Talište većeg uzorka čiste tvari bit će više. E) Talište ovisi isključivo o vrsti čiste tvari, a ne nečistoći.</p>			1
<p>4. Voda otapa brojne tvari. Kako udio otopljenih tvari ovisi o temperaturi i tlaku zraka? Zaokruži slova ispred dvije točne tvrdnje.</p> <p>A) Hlađenje vode smanjuje topljivost kisika i ugljikova dioksida u njoj. B) Pri nižim temperaturama u vodi je manje otopljenih tvari bitnih za život. C) Dnevne oscilacije u temperaturi i tlaku ne utječu na topljivost tvari u vodi. D) Povišenjem temperature u vodi nastaju vidljivi mjehurići od otopljenih plinova. E) Povišenjem temperature dolazi do hlapljenja vode i izlučivanja otopljenih čvrstih tvari.</p>			1

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	3,5
--	-----

5. Odredi točnost tvrdnji o svojstvima metala i nemetala. Ako je tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**, a ako je netočna zaokruži slovo **N**.

- | | | | |
|-------------|--|----------|----------|
| 5.a) | Bakar najbolje od svih metala provodi struju. | T | N |
| 5.b) | Aluminijska folija dobro provodi toplinu i električnu struju. | T | N |
| 5.c) | Metali koji su magnetični bolje provode toplinu i električnu struju. | T | N |
| 5.d) | I među metalima i među nemetalima ima dobrih vodiča električne struje. | T | N |
| 5.e) | Srebrni čavlič će bolje provoditi električnu struju od bakrenog čavlića iste veličine. | T | N |
| 5.f) | Bakrena žica manjeg promjera bolje provodi električnu struju od one većeg promjera. | T | N |

	3
--	---

6. U laboratorijskoj čaši pomiješana je po jedna žlica pijeska, modre galice, strugotina željeza i kuhinjske soli u 0,5 L vode. Potom je sastavljena aparatura za filtraciju te je pripravljena smjesa filtrirana.

Odredi točnost tvrdnji o mogućnostima razdvajanja sastojaka u opisanom pokusu. Ako je tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**, a ako je netočna zaokruži slovo **N**.

- | | | | |
|-------------|--|----------|----------|
| 6.a) | Boja filtrata ovisi o kvaliteti filter-papira. | T | N |
| 6.b) | Filtrat je homogena svijetloplava otopina. | T | N |
| 6.c) | Pripremljena smjesa je heterogena s tekućim dijelom plave boje. | T | N |
| 6.d) | Sastojke filtrata moguće je razdvojiti lijevkom za odjeljivanje. | T | N |
| 6.e) | Sastojke zaostale na filter-papiru moguće je odvojiti magnetom. | T | N |
| 6.f) | Pijesak je iz navedene smjese moguće odvojiti sedimentacijom. | T | N |

	3
--	---

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

	6
--	---

7. Izopropilni alkohol koristi se kao sredstvo za čišćenje i dezinfekciju elektroničkih uređaja. Koliko će kilograma pojedinog sastojka biti u 625 g 40 %-tne vodene otopine ovog alkohola?

1

8. Koristeći podatke u tablici o temperaturama koje su zabilježene tijekom različitih fizikalnih i kemijskih promjena, odgovori na pitanja.

Promjena	Početna temperatura sustava / °C	Konačna temperatura sustava / °C
P1	20	31
P2	22	18
P3	21	25

- 8.a) U kojoj od navedenih promjena dolazi do otpuštanja energije u okolinu?

- 8.b) Kod koje je od navedenih promjena došlo do najveće izmjene energije između reakcijskog sustava i okoline?

- 8.c) Kojoj bi od promjena iz tablice, s obzirom na izmjenu energije odgovarala promjena: limunska kiselina (s) → limunska kiselina (aq)? Objasni svoj odgovor.

2

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

3

9. Na temelju podataka danih u tablici odgovori na postavljena pitanja.

Skupina A	Skupina B	Skupina C	Skupina D	Skupina E
H	Li	Be	B	O
F	Na	Mg	Al	S
Cl	K	Ca	Cr	Mn
Ni	Cu	Zn	Fe	Se
Br	Rb	Sr	Co	Ag

9.a) Atom kojeg kemijskog elementa iz skupine **A** ima bitno drukčija svojstva od ostalih atoma kemijskih elemenata?

9.b) Atomi kojih kemijskih elemenata iz skupine **B** će pokazivati slična kemijska i fizikalna svojstva?

9.c) U kojoj se skupini kemijskih elemenata u priloženoj tablici, nalaze simboli atoma koji su svi u spojevima dvovalentni?

9.d) Atomi kojih kemijskih elemenata iz skupine **D** se nalaze u istoj periodi periodnog sustava elemenata?

9.e) Atomi kojih kemijskih elemenata iz skupine **E** se nalaze u istoj skupini periodnog sustava elemenata?

9.f) U koje dvije skupine priložene tablice je naveden najveći broj kemijskih simbola metala?

3

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

3

10. Vrelišta glavnih sastojaka zraka pri normalnom atmosferskom tlaku su: $t_v(\text{dušik}) = -196\text{ }^\circ\text{C}$, $t_v(\text{kisik}) = -183\text{ }^\circ\text{C}$ i $t_v(\text{argon}) = -186\text{ }^\circ\text{C}$.

10.a) Kojim je postupkom moguće odvojiti navedene sastojke zraka?

10.b) Koji će se od navedenih sastojaka u koloni za destilaciju prvi odvojiti?

10.c) Udio kojeg od navedenih plinova će po završetku odvajanja biti najmanji?

10.d) Ako smjesu sva tri plina ohladimo do $-184\text{ }^\circ\text{C}$, u kojem će agregacijskom stanju biti pojedini sastojak zraka. Svoj odgovor prikaži pomoću odgovarajućih oznaka elementarnih tvari i oznaka agregacijskih stanja.

10.e) Za koliko treba sniziti temperaturu počevši od sobne temperature ($21\text{ }^\circ\text{C}$) da se ukaplji kisik?

10.f) Uz pomoć periodnog sustava elemenata usporedi građu atoma dušika i helija te navedi po čemu se zasigurno razlikuju jezgre i elektronski omotači te dvije vrste atoma kada su neutralni.

	3,5
--	-----

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

	3,5
--	-----

- 11.** Darija je na satu kemije dobila zadatak da istraži sadrže li cvjetovi pelargonije tvari koje će u dodiru s drugim tvarima promijeniti boju. Otišla je do bake i zamolila je da odreže nekoliko tamnoružičastih cvjetova pelargonije s njezinih lončanica. Kada je došla kući, iskidala je latice sa svih cvjetova i stavila u usku visoku posudu te dodala smjesu alkohola etanola i vode u omjeru 1 : 1 i štapnim mikserom dobro usitnila sadržaj. Nastalu smjesu je ostavila da odstoji 30 minuta, a potom ju je procijedila preko filtrirnog papira za kavu. Dobivenu ružičastu tekućinu razdijelila je u pet prozirnih staklenih čaša koje je označila brojevima od 1 do 5 i potom je u svaku od njih dodala jednaki volumen različitih tvari koje je pronašla u kući: destiliranu vodu, alkoholni ocat, limunsku kiselinu, sodu bikarbonu i sredstvo za čišćenje pećnice. Zabilježila je sljedeća opažanja:

Čaša broj...	Boja otopine	pH-vrijednost ispitivane otopine
1	ružičasta	
2	narančasta	
3	ljubičasto zelena	
4	zeleno plava	
5	svijetlo crvena	

11.a) Pomogni Dariji u donošenju zaključaka o svojstvima ispitivanih tvari i dopuni tablicu upisivanjem oznaka <7 , $=7$ ili >7 .

11.b) Izdvoji iz teksta sve fizikalne promjene koje je Darija provela tijekom pokusa.

11.c) Koja je vrsta promjene uzrokovala mijenjanje boje otopine cvjetova pelargonije?

11.d) Koje je od navedenih tvari Darija morala otopiti u vodi prije dodavanja u pripremljenu otopinu cvjetova pelargonije?

11.e) Zašto je Darija smjesu nastalu usitnjavanjem štapnim mikserom ostavila da odstoji 30 minuta?

7

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

7

12. Srebrov bromid je svijetložuta kristalna tvar koja se raspada na svjetlu.

12.a) U kakve vrste kemijskih promjena možemo svrstati ovaj raspad srebrova bromida?

12.b) Napiši kemijsku oznaku srebrova bromida.

12.c) Napiši kemijske oznake elementarnih tvari koje nastaju opisanim raspadom srebrova bromida. Navedi i pripadajuće oznake agregacijskih stanja.

12.d) Imenuj skupinu elemenata kojoj pripada nemetal iz opisane promjene.

3

13. Dopuni tablicu upisivanjem odgovarajućih podataka.

Valencija atoma elemenata u spoju	Kemijska formula spoja	Naziv kemijskog spoja prema valenciji	Omjer broja atoma
Hg(I), Cl(I)			
	CO		
		dušikov(IV) oksid	
			$N(Fe) : N(O) = 2 : 3$

2

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

5

14. Za tvar **X** utvrđeno je da:

- se kemijskim postupcima ne može rastaviti na jednostavnije tvari
- u kemijskoj reakciji s tvari **Y** daje tvar **Z**.

Analizom tvari **Y** utvrđeno je da se razlaže na dvije elementarne tvari.

14.a) Kojoj vrsti tvari pripada tvar **X**? _____

14.b) Imenuj vrstu tvari kojoj pripadaju tvari **Y** i **Z**. _____

14.c) Tvar **X** je dvoatomna molekula čiji je ukupan zbroj protona 16.

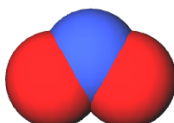
Napiši odgovarajuću kemijsku oznaku te molekule. _____

14.d) Tvar **Y** grade dva atoma nemetala u omjeru 1 : 1. Jedan atom kada je neutralan ima 8 elektrona, a drugi u istom stanju ima jedan elektron manje. Napiši kemijsku formulu tvari **Y**.

14.e) Tvar **Z** grade iste vrste atoma kao i tvar **Y**, pri čemu tvar **Z** ima dva puta više atoma s većim brojem elektrona iz zadatka 14.d).

14.f) Na crte ispod prikazanih modela molekula tvari pridruži odgovarajuće slovo tvari (**X**, **Y** i **Z**) iz zadatka.





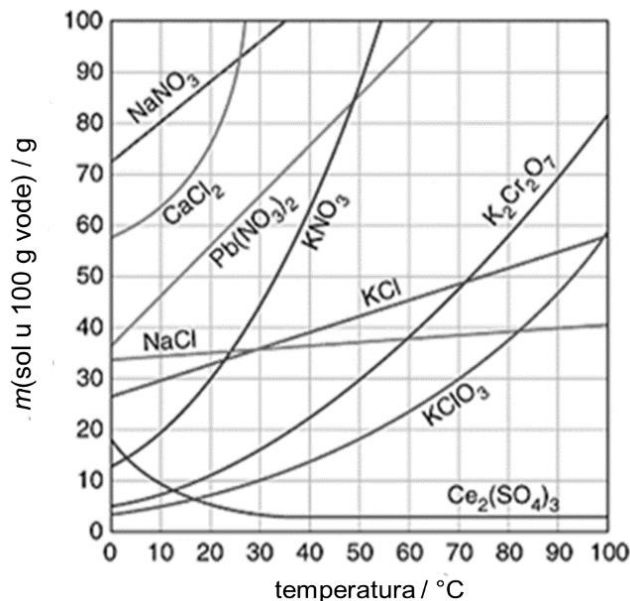


3

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

3

- 15.** Na temelju priloženog dijagrama topljivosti različitih soli u vodi odgovori na pitanja koja slijede. Pri pisanju odgovora koristi kemijske oznake soli navedene u dijagramu.



15.a) Kojoj se soli topljivost smanjuje povišenjem temperature? _____

15.b) Koje dvije soli imaju istu topljivost pri 98 °C? _____

15.c) Kojoj se soli topljivost najmanje mijenja povišenjem temperature?

15.d) Koje je soli moguće najviše otopiti pri 0 °C?

15.e) Koje će dvije soli s istom masom otopljene tvari pri 30 °C činiti zasićene vodene otopine?

15.f) Koja će vrsta smjese nastati miješanjem 50 g NaCl u 100 g vode pri 20 °C?

15.g) Koliko vrsta soli u prikazanom dijagramu sadrži atome kisika?

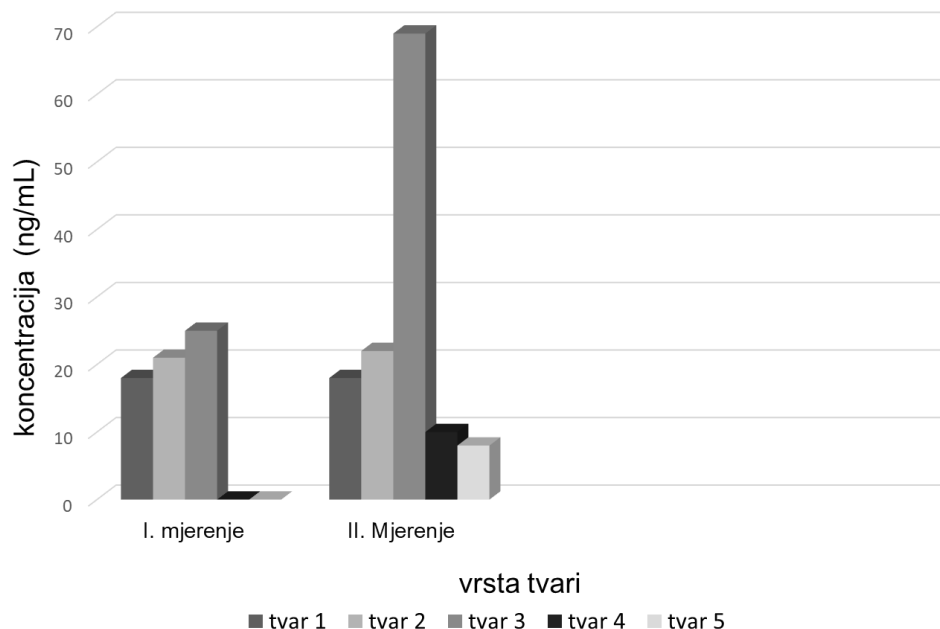
15.h) Izdvoji kemijske formule onih soli koje su građene od dvije vrste atoma.

4

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

4

- 16.** Dijagram prikazuje rezultate analize mokraće radnika koji su radili u tvornici za proizvodnju herbicida (tvari koje se u poljoprivredi koriste za uništavanje korova). U mokraći je mjerena koncentracija spojeva karakterističnih za pojedinu vrstu herbicida prije početka proizvodnje te nakon sedam mjeseci neprestane proizvodnje. Na temelju dijagrama odgovori na sljedeća pitanja.



- 16.a)** Navedi tri načina kojima je moglo doći do povećanja koncentracije tvari 4 i tvari 5 u mokraći radnika tijekom sedam mjeseci rada?

- 16.b)** Za koje je dvije vrste tvari nastalih razgradnjom herbicida u organizmu radnika, najmanji porast njihove koncentracije?

- 16.c)** Karenca je najkraće razoblje (izražava se u danima) koje mora proteći od posljednje primjene herbicida, a prije ubiranja biljaka. Koja bi tvar (tvar 1, tvar 2, tvar 3, tvar 4 ili tvar 5) mogla biti glavni uzrok da se u uputi za uporabu herbicida koji je sadrži, mora navesti da ima višemjesečnu karencu? Odabir tvari objasni na temelju podataka u dijagramu.

	3
--	---

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI :

	3
--	---

17. Antonio je istražujući pokus koji želi napraviti na sljedećem satu dodatne nastave kemije, na internetu pronašao uputu:

„U tarioniku dobro izmiješajte prah sumpora i prah željeza u omjeru 1 : 2. Pripremljenu mješavinu stavite na porculansku pločicu i oblikujte od nje stožac. Metalnu žicu dobro užarite u plamenu te njom dotaknite hrpu na porculanskoj pločici i kroz koju sekundu očekuje vas spektakl!“

Za provedbu pokusa pripremio je: uzorke sumpora i željeza u prahu, dvije veće laboratorijske žlice, tarionik s tučkom, porculansku pločicu, dulju metalnu žicu, šibice, krpu, plamenik i magnet.

17.a) Koja je svojstva sumpora i željeza Antonio mogao opaziti pri pripremi smjese?

Svojstva sumpora: _____

Svojstva željeza: _____

17.b) Antonio je prema pronađenoj uputi pripremio smjesu i napravio pokus. No, do očekivane kemijske promjene nije došlo. Navedi tri uzroka zbog kojih pokus neće uspjeti.

17.c) Navedi dva sredstva za osobnu zaštitu koja je Antonio trebao koristiti pri izvedbi pokusa.

17.d) Antonio je ponovio pokus nekoliko puta dok mu nije uspio. Na temelju čega je Antonio mogao zaključiti da je došlo do kemijske promjene?

	6,5
--	-----

UKUPNO BODOVA NA 11. STRANICI :

	6,5
--	-----

17. 17.e) Koja tri svojstva novonastale tvari je Antonio mogao utvrditi nakon hlađenja reakcijske smjese?

17.f) Napiši kemijske oznake elementarnih tvari korištenih u opisanom pokusu koristeći i odgovarajuće oznake agregacijskih stanja tvari.

17.g) Napiši kemijsku formulu željezova(II) sulfida koji je nastao opisanom promjenom.

2,5

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	5. stranica	6. stranica		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	+	
	+		+		+		
			10. stranica	11. stranica	12. stranica		
7. stranica	8. stranica	9. stranica	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	=	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>					
	+		+		+		
							Ukupni bodovi
							50

UKUPNO BODOVA NA 12. STRANICI :

2,5