

Kemija

I. Zadaci dopunjavanja

U sljedećim zadacima dopunite tablice ili rečenice upisivanjem pojmova koji nedostaju. U zadacima s računanjem potrebno je prikazati i postupak s ispravnim mjernim jedinicama. Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

1. Primjeri nekih molekula ugljikovodika prikazani su različitim tipovima kemijskih formula.



A.



B.



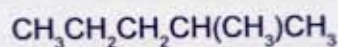
C.



D.



E.



F.

Na crtu pored svakoga pitanja označenoga brojem upišite slova odgovarajućih tipova kemijskih formula.

1.1. Koji ugljikovodici imaju maksimalno mogući broj atoma vodika? A, B, F

1.2. Koje su molekule stuktorni izomeri? B, F

1.3. Koje su molekule nezasićeni ugljikovodici? D, E

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



Kemija

2. Navedene tvari razvrstajte na smjese tvari, kemijske spojeve i elementarne tvari. Znakom X obilježite kojoj vrsti pripada pojedina tvar.

Tvar	Smjesa tvari	Kemijski spoj	Elementarna tvar
željezo			X
granit	X		
voda iz vodovoda	X		
modra galica		X	
glukoza		X	
žbuka	X		
dijamant			X
amonijak		X	
kisik			X

2.1.

2.2.

2.3.

0

1

bod

0

1

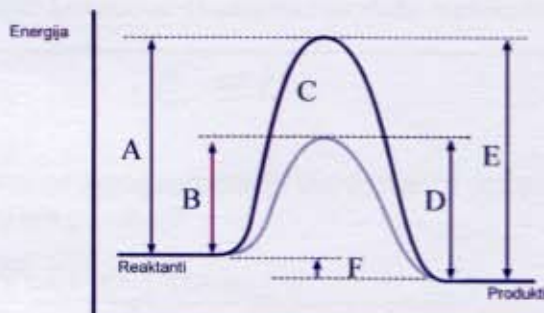
bod

0

1

bod

3. Dijagram prikazuje promjenu energije tijekom katalizirane i nekatalizirane reakcije. Odgovorite na postavljena pitanja.



- 3.1. Kojim je slovom označena energija aktivacije katalizirane unapredne reakcije?

B

- 3.2. Kojim je slovom označena energija aktivacije nekatalizirane unapredne reakcije?

A

- 3.3. Kojim je slovom označena promjena reakcijske entalpije? F

0

1

bod

0

1

bod

0

1

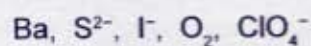
bod

KEM IK-2 D-S007



02

4. Navedene kemijske vrste razvrstajte na oksidanse i reducense te odredite oksidacijske brojeve navedenim atomima.



4.1. Oksidansi su: $\text{ClO}_4^-, \text{O}_2$

4.2. Reducensi su: $\text{S}^{2-}, \text{I}^-, \text{Ba}$

- 4.3. U kojim je od navedenih kemijskih vrsta prisutan oksidacijski broj -II?

$\text{S}^{2-}, \text{ClO}_4^-$

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

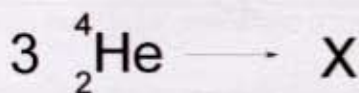
bod



Kemija

5. Smatra se da su Sunce i planeti nastali iz oblaka plinovitoga vodika i helija. Ostali kemijski elementi su tada nastali fuzijskim reakcijama unutar Sunca. Jedna od tih reakcija je fuzija 3 nukleona helija.

5.1. U sljedećoj nuklearnoj jednadžbi odredite produkt X.



Što u jednadžbi treba pisati umjesto X? $\text{ } ^{12}_6\text{C}$

- 5.1.1. Koji atom ima 21 puta veći atomski broj od atoma helija prikazanoga u zadatku 5.1.? Napišite njegovo kemijsko ime.

Mo

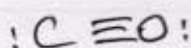
- 5.1.2. Napišite broj protona i neutrona za atom $\text{ } ^4_2\text{He}$.

$N(\text{p}^+) \text{ } \underline{2}$

$N(\text{n}^0) \text{ } \underline{2}$

- 5.2. U hladnijim dijelovima Svemira, između zvijezda, pronađene su različite molekulske vrste, primjerice, molekule ugljikova monoksida.

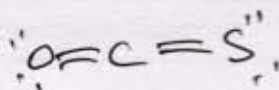
- 5.2.1. Nacrtajte Lewisovu strukturnu formulu molekule ugljikova monoksida.



- 5.2.2. U kojem se agregacijskome stanju nalazi ugljikov monoksid pri sobnoj temperaturi?

Plinovito.

- 5.3. U Svemiru su pronađene i molekule OCS. Na Zemlji molekule OCS nisu stabilne. Ipak, oblik tih molekula može se predvidjeti uz uporabu teorije odbijanja elektronskih parova (VSEPR). Nacrtajte Lewisovu strukturnu formulu molekule OCS, ali tako da se na crtežu vidi i njezina prostorna građa.



0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	

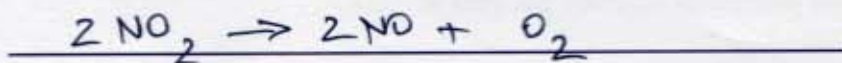
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



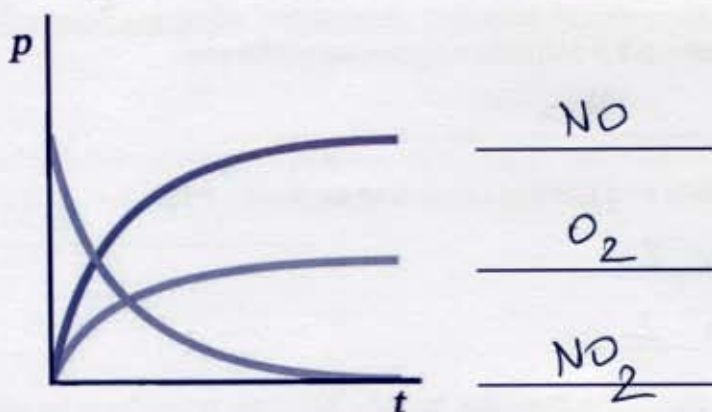
Kemija

6. Pri visokim temperaturama dušikov(IV) oksid se gotovo potpuno raspada na dušikov(II) oksid i elementarni kisik.

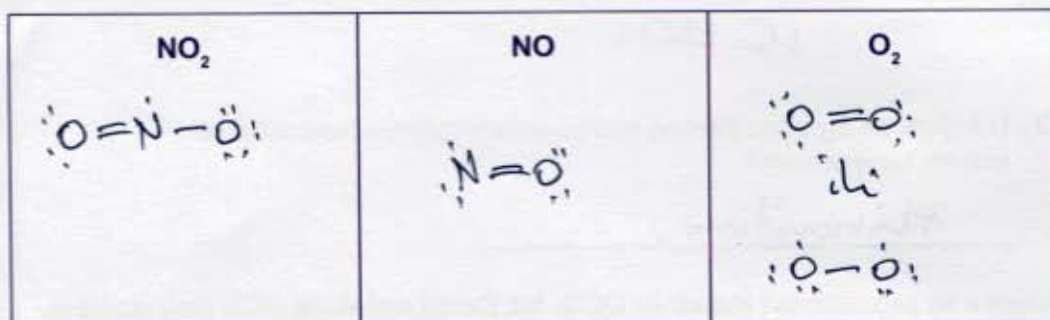
6.1. Napišite jednadžbu te kemijske reakcije.



- 6.2. Dijagram prikazuje promjenu parcijalnih tlakova plinova tijekom raspada dušikova(IV) oksida. Upišite pored svake krivulje kemijsku formulu reaktanta ili produkta kojemu ta krivulja odgovara.



- 6.3. Nacrtajte Lewisove strukturne formule sljedećih molekula.



6.3.1.

6.3.2.

6.3.3.

- 6.4. Kakva je prostorna građa (oblik) molekule NO₂?

V-oblik

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



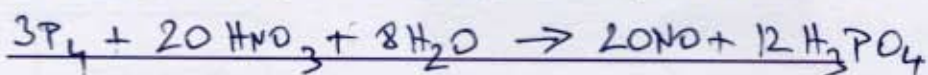
7. U navedenoj jednadžbi kemijske reakcije nedostaje jedan reaktant.



7.1. Napišite kemijsku formulu tvari koja nedostaje u jednadžbi kemijske reakcije.



7.2. Napišite izjednačenu jednadžbu kemijske reakcije iz 7. zadatka.



7.3. Koliki će se volumen NO razviti pri 25 °C i tlaku od 101 325 Pa ako se tijekom reakcije opisane u 7. zadatku potroši 1 mol molekula fosfora?

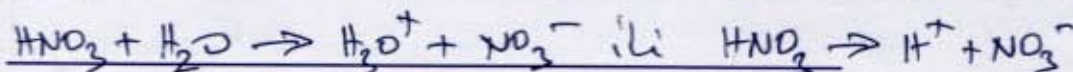
Postupak:

$$V = \frac{V(NO)}{V(P_4)} \cdot n(P_4) \cdot \frac{RT}{P} = \frac{20}{3} \cdot 1 \text{ mol} \cdot \frac{8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}}{101 325 \text{ Pa}}$$

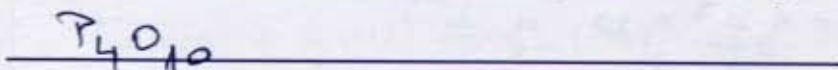
$$= 0,163 \text{ m}^3$$

Rezultat: 163 dm^3

7.4. Napišite jednadžbu kemijske reakcije za disocijaciju molekula dušične kiseline u vodi.



7.5. Potpunim spaljivanjem elementarnoga fosfora u struji čistoga kisika nastaje jedan njegov oksid. Napišite molekulsku formulu produkta te kemijske reakcije.



7.6. Reakcijom fosforova pentoksida i vode nastaje fosforna kiselina. U koliko stupnjeva disociraju molekule fosforne kiseline u vodi?

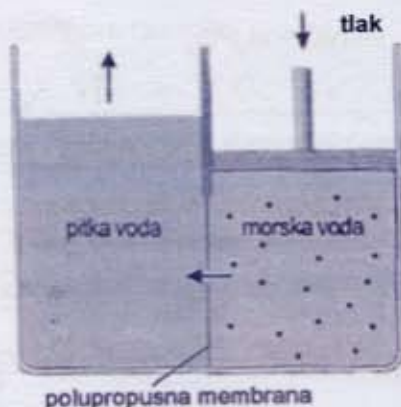
u tri.

2984

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	
0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
bod	



8. Tijekom desalinacije morske vode postupkom reverzne osmoze potrebno je stlačiti morsku vodu tlakom većim od njezina osmotskoga tlaka (pogledajte sliku).



- 8.1. Izračunajte najmanji tlak kojim treba tlačiti uzorak morske vode pri 25 °C da bi se mogao provesti proces reverzne osmoze ako morska voda sadrži 0,70 mol/L NaCl. Pretpostavite da morska voda sadrži samo ione natrija i klora.

Postupak:

$$\Pi = cRT = 1400 \text{ mol m}^{-3} \cdot 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 298 \text{ K} = 3467 \text{ kPa}$$

Rezultat: 3467 kPa

- 8.2. Analizom jezerske vode utvrđeno je da u jednoj litri ima $2 \cdot 10^{-5}$ mola iona dvovalentnoga bakra. Letalna koncentracija iona bakra u vodi za ribe je 0,1 mg/L. Hoće li u ovom jezeru doći do pomora riba?

Postupak:

$$\gamma = c \cdot M = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \times 63,5 \text{ g mol}^{-1} = 1,27 \times 10^{-3} \text{ g L}^{-1}$$

Rezultat: Hoće, jer je veća od letalne.

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

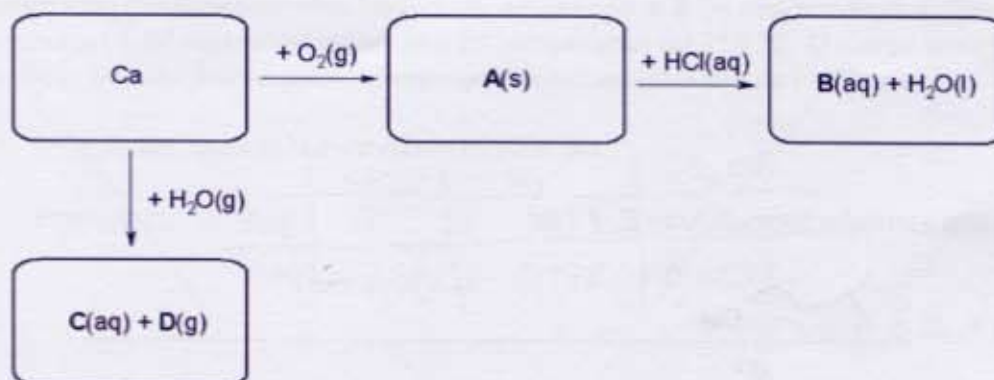
0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



Kemija

9. Proučite ponuđenu reakcijsku shemu i ispišite kemijske formule tvari označenih kao A(s), B(aq), C(aq) i D(g).



9.1. Tvar A(s) je: CaO

9.2. Tvar B(aq) je: CaCl₂

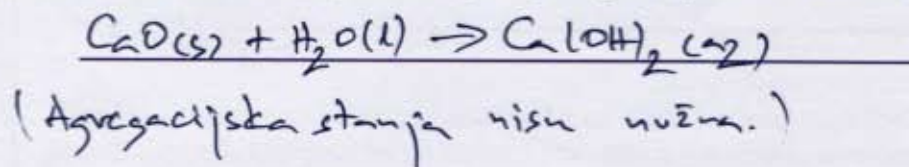
9.3. Tvar C(aq) je: Ca(OH)₂

9.4. Tvar D(g) je: H₂

- 9.5. Tijekom reakcije kalcijeva oksida i vode dolazi do promjene temperature sustava. Ta se pojava rabi za zagrijavanje sadržaja nekih limenki. Je li to egzotermna ili endotermna promjena?

Egzotermna

- 9.6. Napišite jednadžbu kemijske reakcije za promjenu opisanu u zadatku 9.5.



0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

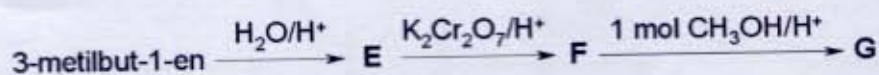
0 ☐

1 ☐

bod

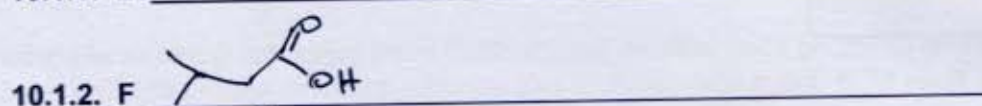
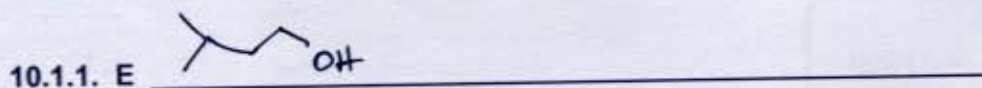


10. Prikazana je reakcijska shema u trima stupnjevima.



U produktu F je oksidacijski broj oksidiranog C-atoma +III.

10.1. Napišite kemijske formule tvari E, F i G.



10.2. Koji se reagens rabi za dokazivanje prisustva dvostruke veze?

Brom ili permanganatni ioni.

10.3. Koja je vrsta kemijskih reakcija karakteristična za spojeve koji sadrže dvostruku vezu?

Adicija

10.4. Kolika je relativna molekulska masa tvari G iz zadatka 10.?

116

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

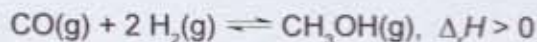
0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



11. Metanol se proizvodi sintezom koju prikazuje sljedeća ravnotežna jednačba:



U zatvorenoj posudi volumena 10,0 dm³ pomiješano je 1,00 mol molekula ugljikova monoksida i 1,00 mol molekula vodika pri temperaturi od 210 °C. U stanju kemijske ravnoteže u reakcijskoj smjesi prisutno je 0,0892 mola molekula metanola.

11.1. Izračunajte ravnotežne množine reaktanata.

Postupak:

	CO	H ₂	CH ₃ OH
PoC	1	1	0
Kraj	1 - 0,0892	1 - 0,1784	0,0892

Odgovor:

11.1.1. $n(\text{CO}) = 0,9108 \text{ mol}$

11.1.2. $n(\text{H}_2) = 0,8216 \text{ mol}$

11.2. Izračunajte množinsku koncentraciju molekula metanola u ravnotežnoj smjesi.

Postupak: $c = \frac{n}{V} = \frac{0,0892 \text{ mol}}{10 \text{ dm}^3}$

Rezultat: $0,00892 \text{ mol dm}^{-3}$

11.3. Izračunajte koncentracijsku konstantu ravnoteže za sintezu metanola pri temperaturi pokusa.

Postupak: $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2} = \frac{0,00892 \text{ mol dm}^{-3}}{0,9108 \text{ mol dm}^{-3} \cdot (0,8216 \text{ mol dm}^{-3})^2}$

Rezultat: $K_c = 14,5 \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6$

11.4. Kako se može tlakom utjecati na ekonomičnost procesa proizvodnje metanola s obzirom na zadanu jednačbu kemijske reakcije?

Povećanjem tlaka.

11.5. Kao što je napisano u tekstu zadatka 11 za reakciju dobivanja metanola vrijedi $\Delta_r H > 0$. U kojem će se smjeru pomaknuti kemijska ravnoteža ako povišimo temperaturu?

U desno (prema produktima).

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

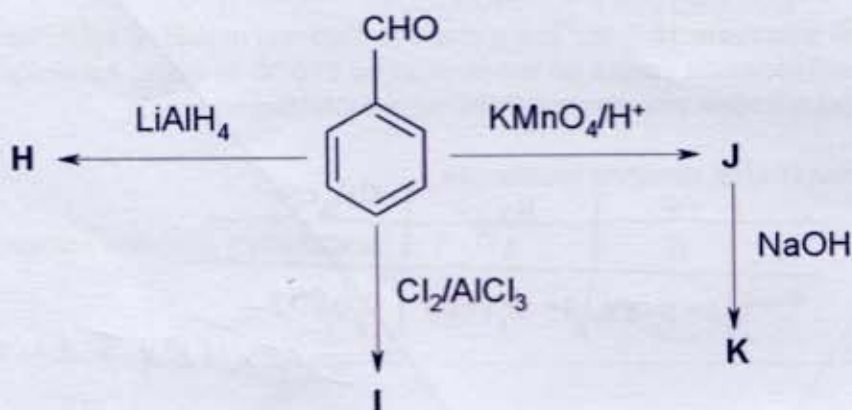
0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



12. Proučite prikazanu reakcijsku shemu i odgovorite koje su tvari označene slovima H, I, J i K.



12.1. Tvar H je: Benzilni alkohol

12.2. Tvar I je: m-klorbenzaldehyd

12.3. Tvar J je: Benzojeva kiselina

12.4. Tvar K je: Natrijev benzoat

12.5. Kojim se reagensom dokazuje prisustvo aldehidne skupine?

Fehlingovim ili Tolensovim

12.6. U predloženoj reakcijskoj shemi benzaldehid reagira s klorom i nastaje produkt I.

U kojem će se smjeru pomaknuti ravnoteža te kemijske reakcije ako povećamo koncentraciju klora u reakcijskoj smjesi?

U desno (puna produktiva).

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

