

 ispitni centar
**PRAVA
MJERA
ZNAJJA**

DRŽAVNO TAKMIČENJE 2015.

ŠIFRA UČENIKA

OSNOVNA ŠKOLA
HEMIJA

UKUPAN BROJ OSVOJENIH BODOVA

Test pregledala/pregledao

Podgorica, 20..... godine

Zadatak broj	Bodovi
1.	8
2.	9
3.	10
4.	6
5.	8
6.	8
7.	10
8.	10
9.	8
10.	8
11.	10
12.	5
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 2015.
TEST IZ HEMIJE
(osnovna škola)

1. Na linijama pored navedenih supstanci napisati A ako se radi o elementu, B za jedinjenje, C homogenu smjesu a D ako se radi o heterogenoj smjesi.

saharoza _____	zemlja _____
bakarna žica _____	voda za piće _____
vazduh (čist) _____	vodena para _____
voćna salata _____	opiljci gvožđa _____

Rješenje:

saharoza	B	zemlja	D	bakarna žica	A	voda za piće
C						
vazduh (čist)	C	vodena para	B	voćna salata	D	
opiljci gvožđa	A					

8 x 1 bod = 8

bodova

2. Navedene čestice rasporediti u grupe:

5Al^{3+} , 2CO , He, CaC_2 , 3H , Ca,
 Mg^{2+} , S^{2-} , $5\text{}^{16}\text{O}$, CH_4 , CO_3^{2-} , NO

Atomi: _____

Joni: _____

Molekuli: _____

Rješenje:

Atomi: He, 3H , Ca, $5\text{}^{16}\text{O}$, 3 boda
Joni: 5Al^{3+} , Mg^{2+} , S^{2-} , CO_3^{2-} 3 boda
Molekuli: 2CO , CaC_2 , CH_4 , NO 3 boda

ukupno: 9 bodova

3. Zbir masenih brojeva atoma različitih elemenata X, Y i Z je 73. Broj protona i neutrona jednak je u atomu X i u atomu Y. Atomski broj atoma

elementa Y jednak je masenom broju atoma X. Maseni broj atoma Z za 1 je veći od zbira masenih brojeva atoma X i Y. Element Z ima valentne elektrone u elektronskom nivou M i gradi sa elementom Y jonsko jedinjenje YZ_2 . Odrediti atomske i masene brojeve atoma X, Y i Z.

Rješenje:

$$A_1 + A_2 + A_3 = 73$$

$$A_3 = A_1 + A_2 + 1 \quad \text{..... 2 boda}$$

$$A_1 + A_2 = A_3 - 1$$

$$A_3 - 1 + A_3 = 73$$

$$A_3 = 37 \quad \text{..... 2 boda}$$

za atom X : $n_p = n_n$ $A_1 = 2 \cdot Z_1$ $A_1 = Z_2$
 za atom Y : $n_p = n_n$ $A_2 = 2 \cdot Z_2$ $A_1 = A_2 / 2$ 2 boda

$$A_1 + A_2 = 36$$

$$A_1 + 2 \cdot A_1 = 36$$

$$A_1 = 12 \quad A_2 = 24 \quad \text{..... 2 boda}$$

Pošto elektroni u atomu Z popunjavaju M-orbitalu, a sa Y koji ima 2 elektrona u valentnom sloju (Redni broj 12; K-2 L-8 M-2) gradi jonsko jedinjenje ZY_2 ; Z je jednovalentan; ima 7 elektrona u valentnom sloju. Logično je da prima po 1 elektron iz 2 atoma Y što znači da ima 17 elektrona: K-2 L-8 M-7.

12	24	37
6 X	12 Y	17 Z

..... 2 boda

ukupno: 10 bodova

4. Odnos broja atoma nekog elementa i azota u jedinjenju je 3:2, a njihov odnos masa je 18:7. Izračunati relativnu atomsku masu nepoznatog elementa. $Ar(N)=14$

Rješenje:



U jednom molu jedinjenja se nalaze tri relativne atomske mase elementa i dvije atomske mase azota, a njihove mase se odnose kao 18:7

$$3 \cdot Ar(E) : 2 \cdot Ar(N) = 18 : 7 \quad \text{..... 4 boda}$$

$$Ar(E) = 24 \quad \text{..... 2 boda}$$

ukupno: 6 bodova

5. Koliko se grama amonijaka može dobiti iz 7g vodonika i 7g azota?
 Koliko grama i kojeg elementa ostaje neizreagovano?
 $Ar(H)=1$ $Ar(N)=14$

Rješenje:



$Mr(N_2)$ reaguje sa $3 \cdot Mr(H_2)$ i pri tome nastaje $2 \cdot Mr(NH_3)$
 sa 7g azota reaguje x g vodonika

$$28g N_2 : 6g H_2 = 7g N_2 : x g H_2$$

$$m(H_2) = 1,5g \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

Reakcijom 7g azota i 1,5g vodonika nastaje 8,5g amonijaka 2
 boda

U višku je 5,5g vodonika. 2 boda

ukupno: 8 bodova

6. Na 50°C napravljeno je 300g zasićenog rastvora soli X. Hlađenjem rastvora na 20°C nastala je heterogena smjesa u kojoj je bilo 262,5g zasićenog rastvora soli X. Rastvorljivost ove soli na 20°C je 5g. Kolika je rastvorljivost ove soli na 50°C?

Rješenje:

Pošto je rastvorljivost 5g u 100g vode (na 20°C), u 105g rastvora ima 100g vode.

..... 2 boda

$$\text{na } 20^\circ\text{C} : \quad 105g \text{ rastvora} : 100g \text{ vode} = 262,5g \text{ rastvora} : x g \text{ vode}$$

$$m(\text{vode}) = 250g \quad \dots\dots\dots 2$$

boda

ista masa rastvarača (vode) nalazi se i na 50°C. Znači na 50°C u 300g rastvora ima 250g vode i 50g soli X.

..... 2 boda

$$\text{na } 50^\circ\text{C} : \quad 250g \text{ vode rastvara } 50g \text{ soli X} = 100g \text{ vode rastvara } x g \text{ soli}$$

$$m(\text{soli}) = \text{rastvorljivost soli} = 20g$$

..... 2 boda

ukupno: 8 bodova

7. Da bi se potpuno zasifila smjesa od 14,6g etena i propena potrebno je 11,2dm³ vodonika, mjenog na normalnim uslovima. Kolika je masa svakog gasa u smjesi? $Ar(H)=1$ $Ar(C)=12$

Rješenje:

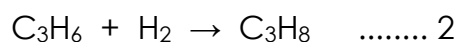
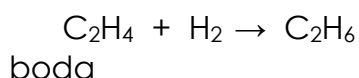
Oba alkena podliježu hidrogenizaciji.

Obilježimo sa m_1 masu etena u smjesi. Onda je masa propena: $(14,6 - m_1)$ g

$$n(\text{H}_2) = 11,2\text{dm}^3 / 22,4\text{dm}^3\text{mol}^{-1} = 0,5\text{mol} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

Obilježimo sa n_1 broj molova H_2 potrebnih da se zasiti eten.

Onda je $(0,5 - n_1)$ mola potrebno za zasićenje propena.



28g C_2H_4 zasiti se sa 1 molom H_2
 m_1 g C_2H_4 zasiti se sa n_1 molom H_2

42g C_3H_6 zasiti se sa 1 molom H_2
 $(14,6 - m_1)$ g C_3H_6 zasiti se sa
 $(0,5 - n_1)$ mola

H_2

$$n_1 \text{ mola potrebnog } \text{H}_2 = m_1 / 28$$

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

$$42 \cdot (0,5 - n_1) = 14,6 - m_1$$

$\dots\dots\dots 2$

boda

Zamjenom $n_1 = m_1/28$ ili $m_1 = 28 \cdot n_1$ u jednačinu: $42 \cdot (0,5 - n_1) = 14,6 - m_1$

dobija se masa etena, $m_1 = 12,8$ g

a masa propena je: $14,6\text{g} - 12,8\text{g} = 1,8\text{g}$

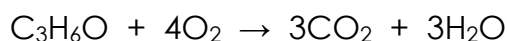
$\dots\dots\dots 2 \text{ boda}$

ukupno: 10 bodova

8. Smjesa propanona i propanala, sa odnosom broja molova 1 : 3, zapaljena je. Pri tome je nastalo $26,88\text{dm}^3$ ugljenik(IV)-oksida pri normalnim uslovima. Koliko grama propanala je u smjesi ? $\text{Ar}(\text{H})=1$
 $\text{Ar}(\text{C})=12$ $\text{Ar}(\text{O})=16$

Rješenje:

Oba jedinjenja imaju istu molekulsku formulu, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$



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

1 zapremina $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ daje 3 zapremine CO_2 a $V_x \text{dm}^3$ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ daje $26,88\text{dm}^3$ CO_2

$$1 : 3 = V_x : 26,88 \text{ dm}^3 \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 8,96 \text{ dm}^3$$

$$n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = V / V_M = 0,4 \text{ mol} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

Pošto je odnos broja molova 1 : 3, u smjesi je 0,1 mol propanona i 0,3 mola propanala. \dots\dots\dots 2 boda

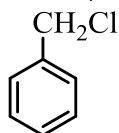
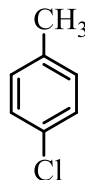
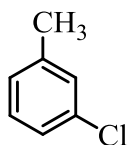
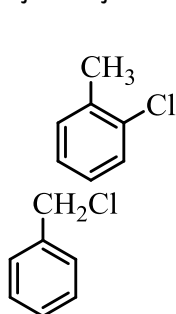
$$m(\text{propanala}) = n \cdot M = 0,3 \text{ mola} \cdot 58$$

$$m(\text{propanala}) = 17,4 \text{ g} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

ukupno: 10 bodova

9. Napisati strukturne formule i nazive izomera aromatičnih jedinjenja sa molekulskom formulom $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$.

Rješenje:



2-hlortoluen
(2-hlor-1-metilbenzen)

3-hlortoluen
(3-hlor-1-metilbenzen)

4-hlortoluen
(4-hlor-1-metilbenzen)

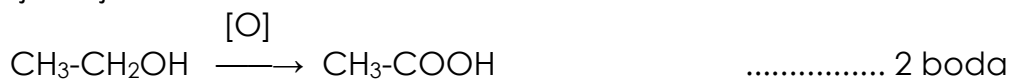
benzil-hlorid
(hlormetilbenzen)

4 x 2 boda = 8

bodova

10. Potpuno je oksidovano 200g alkoholnog rastvora sa masenim udjelom etanola $\omega=0,184$. Koliko je grama sirćeta pri tome nastalo? Sirće je vodeni rastvor etanske kiseline masenog udijela $\omega=0,05$.
 $\text{Ar}(\text{H})=1 \quad \text{Ar}(\text{C})=12 \quad \text{Ar}(\text{O})=16$

Rješenje:



$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m(\text{rastvora}) \cdot \omega$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 36,8 \text{ g} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ boda}$$

Iz 46g etanola nastaje 60g etanske kiseline
 Iz 36,8g etanola nastaje x g etanske kiseline

$$46\text{g} : 60\text{g} = 36,8\text{g} : x\text{g}$$

$$x = 48\text{g etanske kiseline}$$

..... 2 boda

$$\omega = m(\text{CH}_3\text{COOH}) / m(\text{rastvora})$$

$$m(\text{rastvora}) = m(\text{CH}_3\text{COOH}) / \omega = 48\text{g} / 0,05$$

$$m(\text{rastvora}) = 960\text{g}$$

..... 2 boda

ukupno : 8 bodova

11. Alkoholnim vrenjem (fermentacijom) glukoze u prisustvu kvasca nastaju etanol i ugljenik(IV)-oksid. Koliko grama etanola je nastalo ako je fermentovano 45g 80% rastvora glukoze ? Koliko grama etil-butanoata se može dobiti esterifikacijom dobijenog etanola sa dovoljnom količinom butanske kiseline?

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

Rješenje:



boda

$$180\text{g} \quad 2 \cdot 46\text{g}$$

$$m(\text{glukoze}) = 45\text{g} \cdot 0,80$$

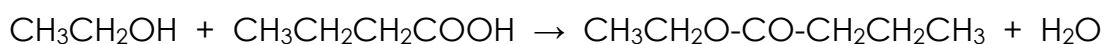
$$m(\text{glukoze}) = 36,0\text{g}$$

..... 2 boda

iz 180g $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ nastaje 92g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ a iz 36g $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ nastaje x g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$$x = 18,4\text{g etanola}$$

..... 2 boda



$$46\text{g}$$

$$116\text{g}$$

..... 2

boda

iz 46g etanola nastaje 116g etil-butanoata a iz 18,4g etanola nastaje x g estra

$$m(\text{etil-butanoata}) = 46,4\text{g}$$

..... 2 boda

ukupno: 10 bodova

12. Koliko se grama vode oslobodi prilikom nastanka 0,02mola heksapeptida, sintezom iz aminokiselina ?

$$\text{Ar}(\text{H})=1 \quad \text{Ar}(\text{C})=12 \quad \text{Ar}(\text{O})=16 \quad \text{Ar}(\text{N})=14$$

Rješenje:

U heksapeptidu ima 5 peptidnih veza, to jest prilikom sinteze
1 mola heksapeptida oslobodi se 5 molova vode ($5 \times 18\text{g} = 90\text{g}$ vode)

..... 2

boda

1 mol heksapeptida : 90g vode = 0,02mol : x g 2

boda

x = 1,8g vode 1 boda

ukupno: 5 bodova

