

**PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET**  
**FARMACEUTSKI FAKULTET**  
**DRUŠTVO MATEMATIČARA I FIZIČARA CRNE GORE**

**OLIMPIJADA ZNANJA 2014.**

**Zadaci iz HEMIJE**

**za III razred srednje škole**

**1.** Koja vrsta hibridizacije je zastupljena kod ugljenikovih atoma etinil-grupe u molekulu fenilacetilena (etinilbenzena)?

..... 2 boda

**2.** Kojoj klasi organskih jedinjenja pripada  $\text{Ph-CH=N-Ph}$ ? Kako biste ga sintetisali? ( $\text{Ph}=\text{C}_6\text{H}_5-$ )

..... 5 bodova

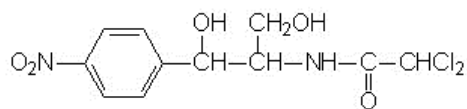
**3.** Kolika je molarna masa jedinjenja 1-*terc*-butil-4-etilcikloheksana?

..... 2 boda

**4.** Smješa fenola i propanske kiseline je rastvorena u vodi. Nakon dodatka viška bromne vode izdvaja se 0,662 g taloga. Reakciona smješa je zagrijavana neko vrijeme u cilju odvajanja nastalog bromovodonika. Talog je odvojen cijedenjem, a filtrat je titrovan standardnim rastvorom natrijum-hidroksida, koncentracije  $0,5 \text{ mol/dm}^3$ . Pri tome je utrošeno  $32,00 \text{ cm}^3$  rastvora NaOH. Naći masu polazne smješe.  
 $\text{Ar}(\text{C}) = 12$ ;  $\text{Ar}(\text{H}) = 1$ ;  $\text{Ar}(\text{O}) = 16$ ;  $\text{Ar}(\text{Br}) = 80$ .

..... 10 bodova

**5.** Hloramfenikol pripada grupi antibiotika koji imaju širok spektar dejstva i veoma efikasno spriječava rast i razvoj bakterija. Posebno se koristi za saniranje infekcija izazvanih salmonelom, a često se daje i osobama koje su preosjetljive na penicilin. Na strukturnoj formuli hloramfenikola zaokružiti i imenovati sve funkcionalne grupe, a zatim napisati molekulsku formulu hloramfenikola. Da li je hloramfenikol optički aktivan? Ukoliko jeste, obilježiti asimetrične ugljenikove atome i navesti koliko optičkih izomera ima ovo jedinjenje?



Hloramfenikol

..... 9 bodova

6. Napisati racionalnu strukturnu formulu i naziv prvog člana homologog niza alkena kod kojeg se javljaju i geometrijska i optička izomerija. Koliko mogućih izomera ima taj alken?

..... 5 bodova

7. Napisati racionalnu strukturnu formulu i naziv po IUPAC-ovoj nomenklaturi za karbonilno jedinjenje, čijom energičnom oksidacijom nastaje smjesa koja sadrži metansku, etansku, propansku i butansku kiselinu.

..... 3 boda

8. Jedinjenje, čija je molekulska formula  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_2\text{-O-NO}_2$  spada u klasu:  
a) nitro-jedinjenja; b) nitrila; c) amida; d) estara; e) nitrata; f) nitrita.

..... 2 boda

9. Uzorak mase 0,7 g, koji sadrži butanamin, butanol i butilbenzen, tretira se hladnim rastvorom nitritne kiseline. Tom prilikom se oslobađa  $156,8 \text{ cm}^3$  azota. Odrediti procentni sadržaj butanamina u smješi.  
 $\text{Ar}(\text{C}) = 12$ ;  $\text{Ar}(\text{H}) = 1$ ;  $\text{Ar}(\text{N}) = 14$ .

..... 6 bodova

**10.** Napisati jednačine hemijskih reakcija izoleucina sa:

a) etanolom;    b) nitritnom kiselinom;    c) nitratnom kiselinom;    d) kalijum-hidroksidom.

..... 8 bodova

**11.** U balonu se nalazi smješa anilina i benzena. Kojim hemijskim i fizičkim metodama se komponente date smješe mogu najlakše razdvojiti?  $T_K(\text{benzen}) = 80\text{ }^\circ\text{C}$ ;  $T_K(\text{anilin}) = 184.1\text{ }^\circ\text{C}$ .

..... 4 boda

**12.** Jedna karboksilna kiselina A ( $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$ ) ulazi u sastav voća. U čistom stanju je bijela praškasta supstanca, koja se dobro rastvara u vodi. Ne obezbojava bromnu vodu, ali obezbojava rastvor kalijum-permanganata. Reaguje sa rastvorom natrijum-hidroksida, pri čemu se za njenu potpunu neutralizaciju troše 2 mol ove baze. Zagrijavanjem kiseline A sa koncentrovanom sulfatnom kiselinom nastaje jedinjenje B, koje reaguje sa natrijum-karbonatom, obezbojava bromnu vodu i rastvor  $\text{KMnO}_4$ . Zagrijavanjem jedinjenja B dobija se jedinjenje C, čija je molekulska formula  $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_3$ . I jedinjenje C obezbojava bromnu vodu i rastvor kalijum-permanganata. Na osnovu navedenih činjenica napisati racionalne strukturne formule i trivijalna imena jedinjenja A, B i C.

..... 9 bodova

**13.** Hemijskim jednačinama prikazati sintezu 1-butanola, polazeći od etanala?

..... 6 bodova

**14.** U šest epruveta se nalaze: oleinska kiselina, butanol, *p*-krezol, dioksan, rastvor bjelanceta i rastvor glukoze. Kojim jednostavnim testom je moguće pokazati da je u jednom od navedenih uzoraka prisutan azot?

..... 3 boda

**15.** Fermentacijom laktoze dobija se mliječna kiselina, kao jedini proizvod (proces je poznat pod nazivom „previranje mliječnog šećera“). Koliko grama mliječne kiseline nastaje previranjem 6,84 g laktoze?

..... 6 bodova

**16.** Zagrijavanjem smješe etanola i koncentrovane sulfatne kiseline na 170 °C izdvaja se gasoviti proizvod, koji reaguje sa hlorovodonikom i gradi tečnu supstancu A. Uvođenjem gasovitog vodonik-sulfida u rastvor supstance A nastaje jedinjenje B - isparljiva tečnost veoma neprijatnog mirisa. Jedinjenje B reaguje sa rastvorom natrijum-hidroksida i gradi jedinjenje C, koje je lako rastvorljivo u vodi. U reakciji jedinjenja B sa vodonik-peroksidom nastaje jedinjenje D, koje se ne rastvara u vodi i na sobnoj temperaturi ne reaguje sa rastvorom natrijum-hidroksida. Kada jedinjenje B reaguje sa rastvorom kalijum-permanganata, dobija se jedinjenje E, koje se odlično rastvara u vodi i lako reaguje sa rastvorom NaOH. Napisati racionalne strukturne formule jedinjenja A, B, C, D i E.

..... 10 bodova

**17.** Zagrijavanjem bromcikloheksana sa čvrstim kalijum-hidroksidom nastaje tečnost A, veoma oštrog mirisa, koja se u vodi ne rastvara. Međutim, dodatkom vodenog rastvora sulfatne kiseline, jedinjenje A se lako transformiše u uljastu tečnost B. Oksidacijom jedinjenja B rastvorom kalijum-dihromata u kiseloj sredini dobija se jedinjenje C. Zagrijavanjem jedinjenja C sa koncentrovanom nitratnom kiselinom nastaje jedinjenje D - bijela kristalna supstanca koja reaguje sa natrijum-karbonatom, a u industriji se koristi za dobijanje najlona 66. Napisati racionalne strukturne formule jedinjenja A, B, C i D i navesti trivijalni i IUPAC-ov naziv za jedinjenje D.

..... 10 bodova