

**Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore**

OLIMPIJADA ZNANJA 2015.

**Zadaci iz HEMIJE
za I razred srednje škole**

Uputstvo za takmičare:

- Zadaci se rješavaju 90 minuta.
- Odgovori se moraju pisati isključivo plavom ili crnom hemijskom olovkom. Odgovori napisani grafitnom olovkom ili hemijskom koja se može brisati neće se uzimati u obzir prilikom bodovanja. Isto važi i za odgovore koji nijesu čitko i jasno napisani.
- Odgovori se ne smiju prepravljati ili brisati korektorom. Ispravljeni odgovori se neće pregledati.
- Za vrijeme rješavanja zadatka nije dopuštena upotreba mobilnih telefona, niti napuštanje prostorije u kojoj se odžava takmičenje.

Uspješan rad!

Šifra takmičara:

MAKSIMALAN BROJ POENA	BROJ OSTVARENIH POENA TAKMIČARA
100	

Komisija:

Podgorica, 25. 04. 2015.

1. U svakom od sledećih parova odrediti veću česticu:
 a) I^- ili Cs^+ ; b) Ne ili K^+ ; c) Mg ili Mg^{2+} (3)
2. Jedinjenjima sa lijeve strane pridružiti veze koje se nalaze u njima, upisivanjem odgovarajućih brojeva na crtu. $[(\nu(C) = \nu(S), \nu(P) = \nu(H))]$:
- | | | |
|--------------|-------|----------------------------------|
| 1. PF_3 | ===== | jonska, polarna kovalentna |
| 2. $BaCl_2$ | ===== | jonska, nepolarna kovalentna |
| 3. CS_2 | ===== | nepolarna kovalentna |
| 4. K_2SO_4 | ===== | jonska |
| 5. H_2S | ===== | jonska, vodonična |
| 6. H_2O | ===== | polarna kovalentna |
| | ===== | polarna kovalentna i vodonična |
| | ===== | nepolarna kovalentna i vodonična |
- (3)
3. Koji od navedenih elemenata ima najveću prvu energiju jonizacije?
 a) kalijum, b) cezijum, c) rubidijum, d) litijum, e) natrijum. Odgovor obrazložiti. (3)
4. Ugao između veza: C-H u metanu, N-H u amonijaku i O-H u vodi iznosi: 109.5° , 106.7° i 104.5° , respektivno. Iako su sva tri molekula tetraedarska, tj. imaju 4 elektronska para oko centralnog atoma, ugao između veza je različit Razlog za to je: (zaokruži tačan odgovor i dati obrazloženje)
- razlika elektronegativnosti vezanih atoma,
 - veličina atoma,
 - broj slobodnih elektronskih parova
- (3)
5. Koje od sledećih jedinjenja će biti sposobno da gradi vodoničnu vezu:
 a) CH_4 b) HBr c) CH_3CH_2OH d) CCl_4 e) CH_3F f) HF g) CH_3NH_2 h) CH_4 (3)

6. a) U prirodi se uglavnom nalaze dva stabilna izotopa bakra: ^{63}Cu i ^{65}Cu . Relativna atomska masa bakra je 63.55. Izračunati maseni udio izotopa ^{63}Cu , ako je njegova relativna atomska masa 62.9396, a relativna atomska masa ^{65}Cu je 64.9278. ($u = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$).
- b) Izračunati ukupan broj subatomske čestice (p^+ , e^- , n^0) u atomu bakra ^{63}Cu .
- c) Izračunati masu atoma izotopa bakra ^{63}Cu . Rezultat izraziti u kg.
- d) Napisati elektronsku konfiguraciju atoma bakra i odgovoriti da li bakar po IUPAC-ovim pravilima pripada prelaznim elementima.

(10)

7. Iz ponuđenih podataka izračunati entalpije uključenih jedinjenja

Reakcija	Jednačina reakcije	Reakcijska entalpija $\Delta_r H / \text{kJ mol}^{-1}$
R1	$\text{Ca(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$	- 431,2
R2	$2 \text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{CO(g)}$	- 221,0
R3	$\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)}$	- 82,1
R4	$2 \text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)}$	- 571,6
R5	$\text{CaO(s)} + 3\text{C(s)} \rightarrow \text{CaC}_2\text{(s)} + \text{CO(g)}$	465,0

(10)

8. Izračunati molarnu koncentraciju 96%-ne sulfatne kiseline, gustine 1.6 g/cm^3 .

(10)

9. Koliko grama $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, a koliko grama vode treba odmjeriti za pripremanje 160 cm^3 5%-nog rastvora MgSO_4 , gustine 1.032 g/cm^3 ?

(10)

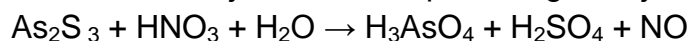
10. Smješa, koja se sastoji od natrijum-karbonata i kalijum-karbonata, sadrži 27.4 mas.% natrijuma. Izračunati sadržaj kalijuma u smješi u masenim procentima.

(10)

11. Uzorak jednog gasovitog ugljovodonika ima masu 0.414 g i zauzima istu zapreminu na istoj temperaturi i istom pritisku kao i 0.315 g kiseonika. Sagorijevanjem ovog uzorka dobijaju se voda i 663 cm³ CO₂, mjereno na standardnom pritisku i 273 K. Odrediti empirijsku i molekulsku formula ugljovodonika. **(10)**

12. U 20 cm³ rastvora, koji sadrži 20.65 mas.% HCl ($\rho = 1.10 \text{ g/cm}^3$) na 25 °C, dodato je 180 g vode. Izračunati sadržaj kiseline u rastvoru, u mas.%, kao i molarnu koncentraciju rastvora na toj temperaturi. **(10)**

13. Izjednačiti sledeću jednačinu. Napisati odgovarajuće polureakcije oksidacije i redukcije:



(6)

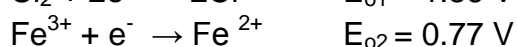
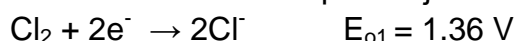
14. Kako će na ravnotežu sledeće reakcije uticati: a) povećanje pritiska; b) povećanje temperature



15. Odrediti u kom pravcu je moguće spontano odigravanje sledeće reakcije, tj. šta je oksidaciono sredstvo, a šta redukciono:



Standardni elektrodni potencijali elektrohemijjskih sistema koji učestvuju u reakciji su:



(5)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,01																	2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3	11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
4	19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
5	37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc [97,9]	44 Ru 101,0	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
6	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	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]
7	87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [277]	109 Mt [268]	110 Ds [271]	111 Rg [272]	112 Uub [285]	113 Uut [284]	114 Uuq [289]	115 Uup [288]	116 Uuh [292]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]

<div></div> kovine <div></div> polkovine <div></div> nekovine	58 Ce 140,1 90 Th 232,0	59 Pr 140,9 91 Pa 231,0	60 Nd 144,2 92 U 238,0	61 Pm [145] 93 Np [237]	62 Sm 150,4 94 Pu [244]	63 Eu 152,0 95 Am [243]	64 Gd 157,3 96 Cm [247]	65 Tb 158,9 97 Bk [247]	66 Dy 162,5 98 Cf [251]	67 Ho 164,9 99 Es [252]	68 Er 167,3 100 Fm [257]	69 Tm 168,9 101 Md [258]	70 Yb 173,1 102 No [259]	71 Lu 175,0 103 Lr [262]
---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------

