

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

**OLIMPIJADA ZNANJA 2017.**

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

**Uputstvo za takmičare:**

- Predviđeno vrijeme izrade testa je 120 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 pri bodovanju, kao ni odgovori koji nijesu čitko i jasno napisani.
- 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:
<b>100</b>	

**Podgorica, 06. maj 2017.**



- 1.** Izračunati pH rastvora dobijenog miješanjem  $30,0 \text{ cm}^3$  rastvora  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , koncentracije  $0,12 \text{ mol/dm}^3$ , sa  $40,0 \text{ cm}^3$  rastvora  $\text{NaOH}$ , koncentracije  $0,31 \text{ mol/dm}^3$ .  
Temperatura rastvora je  $25^\circ\text{C}$ . Pretpostaviti da je za oba elektrolita  $\alpha = 1$ .

**(10)**

- 2.** Izračunati zapreminu vode koju treba dodati u  $50 \text{ cm}^3$  rastvora jedne vrlo slabe monoprotonske kiseline, koncentracije  $0,20 \text{ mol/dm}^3$ , da bi joj se stepen disocijacije udvostručio (pri konstantnoj temperaturi).

**(10)**

- 3.** Za neutralizaciju 10 g smješe NaOH i  $\text{Ca(OH)}_2$  utrošeno je 47,936 g 20%-tnog rastvora hloridne kiseline. Izračunati sastav smješe.  $\text{Ar}(\text{Ca}) = 40$ ,  $\text{Ar}(\text{O}) = 16$ ,  $\text{Ar}(\text{Na}) = 23$ ,  $\text{Ar}(\text{H}) = 1$ .

**(10)**

- 4.** U svakom od sledećih primjera odrediti (zaokružiti) česticu koja ima veću vrijednost za osobinu koja je navedena u zadatku:

- a) Broj nespareni elektrona:  $\text{Fe}^{2+}$  ili  $\text{Fe}^{3+}$  ( $Z(\text{Fe}) = 26$ );
- b) Jonski radijus:  $\text{Al}^{3+}$  ili  $\text{Na}^+$
- c) Oksidacijsko djelovanje:  $\text{Cl}_2$  ili  $\text{Br}_2$
- d) pH vodenog rastvora:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ili  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?

**(10)**

**5.** Divalentni joni gvožđa se kvantitativno određuju titracijom vodenim rastvorom kalijum-permanganata u kiselj sredini.  $A_r(\text{Fe}) = 55,85$ .

a) Napisati i uravnotežiti jednačinu te reakcije

b) Reakcijom 2 g legure bakra i gvožđa potroši se 110 ml rastvora kalijum-permanganata koncentracije  $0,02 \text{ mol/dm}^3$ . Koliki je maseni udio divalentnog gvožđa u leguri?

**(10)**

**6.** Izračunati:

a) koncentraciju rastvora HCl čiji je  $\text{pH} = 4$  (rastvor A)

b) koncentraciju rastvora sirćetne kiseline čiji je  $\text{pH} = 4$  (rastvor B).

$$(K_a(\text{HAc}) = 1,8 \cdot 10^{-5})$$

c)  $\text{pH}$  smješe jednake zapremine rastvora A i rastvora NaOH čiji je  $\text{pOH} = 4$ .

**(10)**

- 7.** Izračunati procenat nečistoća u uzorku natrijum-hlorida mase 0.2279 g, ako je za reakciju sa srebro -nitratom ( $c = 0.1233 \text{ mol/dm}^3$ ) utrošeno  $31.45 \text{ cm}^3$  tog rastvora.  
 $A_r(\text{Na}) = 23$  ;  $A_r(\text{Cl}) = 35.5$ .

**(10)**

- 8.** Kolika je prolazna tvrdoća vode izražena u njemačkim stepenima, ako je za titraciju uzorka vode od  $100 \text{ cm}^3$  utrošeno  $4.2 \text{ cm}^3$  hloridne kiseline, koncentracije  $0.102 \text{ mol/dm}^3$ ?  
 $A_r(\text{H}) = 1$ ,  $A_r(\text{Ca}) = 40$ ,  $A_r(\text{O}) = 16$ .

**(10)**

- 9.** Koliko mola azot(II) -oksida se dobije pri termičkom razlaganju 2 mol amonijum-dihromata? Kao proizvodi nastaju: azot(II)-oksid, amonijak, hrom(III)-oksid i voda. Napisati jednačinu reakcije.

**(8)**

- 10.** U reakciji:  $\text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{NH}_3 (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$ , voda se ponaša kao (*zaokružiti tačan odgovor*):

a) kiselina,      b) oksidans,      c) baza,      d) reducent

**(2)**

- 11.** Ravnotežna reakcija:  $\text{A} (\text{g}) + \text{B} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{C} (\text{g})$ , ima vrijednost koncentracijske konstante  $K_c = 0,877$ . Odrediti za koje vrijednosti molarne koncentracije B imamo da je  $[\text{A}] = [\text{C}]$ .

**(10)**