

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

**OLIMPIJADA ZNANJA 2022.**

**Zadaci iz HEMIJE**  
**za VIII razred osnovne 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:**

<b>MAKSIMALAN BROJ POENA</b>	<b>BROJ OSTVARENIH POENA TAKMIČARA:</b>
<b>100</b>	

Podgorica, 15. maj 2022



**1.** Pažljivo pogledajte crtež i odgovorite koja slika prikazuje:

- a) smješu supstanci;
- b) hemijsko jedinjenje;
- c) metal u čvrstom stanju;
- d) elementarnu supstancu izgrađenu od molekula;
- e) elementarnu supstancu izgrađenu od atoma?



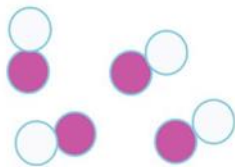
1.



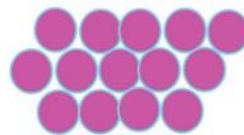
2.



3.



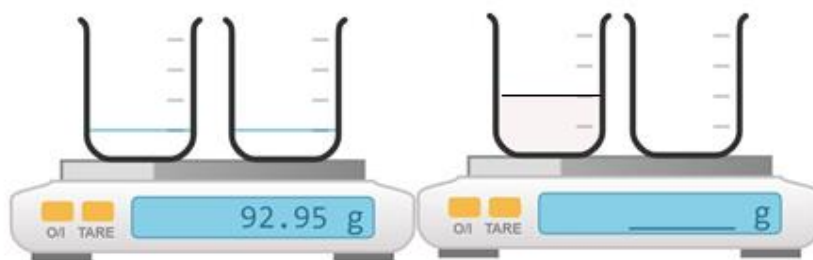
4.



5.

**(5)**

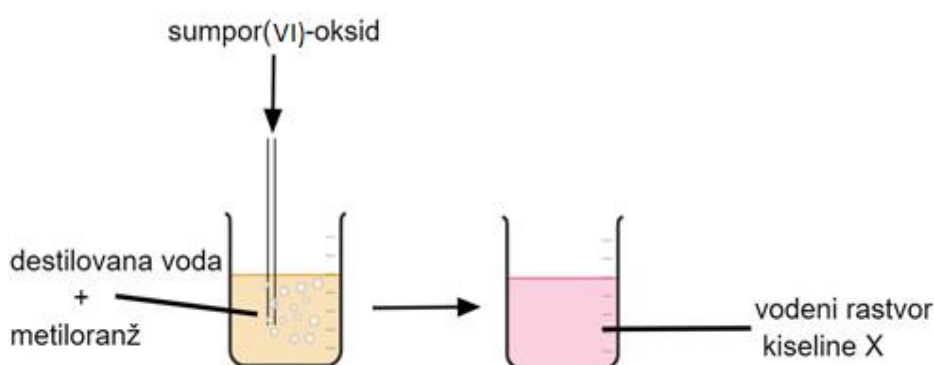
**2.** Kada se pomiješaju bezbojni rastvori srebro-nitrata i natrijum-hlorida, kao proizvod nastaje bijeli talog. Napisati hemijsku jednačinu te reakcije u molekulskom i jonskom obliku i upisati odgovarajuću masu na displeju druge vage sa slike 1.



Slika 1

(8)

**3.** Eksperiment koji je izveden sa jednim oksidom sumpora predstavljen je na slici 2:



Slika 2

- Je li promjena prikazana eksperimentom fizička ili hemijska?
- Na osnovu koje promjene zaključujemo da je u ovom eksperimentom nastala kiselina?
- Opisati jednačinom promjenu koja se dogodila u eksperimentu.
- Maseni udio čiste kiseline X u koncentrovanoj kiselini je 96 %, a gustina tog rastvora je  $1.84 \text{ g/cm}^3$ . Kolika je masa vode i čiste kiseline X u jednom litru koncentrovane kiseline?

(7)

**4.** Metalima navedenim u lijevoj koloni pridruži slova ispred odgovarajućih tvrdnji navedenih u desnoj koloni:

1. Gvožđe
2. Natrijum
3. Kalcijum
4. Zlato

- a) Najrasprostranjenije jedinjenje tog elementa u Zemljinoj kori je krečnjak.
- b) U prirodi ga nalazimo samo u jedinjenjima.
- c) Mekan je i može se rezati nožem.
- d) Hemijski je inertan metal.
- e) Žute je boje.
- f) Prema svojoj rasprostranjenosti četvrti je element u Zemljinoj kori, a drugi najrasprostranjeniji metal u prirodi.
- g) Čuva se u petroleju.

**5.** Izračunati masu natrijum-hlorida koja teorijski može nastati reakcijom 1.95 g natrijuma i 3.30 g hlora.  $M(\text{Na})=23,0 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{Cl})=35,5 \text{ g/mol}$ .

**(8)**

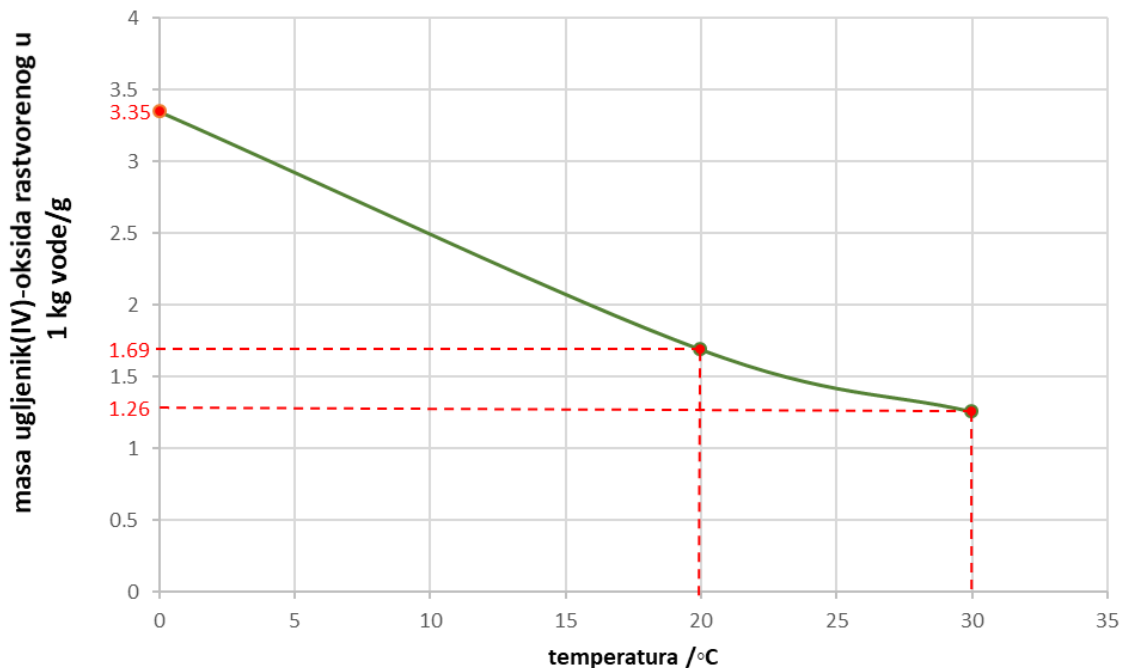
**6.** Molekulska formula natrijum-hidrogenfosfata je: \_\_\_\_\_ .

**(2)**

**7.** U nekim biljnim đubrivima prisutne su sljedeće supstance: kalcijum-fosfat, fosfor(V)-oksid, amonijum-sulfat, kalijum-oksid i kalijum-hlorid. Napisati molekulske formule ovih supstanci i zaokružiti one u kojima su istovremeno prisutne i kovalentna i jonska veza.

**(7)**

**8.** Rastvorljivost ugljenik(IV)-oksida u vodi pri različitim temperaturama i normalnom atmosferskom pritisku predstavljena je na sljedećem dijagramu (slika 3):



*Slika 3*

Iz svake tačke na krivoj u datom dijagramu može se očitati masa ugljenik(IV)-oksida u gramima koji se može rastvoriti pri određenoj temperaturi u jednom kilogramu vode. Koristeći se podacima sa dijagrama odgovoriti na sljedeća pitanja:

- a) Kako se mijenja rastvorljivost  $\text{CO}_2$  u vodi sa porastom temperature rastvora?  
b) Koliko se grama ugljenik(IV)-oksida može najviše rastvoriti u jednom kilogramu vode pri temperaturi od:

1) 0 °C;      2) 20 °C;      3) 30 °C?

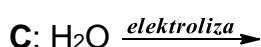
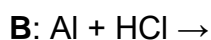
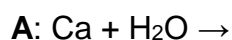
- c) Da li je rastvor, koji na 20 °C sadrži jedan gram rastvorenog ugljenik(IV)-oksida u jednom kilogramu vode, zasićen ili nezasićen?

**(7)**

**9.** Poznato je da se u bočici Coca-Cole<sup>®</sup>, zapremine 200 cm<sup>3</sup>, nalazi 25 mg čistog kofeina. Ukoliko je poznato da je smrtonosna doza kofeina za čovjeka 10 g, izračunajte ukupan broj bočica Coca-Cole<sup>®</sup>, zapremine 200 cm<sup>3</sup>, u kojima bi se nalazila smrtonosna doza kofeina.

(5)

**10.** Dati su reaktanti za reakcije **A**, **B** i **C**. Započete hemijske reakcije su različite ali ipak imaju nešto zajedničko. Šta je to? Odgovor potkrijepiti pisanjem kompletnih jednačina hemijskih reakcija.



(4)

**11.** Amonijum-dihromat je so kiseline molekulske formule H<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Razlaganje amonijum-dihromata je reakcija u kojoj nastaju hrom(III)-oksid, azot i vodena para.

a) Napisati jednačinu razlaganja amonijum-dihromata.

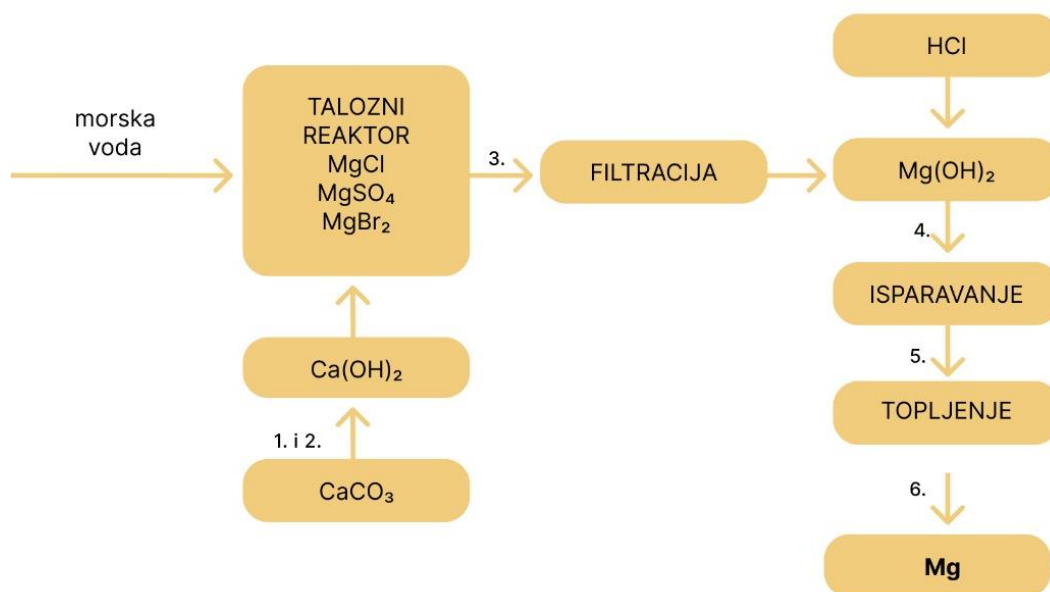
b) Izračunati masu amonijum-dihromata koja će razlaganjem osloboditi 5 000 cm<sup>3</sup> gasova (azota i vodene pare) pri normalnim uslovima. Prilikom računa se možete koristiti znanjem da jedan mol bilo kog gasa pri normalnim uslovima zauzima zapreminu od 22.4 dm<sup>3</sup>, odnosno formulom:

$$n_{(\text{gasa})} = \frac{V_{(\text{gasa})}}{V_m}, \text{ gdje je } V_m = 22.4 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

(12)



**12.** Mora i okeani predstavljaju neiscrpan izvor mineralnih sirovina. Sve je veće interesovanje za dobijanje magnezijuma iz morske vode. Morska voda se nakon obrade prebacuje u odgovarajuće reaktore gdje se miješa sa jednim od taložnih sredstava. Shema jednog takvog sistema data je na slici 4. Opisati jednačinama prikazane procese (obilježene brojevima 1-6) dobijanja magnezijuma iz morske vode.



Slika 4

**13.** Iz 800 g 50 % - tnog rastvora sulfatne kiseline ispareno je 200 cm<sup>3</sup> vode. Kolika je procentna koncentracija zaostalog rastvora? ( $\rho_{\text{vode}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ).

**(10)**

**14.** Učenici su u eksperimentu za određivanje pH-vrijednosti koristili kafu kao uzorak. Izmjerena pH-vrijednost se vidi na slici 5. U drugom dijelu ogleda, učenici su u posudu sa kafom dodali određenu zapreminu vode i opet izmjerili pH vrijednost (slika 6). Posmatrajte slike i odgovorite:

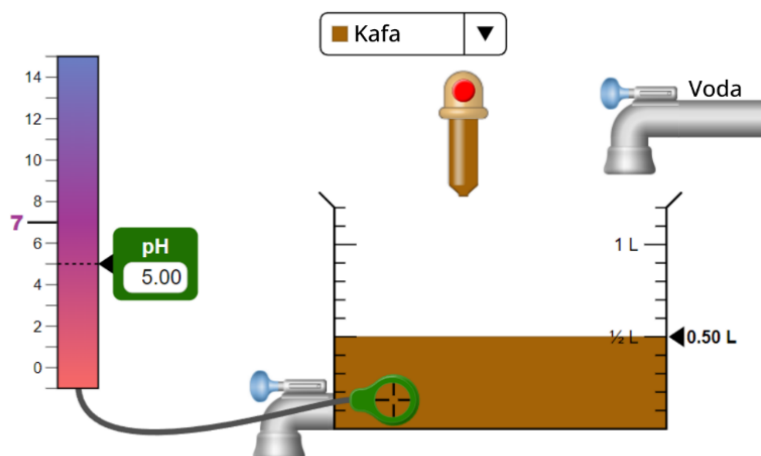
a) Da li je uzorak kafe kiseo ili bazan?

b) Kolika je pH-vrijednost uzorka nakon dodatka vode:

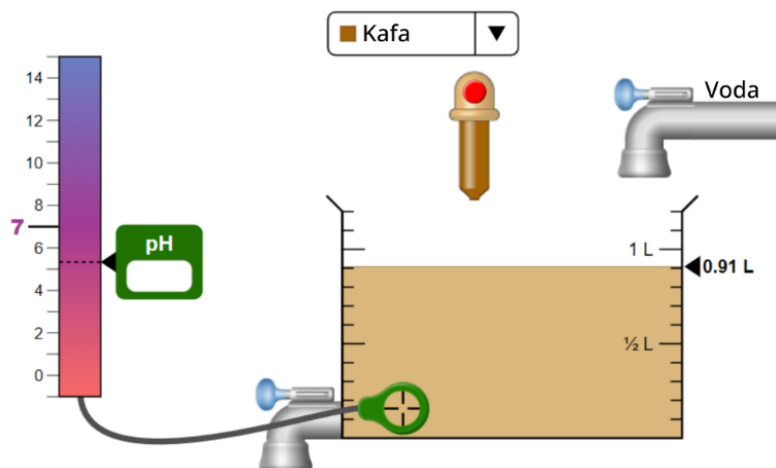
1.  $\text{pH} > 5$ ;

2.  $\text{pH} < 5$ ;

3.  $\text{pH} = 7$ ?



Slika 5



Slika 6