

# SEMINAR VII

Ugljikova i borova skupina elemenata

**Zadatak 1.** a) Kako biste dokazali da se u aluminijevom, kalcijevom i magnezijevom karbidu nalaze različite anionske vrste? Napišite jednadžbe reakcija.

b) Nacrtajte strukturne formule anhidrida mravlje kiseline, ugljične kiseline, malonske kiseline i melitne kiseline.

c) Objasnite što su silicidi i navedite metode njihova dobivanja. Tvori li germanij analogne spojeve? Jesu li reaktivniji od analognih spojeva silicija?

d) Navedite jednu industrijsku i jednu laboratorijsku metodu dobivanja ugljikova(II) oksida te jednu laboratorijsku metodu dobivanja ugljikova(IV) oksida

**Zadatak 2.** Za elemente 14. skupine karakteristično je da rade karboksilate opće formule  $ML_4$ . Svi su karboksilati vrlo osjetljivi na vlagu i hidroliziraju. Silicijev acetat dobiva se reakcijom silicijeva tetraklorida i anhidrida octene kiseline, dok se olovov tetraacetat dobiva otapanjem minija u smjesi ledene octene kiseline i anhidrida octene kiseline. Koordinacijski broj silicija u silicijevu tetraacetatu je 4, a olova u olovovom tetraacetatu 8.

- a) Napišite jednadžbe kemijskih reakcija dobivanja silicijeva i olovova tetraacetata.
- b) Zašto pri dobivanju olovova tetraacetata treba dodati anhidrid octene kiseline?
- c) Napišite jednadžbu kemijske reakcije olovova tetraacetata i vode.
- d) Nacrtajte strukturu silicijeva i olovova tetraacetata.
- e) Koji je razlog da se acetat olova priređuje od minija, a ne od tetrahalogenida, kao u slučaju silicija?
- f) Objasnite koji je mogući razlog različite koordinacije kod acetata silicija i olova.

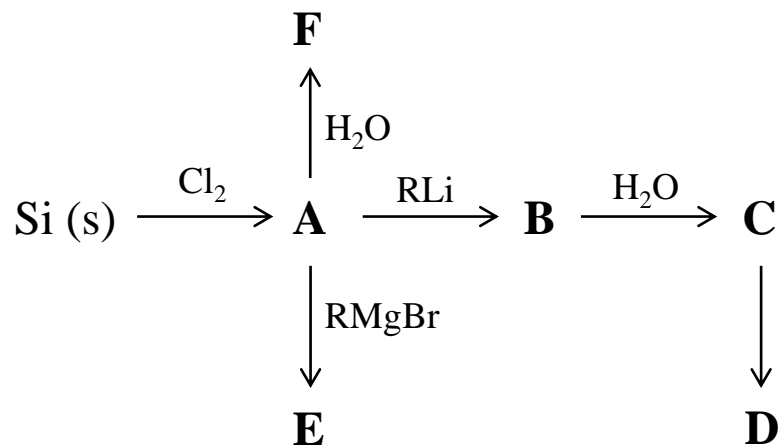
**Zadatak 3.** Kada se pomiješaju kositrov tetraklorid i  $\text{N}_2\text{O}_4$  pri  $-10\text{ }^\circ\text{C}$ , u struji dušika nastaje tamnožuta, vrlo higroskopna praškasta supstancija **A**. Mjerenjem vodljivosti otopine te supstancije ustanovljeno je da je riječ o elektrolitu tipa 1 : 1. Supstancija je podvrgnuta kemijskoj analizi i dobiveni su sljedeći podatci: 0,3475 g uzorka otopljeno je u vodi, otopina je zakiseljena, zagrijana, a potom je dodana otopina  $\text{AgNO}_3$ . Nastali teško topljivi bijeli talog ofiltriran je, osušen i vagnut, a masa mu je iznosila 0,5632 g.

Maseni udio kositra određen je tako da je uzorak (0,1578 g) obrađen lužinom. Nastali je talog ofiltriran, osušen pri  $110\text{ }^\circ\text{C}$  i vagnut. Dobiveno je 0,0752 g  $\text{SnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Kemijskom analizom dušika ustanovljeno je da uzorak sadržava ukupno 7,95 % dušika, a od toga je pola dušika iz nitratnog iona koji je na kositar vezan kao didentatni ligand. Razlika do 100 % odgovara masenom udjelu kisika.

a) Napišite molekulsku formulu spoja.

b) Napišite jednadžbu kemijske reakcije njegova dobivanja.

**Zadatak 4.** Identificirajte kemijske formule spojeva A – F.



**Zadatak 5.** Produkti reakcija odgovarajućih karbida s vodom prikazani su u tablici. Objasnite raznolikost produkata tih reakcija.

spoj	produkti
$\text{Mg}_2\text{C}_3$	propen
$\text{CaC}_2$	etin
$\text{ThC}_2$	etin, etan, vodik

**Zadatak 6.** Elementarni kositar se otapa u klorovodičnoj kiselini pri sobnoj temperaturi. Ako se nastaloj otopini doda natrijeva lužina nastaje bijeli talog koji se otapa daljnjim dodatkom lužine.

Zagrijavanjem tvari **A** s elementarnim sumporom nastaje smeđi prah **B** koji se otapa u vrućoj koncentriranoj klorovodičnoj kiselini. Tvar **B** se otapa i u otopini natrijevog disulfida, a iz te otopine smanjenjem vrijednosti pH taloži žuti talog **C** uz razvijanje plina neugodnog mirisa u čijem sastavu je sumpor.

Ako se tvar **A** zagrijava u struji zraka nastaje bijeli prah **D**, netopljiv u vodi, kiselinama i lužinama. Kada se **D** tali s natrijevim hidroksidom nastaje talina natrijeve soli topljive u vodi.

Napišite kemijske formule tvari A – D te jednadžbe opisanih kemijskih reakcija!

**Zadatak 7.** Navedite reagira li aluminij s navedenim tvarima i ako da napišite jednadžbe reakcija.

- a) Otopina natrijevog hidroksida
- b) otopina klorovodične kiseline
- c) otopinom dušične kiseline (konc. i razrj.)
- d) lužnatom otopinom kalijevog nitrata

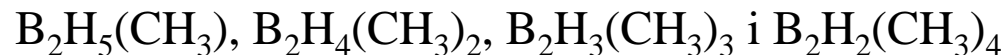
**Zadatak 8.** a) Što su boridi, a što borani? Ako znamo da se viši borani dobivaju reakcijom magnezijeva borida i kiseline, objasnite zašto se diboran ne može dobiti na taj način i predložite metodu njegova dobivanja.

b) Električna se vodljivost čvrstog  $\text{AlCl}_3$  povećava porastom temperature, a pri talištu pada na nulu. Kako biste objasnili tu eksperimentalnu činjenicu?

c) Klasificirajte okside  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  i  $\text{In}_2\text{O}_3$  prema kiselinsko-baznim svojstvima. Napišite odgovarajuće jednadžbe kemijskih reakcija.

d) Reakcijom otopine koja sadrži  $Tl^{3+}$  i jodidne ione nastaje sol za koju je ustanovljeno da ne sadrži ione  $Tl^{3+}$ , a ni anion nije jodidni ion. Objasnite do kakve je reakcije došlo. Objasnite i usporedite stabilnost tog oksidacijskog stanja talija prema stabilnosti istog oksidacijskog stanja ostalih elemenata u skupini.

**Zadatak 9.** Pri standardnim uvjetima boran postoji kao molekula  $B_2H_6$ , dok trimetilboran postoji kao  $B(Me)_3$ . Kemijske formule "mješovitih" borana mogu se prikazati kao:



Predložite strukturne formule mješovitih borana!



**Zadatak 10.** Koristeći Wadeova pravila predložite strukturne tipove sljedećih (kar)borana:

