

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore

OLIMPIJADA ZNANJA 2022.

Zadaci iz HEMIJE
za II 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.** Tretiranjem 3,9 g smješe, koja se sastoji od aluminijuma i njegovog oksida, rastvorom natrijum-hidroksida, izdvojilo se 840 cm^3 gasa, mjereno pri normalnim uslovima. Odrediti procentni sastav smješe.

(9)

- 2.** Date su četiri soli: KF, MgSO_4 , NH_4Cl , K_2CO_3 . Da li navedene soli podliježu hidrolizi? Za svaku so koja podliježe hidrolizi napisati hemijsku jednačinu reakcije hidrolize i navesti kako reaguje vodeni rastvor.

(12)

- 3.** Napisati molekulske formule i nazive halogenovodoničnih kiselina, a zatim ih poređati u niz prema rastućoj kiselosti.

(6)

- 4.** Pri zagrijavanju krečnjaka, koji sadrži 83% kalcijum-karbonata, nastaju kalcijum-oksidi i ugljenik(IV)-oksidi. Koliko se dm^3 ugljenik(IV)-oksida (mjereno pri normalnim uslovima) može dobiti zagrijavanjem 2,5 kg krečnjaka?

(6)

5. Elektronska konfiguracija nekog elementa je: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$. U kojoj grupi i periodi se nalazi dati element, koji mu je redni broj i koji je element u pitanju?

(8)

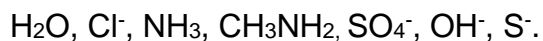
6. Uzorak kalijum-hlorata, mase 12,25 g, termički je razložen, i tom prilikom je oslobođeno 336 cm^3 gasa, mjereno pri normalnim uslovima. Odrediti maseni udio kalijum-hlorida u suvom ostatku nakon završetka reakcije.

(12)

- 7.** U zapremini od 1 dm^3 rastvora acetatnog pufera nalazi se $1,0 \text{ mol}$ natrijum-acetata i $1,0 \text{ mol}$ sirćetne kiseline. Izračunati pH-vrijednost ovog puferskog rastvora kada mu se doda $0,08 \text{ mol}$ natrijum-hidroksida. Smatrati da dodatkom natrijum-hidroksida ne dolazi do promjene zapremine ukupnog rastvora. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,85 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

(8)

- 8.** Napisati konjugovane kiseline za sljedeće baze (prema protolitičkoj teoriji kiselina i baza):

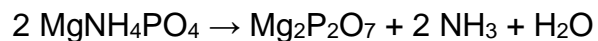


(7)

9. Kolike zapremine rastvora mravlje (metanske) kiseline, koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$, i rastvora natrijum-formijata, koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$, treba pomiješati da bi se dobilo 250 cm^3 rastvora čija je pH vrijednost 4. $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$.

(10)

10. Žarenje magnezijum-amonijum-fosfata do magnezijum-pirofosfata može se prikazati sljedećom hemijskom jednačinom:



Izračunati koliko se dobija grama magnezijum-pirofosfata, ukoliko se pođe od $2,0 \text{ g}$ magnezijum-amonijum-fosfata, ukoliko je prinos ove reakcije 75%.

(8)

11. Napisati reakciju između barijum-hidroksida i fosfatne kiseline pri čemu nastaje:

a) neutralna so; **b)** kisela so; **c)** bazna so.

(6)

12. Pri razlaganju amonijum-halogenida (NH_4X) mase 4,9 g oslobođeno je $1,12 \text{ dm}^3$ amonijaka, mjereno pri normalnim uslovima. Koji halogenid je u pitanju?

(8)

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	4 Be 9,01															9 F 19,0	10 Ne 20,2
3 Na 23,0	12 Mg 24,3															17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
4 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 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 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 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 [292]	118 Uuo [294]