

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

**OLIMPIJADA ZNANJA 2017.**

**Zadaci iz HEMIJE  
za IX razred osnovne 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.**

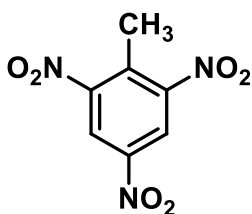


**1.** U reakciji toluena sa bromom u prisustvu sunčeve svjetlosti dobija se jedinjenje **A**, koje nije u stanju da reaguje sa rastvorima bromne vode i kalijum-permanganata. Takođe, zagrijavanjem jedinjenja **A** sa gasovitim vodonikom, dodatim u višku i u prisustvu katalizatora, ne dolazi do reakcije. Izračunati molarnu masu jedinjenja **A**.

$Ar(C)=12.0$ ;  $Ar(H)=1.0$ ;  $Ar(Br)=79.9$ .

(5)

**2.** Data je strukturna formula trinitro-toluena (TNT), organskog jedinjenja koje je veoma jak eksploziv:



Trinitro-toluen (TNT)

Trinitro-toluen je standard za određivanje stepena eksplozivnosti i jačine detonacije drugih sintetičkih eksploziva. Eksplozija se definiše kao trenutna i brza reakcija oksidacije, a njeno razorno dejstvo (osim velike količine oslobođene toplote) potiče i od naglog povećanja pritiska, izazvanog velikom količinom gasovitih proizvoda, koji nastaju na taj način. Znajući da se eksplozijom TNT-a oslobađaju azot, ugljenik(IV)-oksid i vodena para, napisati jednačinu ove reakcije.

(5)

**3.** Kako biste, polazeći od etina, sintetisali etil-benzen, ukoliko na raspolaganju imate samo neorganske reagense? **(8)**

**4.** Zagrijavanjem smješe etanola i koncentrovane sulfatne kiseline na 100 °C dobija se jedinjenje **A**, molekulske formule  $C_2H_6SO_4$ , čijom kiselom hidrolizom ponovo nastaju polazni alkohol i kiselina. Ukoliko se, međutim, polazna smješa etanola i kiseline zagrije na 170 °C, nastaje gasovito jedinjenje **B**, koje je u stanju da obezboji rastvore bromne vode i kalijum-permanganata. Hemijskom analizom jedinjenja **B** je zaključeno da ne sadrži ni sumpor ni kiseonik. Napisati strukturne formule jedinjenja **A** i **B**. **(6)**

**5.** U 23 cm<sup>3</sup> vodenog rastvora etanola, gustine 0.80 g/cm<sup>3</sup>, dodato je 12.0 g metalnog natrijuma. Kolika zapremina gasa se oslobađa u ovom procesu, mjereno pri normalnim uslovima?  $\omega(C_2H_5OH)=0.95$ .  $Ar(C)=12.0$ ;  $Ar(H)=1.0$ ;  $Ar(O)=16.0$ ;  $Ar(Na)=23.0$ . **(10)**

**6.** Ukupan broj izomera, koji imaju molekulsku formulu  $C_4H_{10}O$ , je (*zaokružiti tačan odgovor*):

- a) 4;      b) 5;      c) 6;      d) 7;      e) 8 .

**(4)**

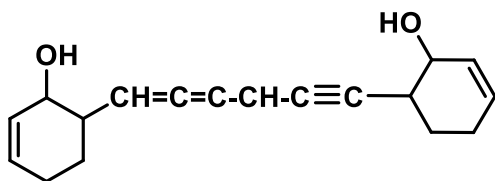
**7.** Napisati strukturnu formulu alkana, koji sadrži pet primarnih i po jedan sekundarni, tercijarni i kvaternarni ugljenikov atom, a da pri tome kvaternarni i tercijarni ugljenikov atom nijesu susjedni.

**(3)**

**8.** Koliku masu gasovitog bromovodonika može da adira 10.0 g ugljovodonika, čija je strukturna formula data ispod, da bi se dobilo potpuno zasićeno jedinjenje?

$\text{Ar}(\text{C})=12.0$ ;  $\text{Ar}(\text{H})=1.0$ ;  $\text{Ar}(\text{O})=16.0$ ;  $\text{Ar}(\text{Br})=79.9$ .

(10)



**9.** Pažljivim ukapavanjem koncentrovane sulfatne kiseline u 30.0 g zasićenog rastvora oksalne kiseline ( $\omega=0.125$ ) dobija se prvi član homologog niza karboksilnih kiselina, pri čemu iz 1 mol oksalne kiseline nastaje 1 mol pomenute kiseline. Osim kiseline, u ovoj reakciji se izdvaja i jedan gasoviti proizvod. Koliko mL organske kiseline, čija je gustina  $1.22 \text{ g/cm}^3$ , nastaje u ovoj reakciji?

$\text{Ar}(\text{C})=12.0$ ;  $\text{Ar}(\text{H})=1.0$ ;  $\text{Ar}(\text{O})=16.0$ .

(8)

**10.** U vodeni rastvor limunske kiseline, u kome se nalazi parče lakmus-papira, dodaje se rastvor kalcijum-hidroksida sve do momenta dok lakmus-papir ne promijeni boju iz crvene u plavu. Napisati jednačinu pomenute reakcije, a dobijeni organski proizvod u njoj predstaviti strukturno. Izračunati koliko mol tog proizvoda sadrži uzorak mase 1.0 g?

$\text{Ar}(\text{C})=12.0$ ;  $\text{Ar}(\text{H})=1.0$ ;  $\text{Ar}(\text{O})=16.0$ ;  $\text{Ar}(\text{Ca})=40.1$ .

**(10)**

**11.** U dvije reagens-bočice nalaze se benzen odnosno *n*-heksan. Da li je moguće, upotrebom bromne vode kao reagensa, napraviti razliku između benzena i *n*-heksana? Objasniti odgovor pisanjem odgovarajućih jednačina hemijskih reakcija.

**(6)**

**12.** U reakciji 1-butanola i pentanske kiseline nastaje jedinjenje koje se naziva \_\_\_\_\_ i spada u klasu organskih jedinjenja koja se zovu \_\_\_\_\_. Molekulska formula tog jedinjenja je \_\_\_\_\_. (dopuniti rečenice traženim pojmovima odnosno formulama).

(6)

**13.** Zaokružiti slovo ispred molekulske formule jedinjenja koje ne posjeduje izomere (priznaje se potpuno tačan odgovor):

- a)  $C_2H_4$ ;   b)  $C_4H_8$ ;   c)  $CH_4$ ;   d)  $C_4H_{10}$ ;   e)  $C_5H_{10}$ ;   f)  $C_3H_6$ ;   g)  $C_3H_8$ ;   h)  $C_4H_6$ .

(4)

**14.** Na četiri sahatna stakla nalaze se sledeće supstance: saharoza, bjelance, suncokretovo ulje i parče gume. Koja od tih supstanci je upotrijebljena u eksperimentu, čiji su rezultati sledeći: supstanca ne reaguje sa Felingovim reagensom, u vodi se umjereno rastvara (uz zagrijavanje nešto bolje nego na hladno), ne sagorijeva, a sa alkalnim rastvorom bakar(II)-sulfata gradi ljubičasto obojeno jedinjenje?

(3)

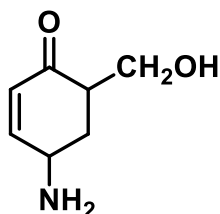
**15.** Za navedene tvrdnje zaokružiti DA ukoliko smatrate da su tačne odnosno NE ukoliko mislite da su netačne:

a) Glukoza je šećer koji se nalazi u krvi čovjeka.	DA	NE
b) Saharoza je monosaharid.	DA	NE
c) Sapuni su estri organskih kiselina.	DA	NE
d) Laktoza se nalazi u mlijeku.	DA	NE
e) Aminokiseline reaguju sa bazama.	DA	NE
f) Celuloza je šećer.	DA	NE
g) Glicerol je rastvoran u vodi.	DA	NE
h) Ulja su nerastvorna u heksanu.	DA	NE

Svaki tačan odgovor nosi po 1 poen.

(8)

**16.** U navedenom molekulu imenovati sve funkcionalne grupe koje posjeduje:



---

---

---

---

Svaki tačan odgovor nosi po 1 poen.

(4)