

PISMENI ISPIT, OPĆA KEMIJA, OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA

270611

UPUTA: Studenti studija **PK i KIM** rješavaju zadatke **1., 2. i 3. A.**, a studenti studija **KI i EI** rješavaju **zadatak 3. B)** i prema osobnom izboru **samo dva od zadataka 1., 2. i 3. A).** Ostale zadatke (5. do 10.) rješavaju studenti svih studija.

- 1. a)** Nacrtajte tipične dijagrame vladanja realnih plinova: pV/nRT kao funkciju tlaka, p . **b)** Koje je značenje vrijednosti $(pV/nRT) < 1$? **c)** Kako tumačite vrijednosti $(pV/nRT) < 1$, a kako vrijednosti $(pV/nRT) > 1$?
- 2. a)** Objasnite kako nastaju linije u vidljivom dijelu spektra vodika. **b)** Napišite izraz po kojemu izračunavate najmanju, a i najveću valnu duljinu u vidljivom dijelu spektra.
- 3. A) a)** Nacrtajte strukturnu formulu 1,3 butadiena i **rastumačite** kemijsku vezu u toj molekuli. **b)** Koja eksperimentalna činjenica potvrđuje prisutnost delokaliziranih molekulskih orbitala u toj molekuli?
B) Skicirajte periodičnost promjene energije ionizacije za periode od Li do F, od Na do Ar i za četvrtu periodu od K do Br.
- 4.** Spaljivanjem nekog ugljikovodika nastaje 13,2 g ugljikova(IV) oksida i 7,2 g vode. Izračunajte **a)** maseni udio elemenata u spoju i **b)** empirijsku formulu spoja.
- 5.** Elektrolizom vodene otopine bakrova(II) klorida u elektroliznoj ćeliji s platinskim elektrodama, masa katode se tijekom elektrolize povećala za 5,88 g. **a)** Napišite elektrokemijske reakcije na katodi i anodi. **b)** Koliko dm^3 i kojega plina se razvilo na odgovarajućoj elektrodi pri tlaku, $p = 750 \text{ mm Hg}$ i temperaturi, $t = 18^\circ\text{C}$.
- 6.** Sadržaj manganova(IV) oksida u piroluzitu se određuje oksalatnom metodom tako da se na odvaganoj masi piroluzita doda točno određena količina oksalne kiseline i nešto sumporne kiseline (za zakiseljavanje otopine). **1.)** Pri tome reakcijom manganova(IV) oksida i oksalne kiseline u kiselom mediju nastaju ugljikov(IV) oksid i voda, a mangan prelazi iz oksidacijskog stupnja IV u oksidacijski stupanj II. **2.)** Nakon toga se suvišak oksalne kiseline titrira otopinom kalijeva permanganata, pri čemu također nastaju ugljikov(IV) oksid i voda, a mangan prelazi iz oksidacijskog stupnja VII u oksidacijski stupanj II. **a)** Napišite odgovarajuće jednadžbe opisanih **redoks reakcija (riješite redoks jednadžbe)**. **b)** Izračunajte maseni udio manganova(IV) oksida u piroluzitu, ako se na 1 g uzorka dodalo 75 cm^3 otopine oksalne kiseline, $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,25 \text{ M}$, a za titraciju suviška oksalne kiseline se utrošilo 32 mL otopine kalijeva permanganata, $c(\text{KMnO}_4) = 0,10 \text{ M}$. [$M(\text{MnO}_2) = 86,94 \text{ g mol}^{-1}$]
- 7.** Koliko grama barijeva hidroksida oktahidrata treba dodati u 800 mL octene kiseline koncentracije, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,5 \text{ M}$, da bi pH otopine iznosio, $\text{pH} = 4,6$? Konstanta ionizacije octene kiseline je, $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. [$M(\text{barijev hidroksid oktahidrat}) = 315,3 \text{ g mol}^{-1}$]

- 8. Objasnite** za koje je od nabrojanih plinova stupanj termičke disocijacije **neovisan o tlaku plina**: vodik, klor, klorovodik, amonijak, brom, fosgen (PCl_5), voda, jodovodik, ugljikov(IV) oksid, bromovodik.
- 9. a)** Nabrojite postupke kojima ste u laboratoriju razdvajali smjese različitih tvari. **b)** Uz svaki postupak objasnite princip razdvajanje smjese na komponente tim postupkom. **c)** Predložite jedan od tih postupaka za razdvajanje smjese etanola i vode. **d)** Objasnite svoj izbor.
- 10.** U laboratoriju ste pokusom provjeravali Boyle-Mariotteov zakon. Izračunajte koliki bi trebao biti početni volumen zraka u aparaturi, kako bi se pri atmosferskom tlaku, $p = 750$ mm Hg podizanjem stupca vode za 100 cm volumen zraka u aparaturi smanjio za 5 mL. Gustoća vode je 1 kg/dm^3 , a ubrzanje sile teže, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.