

 ispitni centar
**PRAVA
MJERA
ZNAJKA**

DRŽAVNO TAKMIČENJE 2014.

ŠIFRA UČENIKA

OSNOVNA ŠKOLA
HEMIJA

UKUPAN BROJ OSVOJENIH BODOVA

Test pregledala/pregledao

.....
.....
Podgorica, 20..... godine

Zadatak broj	Bodovi
1.	8
2.	8
3.	6
4.	10
5.	10
6.	6
7.	10
8.	8
9.	8
10.	10
11.	8
12.	8
Ukupno	100

Za izradu testa planirano je 120 minuta.
U toku izrade testa učenici mogu koristiti hemijsku olovku i kalkulator.
Ostala sredstva nijesu dozvoljena za upotrebu.

DRŽAVNO TAKMIČENJE 2014.
TEST IZ HEMIJE
(osnovna škola)

1. Uzorak čistog jedinjenja sadrži 9,8 g cinka, $1,8 \cdot 10^{23}$ atoma hroma i 0,6 mol atoma kiseonika. Koja je najjednostavnija formula ovog jedinjenja?
 $Ar(Zn)=65,4$ $Ar(Cr)=52$ $Ar(O)=16$

Rješenje:

$$n(Zn) = m / Ar(Zn) = 9,8 \text{ g} / 65,4 \text{ g/mol} = 0,1498 \text{ mol} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$n(Cr) = N / N_A = 1,8 \cdot 10^{23} / 6 \cdot 10^{23} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n(O) = 0,6 \text{ mol} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

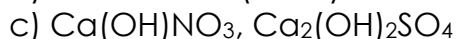
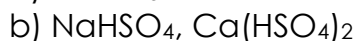
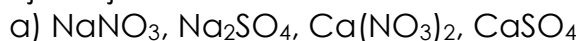
$$n(Zn) : n(Cr) : n(O) = 1 : 2 : 4 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$ZnCr_2O_4 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

ukupno: 8 bodova

2. Date su baze: NaOH i $Ca(OH)_2$ i kiseline: HNO_3 i H_2SO_4 . Napisati formule: a) neutralnih, b) kisjelih i c) baznih soli, koje mogu nastati međusobnim reakcijama datih baza i kisjelina.

Rješenje:



8 x 1 bod = 8 bodova

3. Neki rastvor sadrži 5% (masenih) gvožđe(II)-sulfata. Koliko se kilograma gvožđa može dobiti iz 1 tone ovog rastvora?
 $Ar(Fe)=56$ $Ar(S)=32$ $Ar(O)=16$

Rješenje:

$$1000 \text{ kg rastvora} : x \text{ kg FeSO}_4 = 100 \text{ kg rastvora} : 5 \text{ kg FeSO}_4$$

$$X = 50 \text{ kg FeSO}_4 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$Mr(FeSO_4) = 152$$

$$152 \text{ kg FeSO}_4 : 56 \text{ kg Fe} = 50 \text{ kg FeSO}_4 : x \text{ kg Fe} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$X = 18,42 \text{ kg Fe} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

ukupno: 6 bodova

4. 100 dm³ 50%-nog rastvora NaOH ima gustinu $\rho=1,525$ g cm⁻³. Koliko dm³ vode treba dodati u rastvor NaOH da bi se dobio 40%-ni rastvor. Gustina 40%-nog rastvora NaOH je $\rho=1,430$ g cm⁻³.

Rješenje:

Masa prvog rastvora:

$$m(\text{rastvora}) = \rho \cdot V = 152,5 \text{ kg} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

Masa NaOH u prvom rastvoru:

$$c\% = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{rastvora})} \cdot 100$$

$$m(\text{NaOH}) = m(\text{rastvora}) \cdot c\% / 100$$

$$m(\text{NaOH}) = 76,25 \text{ kg} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

Ista masa NaOH se nalazi i u drugom rastvoru.

Masa drugog rastvora:

$$m(\text{rastvora}) = m(\text{NaOH}) \cdot 100 / c\% = 76,25 \text{ kg} \cdot 100 / 40$$

$$m(\text{rastvora}) = 190,625 \text{ kg} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

Zapremina drugog rastvora:

$$\rho = m / V$$

$$V = m / \rho = 190,625 \text{ kg} / 1,430 \text{ kg dm}^{-3}$$

$$V = 133,3 \text{ dm}^3 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

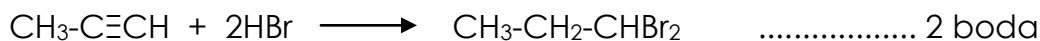
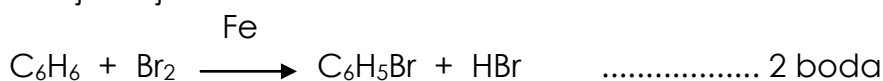
Razlika zapremina drugog i prvog rastvora je dodata voda:

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 33,3 \text{ dm}^3 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda} \quad \text{ukupno: 10 bodova}$$

5. U reakciji benzena i broma, u prisustvu opiljaka gvožđa, nastala je dovoljna količina bromovodonika da potpuno zasiti $1,2 \cdot 10^{23}$ molekula propina. Izračunati koliko je grama benzena učestvovalo u reakciji i koliko je nastalo grama brombenzena.

$\text{Ar}(\text{H})=1$ $\text{Ar}(\text{C})=12$ $\text{Ar}(\text{O})=16$ $\text{Ar}(\text{Br})=80$

Rješenje:



$$162 \text{ g HBr} : 6 \cdot 10^{23} \text{ molekula propina} = x \text{ g HBr} : 1,2 \cdot 10^{23} \text{ molekula propina}$$

$$m(\text{HBr}) = 32,4 \text{ g} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$78 \text{ g benzena} : 81 \text{ g HBr} = x \text{ g benzena} : 32,4 \text{ g HBr}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = 31,2 \text{ g} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$157 \text{ g C}_6\text{H}_5\text{Br} : 81 \text{ g HBr} = x \text{ g C}_6\text{H}_5\text{Br} : 32,4 \text{ g HBr}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = 62,8 \text{ g} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

ukupno: 10 bodova

6. Sagorjevanjem 5,00 g jedinjenja A, koje sadrži vodonik i sumpor dobija se 2,64 g vode. Odrediti procentni sastav jedinjenja A.

Ar(S)=32 Ar(O)=16 Ar(H)=1

Rješenje:

Sav vodonik iz jedinjenja A je prešao u vodu.



18 g vode : 2 g vodonika = 2,64 g vode : x g vodonika

x = 0,293 g vodonika 2 boda

% H = m(vodonika) / m(jedinjenja) · 100 = 0,293 g / 5,00g · 100

..... 2 boda

% H = 5,87

% S = 94,13 2 boda

ukupno: 6 bodova

7. Pomiješano je 14,6 g hlorovodonika i 8,00 g amonijaka. Pri tome nastaje amonijum-hlorid, NH₄Cl. Koliko je grama amonijum-hlorida nastalo? Koji gas i koliko grama tog gasa je ostalo u višku nakon reakcije?

Ar(N)=14 Ar(Cl)=35,5 Ar(H)=1

Rješenje:



Iz hemijske jednačine se vidi da

36,5 g HCl reaguje sa 17 g NH₃ pri čemu nastaje 53,5 g NH₄Cl

Na osnovu podataka iz zadatka zaključujemo da je u reakciji izreagovao sav HCl, a da je NH₃ ostao u višku, pa masu nastalog NH₄Cl računamo preko HCl 2 boda

36,5 g HCl : 53,5 g NH₄Cl = 14,6 g HCl : x g NH₄Cl

X = 21,4 g NH₄Cl 2 boda

36,5 g HCl reaguje sa 17 g NH₃ a 14,6 g HCl reaguje sa x g NH₃

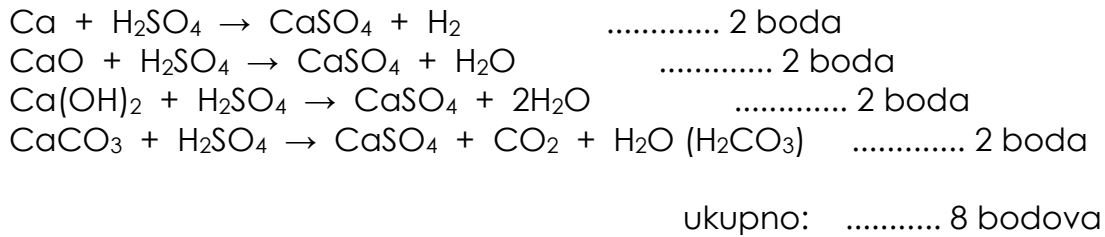
X = 6,8 g NH₃ 2 boda

Ostalo je neizreagovano 8,0 – 6,8 = 1,2 g NH₃ 2 boda

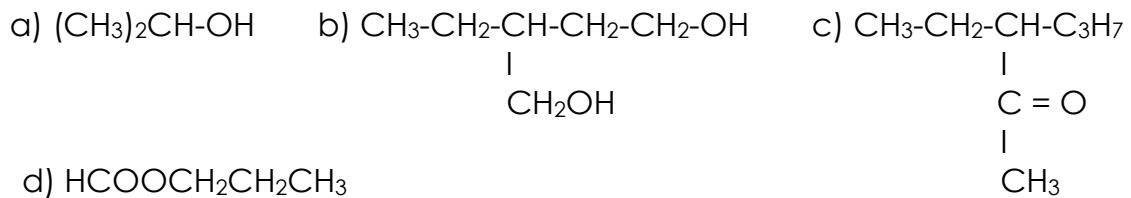
ukupno: 10 bodova

8. Kalcijum-sulfat se može dobiti reakcijom metala, metalnog oksida, metalnog hidroksida i metalnog karbonata sa sulfatnom kisjelinom. Sve navedene reakcije predstaviti potpunim hemijskim jednačinama.

Rješenje:



9. Dajte imena sljedećim jedinjenjima:



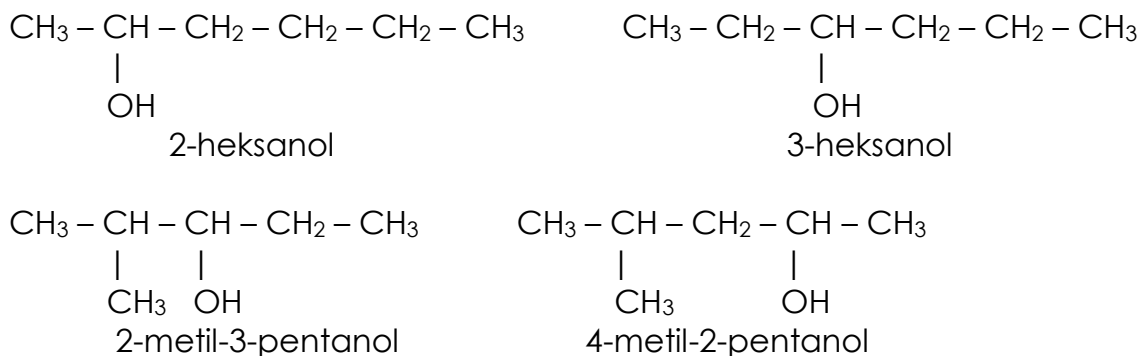
Rješenje:

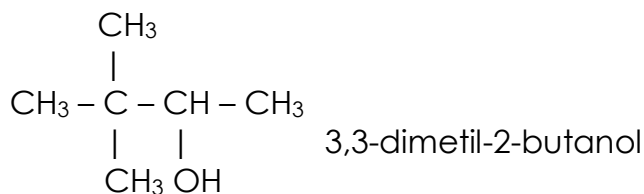
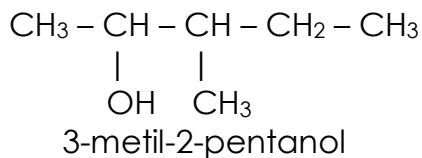
- a) 2-propanol
- b) 2-etil-1,4-butandiol
- c) 3-etil-2-heksanon
- d) propil-metanoat

4 x 2 boda = 8 bodova

10. Napisati racionalne formule i imena svih izomernih sekundarnih alkohola molekulske formule $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$.

Rješenje:



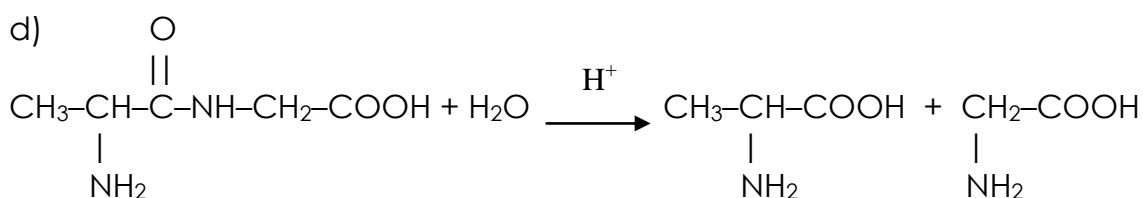
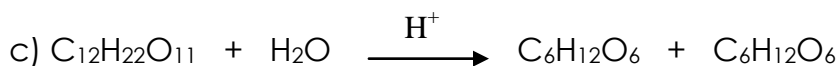
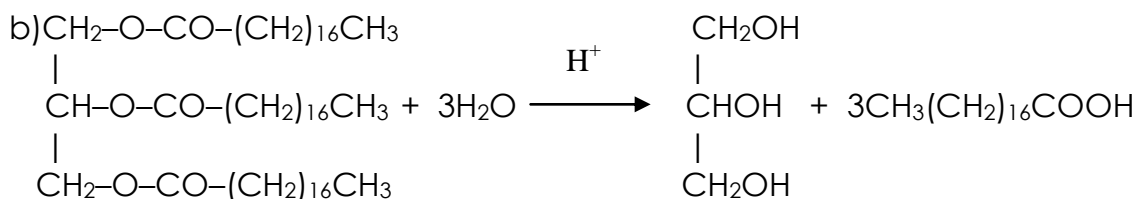
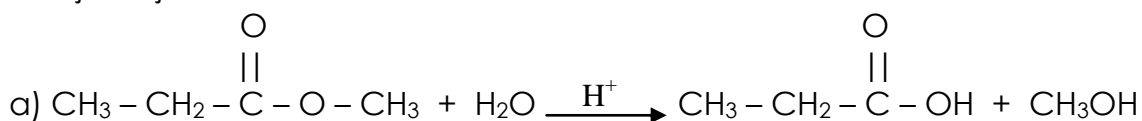


jedna formula i ime....2 boda
 dvije formule i imena....3 boda
 tri formule i imena....4 boda
 četiri formule i imena...6 bodova
 pet formula i imena....8 boda
 šest formula i imena....10 boda

11. Kisjela hidroliza je reakcija supstance sa vodom u kisjeloj sredini. Predstaviti hemijskim jednačinama reakcije kisjele hidrolize sljedećih supstanci:

- metil-propanoata
- gliceril-tristearata
- saharoze
- alanil-glicina

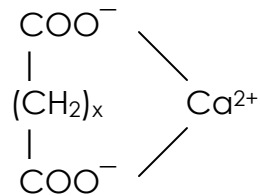
Rješenje:



4 x 2 boda = 8 bodova

12. 3,55 g Ca-soli dikarboksilne kisjeline sadrži 1,00 g kalcijuma. Uz odgovarajući račun doći do strukturne formule dikarboksilne kisjeline.
 $Ar(Ca)=40$ $Ar(C)=12$ $Ar(O)=16$ $Ar(H)=1$

Rješenje:

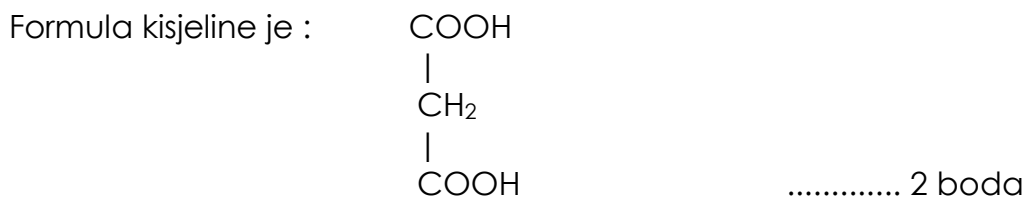


$$3,55 \text{ g soli} : 1,00 \text{ g Ca} = \text{Mr(soli)} : \text{Ar(Ca)}$$

$$\text{Mr(soli)} = 142 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$\text{Mr}((\text{CH}_2)_x) = 142 - (2x\text{Mr}(\text{COO})) - \text{Ar(Ca)} = 14 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$x = 1 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$



ukupno: 8 bodova