

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore

OLIMPIJADA ZNANJA 2022.

Zadaci iz HEMIJE
za I razred srednje škole

Uputstvo za takmičare:

- Predviđeno vrijeme za izradu testa je 120 minuta.
- Odgovori se moraju pisati isključivo plavom ili crnom hemijskom olovkom. Odgovori napisani grafitnom olovkom neće se uzimati u obzir pri bodovanju.
- Postupak i rješenje moraju biti jasno označeni brojem zadatka. Neoznačeni odgovori i rješenja neće biti pregledani i bodovani.
- Pisanje više odgovora, od kojih je jedan tačan, a drugi netačan, neće se bodovati.
- Nepregledni i nečitko napisani odgovori neće biti pregledani.
- Dozvoljena je upotreba kalkulatora (digitrona), dok nije dopuštena upotreba tablice Periodnog sistema elemenata.
- Za vrijeme rada nije dopuštena upotreba mobilnih telefona, niti napuštanje prostorije u kojoj se odžava takmičenje.

Želimo Vam uspješan rad!

Šifra takmičara:

Komisija:

MAKSIMALAN BROJ POENA	BROJ OSTVARENIH POENA TAKMIČARA:
100	

Podgorica, 15. maj 2022.

1. A) Uporediti druge energije jonizacije (E_{j2}) litijuma, azota, fluora i neona.

_____ < _____ < _____ < _____ (4)

B) Zaokružiti niz u kome se nalaze samo oni atomi koji imaju visoke vrijednosti za energiju jonizacije.

1) Li, Na, K, Ca, Ba; 2) Na, Mg, Ca, Ba, Al; 3) F, Cl, Br, He, I; 4) Be, Mg, Al, Cs, Sr

(2)

2. A) Jon X^{3+} nekog hemijskog elementa ima sljedeću elektronsku konfiguraciju:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$. U kojoj grupi i kojoj periodi se nalazi ovaj element? (2)

B) Povezati navedene rasporede elektrona po ljuskama sa odgovarajućim vrstama atoma.

Jedna vrsta atoma može se povezati samo sa jednim rasporedom elektrona po ljuskama.

(4)

A) 2,8,5	1. Atom plemenitog gasa
B) 2,8,8	2. Atom zemnoalkalnog metala
C) 2,8,13	3. Atom prelaznog metala
D) 2,8,8,2	4. Atom 15. grupe
E) 2,8,13,2	

3. Koliko atoma gvožđa i atoma kiseonika sadrži 0,3 mola oksida u kome su gvožđe i kiseonik sjedinjeni u masenom odnosu 7:3? (8)

- 4.** Oksid šestovalentnog elementa sadrži 60% kiseonika. Odrediti relativnu atomsku masu nepoznatog elementa. **(8)**

- 5.** Koliko grama aluminijum-sulfata oktadekahidrata (kristalohidrat sa 18 molekula vode) kristališe iz 150 g rastvora aluminijum-sulfata, zasićenog na 80 °C, ako se taj rastvor ohladi do 20 °C? Rastvorljivost aluminijum-sulfata na 20°C iznosi 36,4 g/100 g H₂O, a na 80°C 73,0 g/ 100 g H₂O. **(12)**

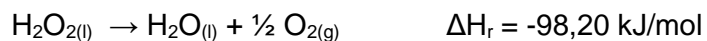
- 6.** Konstanta ravnoteže za reakciju sinteze jodovodonika (vodonik-jodida) iz elementarnih supstanci na $430\text{ }^{\circ}\text{C}$ iznosi 54,3. Kolike su ravnotežne koncentracije gasova ako je u reakcionu posudu zapremine 2 litra stavljeno 1,50 mol vodonika, 2,0 mol joda i 1,8 mol vodonik-jodida? Napisati jednačinu hemijske reakcije (svi učesnici u reakciji se nalaze u gasovitom agregatnom stanju). **(12)**

- 7.** Koliko grama vode treba dodati u 25 cm^3 40% rastvora kalijum-hidroksida, gustine $\rho=1,41\text{ g/cm}^3$, da bi se dobio 2%-tni rastvor? **(8)**

- 8.** U rastvor natrijum-karbonata, zapremine 125 cm^3 , dodato je 50 cm^3 rastvora kalcijum-hlorida koncentracije $0,5\text{ mol/dm}^3$, pri čemu je došlo do potpune reakcije ova dva jedinjenja. Kolika je količinska koncentracija rastvora natrijum-karbonata, u koji je dodat rastvor kalcijum-hlorida? **(8)**

- 9.** Hemijski čisto gvožđe laboratorijski se može dobiti redukcijom gvožđe(III)-oksida sa vodonikom. Koliko grama tog oksida je potrebno za dobijanje 50 g čistog gvožđa? **(6)**

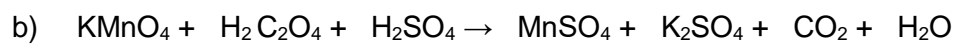
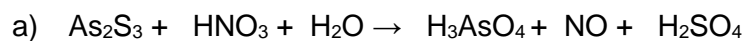
10. Vodonik-peroksid se razlaže na vodu i kiseonik prema sljedećoj hemijskoj jednačini:



Koliko se toplote oslobodi pri razlaganju 3.0 g vodonik-peroksida?

(6)

11. Izjednačiti sljedeće jednačine hemijskih reakcija i odrediti koja supstanca je oksidans u svakoj od njih:



(10)

- 12.** Kako se mijenjaju brzine direktne i indirektne reakcije (i u koju stranu se pomjera ravnoteža) u reakcionom sistemu razlaganja fosfor(V)-bromida, ako se pri stalnoj temperaturi zapremina reakcionog suda smanji tri puta? Jednačina razlaganja je:



Ako je za navedenu reakciju razlaganja PBr_5 , $\Delta_r H > 0$, kako treba promijeniti:

a) pritisak;

b) temperaturu;

da bi se ravnoteža pomjerila u smjeru razlaganja fosfor(V)-bromida?

(10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,01																	2 He 4,00
2 Li 6,94	3 Be 9,01															9 F 19,0	10 Ne 20,2
3 Na 23,0	11 Mg 24,3															17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
4 K 39,1	19 Ca 40,1	20															
5 Rb 85,5	37 Sr 87,6	38	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
6 Cs 132,9	55 Ba 137,3	56	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
7 Fr [223]	87 Ra [226]	88	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]
			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]
																	86 Rn [222]
																	54 Xe 131,3

