

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore
OLIMPIJADA ZNANJA 2023.

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 ili hemijskom olovkom koja se može brisati neće se uzimati u obzir pri bodovanju.
- Nepregledni i nečitko napisani odgovori neće biti pregledani.
- Postupak rješavanja zadatka kao i samo rješenje moraju biti jasno označeni brojem zadatka. Neoznačena rješenja neće biti pregledana.
- 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, 06. maj 2023. godine

1. Napisati elektronsku konfiguraciju atoma Se, a zatim zaokružiti slovo ispred niza kvantnih brojeva koji je pogrešan za najudaljeniji elektron. $Z(\text{Se})=34$.

A) $n = 4$; $l = 1$; $m_l = 0$; $m_s = +1/2$

B) $n = 4$; $l = 4$; $m_l = 3$; $m_s = -1/2$

C) $n = 4$; $l = -1$; $m_l = 1$; $m_s = -1/2$

D) $n = 4$; $l = 1$; $m_l = 1$; $m_s = +1/2$

(4)

2. Koje od navedenih jedinjenja sadrži kiseonik sa pozitivnim oksidacionim brojem (*zaokružiti tačan odgovor*). Odgovor objasniti. ($\gamma(\text{Cl})= 3,0$; $\gamma(\text{O})= 3,5$)

A) Cl_2O_3 B) KO_2 C) Na_2O_2 D) ništa od navedenog

(4)

3. Rasporediti sljedeće elemente po rastućoj vrijednosti energije prve jonizacije:

Na Mg Al Si

A) Si, Mg, Al, Na

B) Na, Al, Si, Mg

C) Na, Mg, Al, Si

D) Na, Al, Mg, Si

(2)

4. Uzorak $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ mase 70,5 g je zagrijavan. Nakon termičke obrade došlo je do gubitka mase od 14,4%. So, posle termičke obrade, ima formulu $\text{CuSO}_4 \cdot n \text{H}_2\text{O}$. Odrediti koliko je mol molekula vode izgubila so nakon zagrijavanja. Koja je formula nastalog proizvoda?

(12)

- 5.** Smješa AlCl_3 i CrCl_3 , mase 3,556 g, je potpuno rastvorena u vodi i hloridni jon je kvantitativno istaložen pomoću rastvora AgNO_3 . Masa dobijenog AgCl je iznosila 10,144 g. Izračunati sastav polazne smješe.

(12)

- 6.** Trojno jedinjenje sa kiseonikom se sastoji od 43,88% sumpora i 1,38% vodonika. Ostatak čini kiseonik. Odrediti najjednostavniju formulu tog jedinjenja.

(10)

- 7.** Glina sadrži 45,0% SiO_2 i 10,0% H_2O . Izračunati % SiO_2 u suvoj glini.

(10)

8. U reakciji metalnog bakra sa azotnom kiselinom nastaju bakar(II)-nitrat i azot(II)-oksid prema reakciji prikazanoj jednačinom (koju je potrebno izjednačiti):



Odrediti koliko grama bakar(II)- nitrata nastaje, ako se reakcijom dobija 33,6 litara NO(g) mjenog pri normalnim uslovima.

(10)

9. Jednačinom predstaviti reakciju vodonika i azota pri čemu nastaje amonijak (Haber-ov proces). Približne vrijednosti konstante ravnoteže Haberovog procesa su date u tabeli.

Temperatura/K	Kc
298	10^4
1100	10^{-8}

Napisati izraz za Kc i odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Na koju stranu (prema reaktantima ili proizvodu) je pomjerena ravnoteža na 298 K?
- Na koju stranu je pomjerena ravnoteža na 1100 K?
- Da li raste ili opada prinos amonijaka sa porastom temperature?
- Da li raste ili opada prinos amonijaka sa porastom pritiska u sistemu?

(10)

10. Izračunati energiju koja se oslobodi pri nastajanju Fe_2O_3 kada potpuno izreaguje 55,8 g Fe sa 1 mol O_2 . Entalpija formiranja (ΔH_f°) za $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ je -826 kJ/mol.

(6)

11. Koliko vode treba da ispari iz 1,2 dm³ rastvora koncentracije 0,5 mol dm⁻³ da bi se dobio rastvor koncentracije 1 mol dm³?

(6)

12. Izračunati maseni udio i koncentraciju hloridne kiseline ako 600 cm^3 rastvora te kiseline, gustine $1,1 \text{ g cm}^{-3}$, u reakciji sa magnezijumom daje 190 g magnezijum(II)-hlorida i odgovarajuću količinu vodonika.

(10)

13. Napisati izraz za brzinu reakcije između reaktanata A i B ako je $v_2 = 8v_1$ kada se koncentracije oba reaktanta povećaju dva puta, a $v_2 = 4v_1$ kada se samo koncentracija reaktanta B poveća dva puta.

(4)

