

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.A. Napišite kemijske nazive navedenih spojeva.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. NaHS | <u>Natrijev hidrogensulfid</u> |
| 2. BaO ₂ | <u>Barijev peroksid</u> |
| 3. (CH ₃) ₂ CO | <u>Propanon (acetan, dimetil-keton)</u> |

0 ☐1 ☐

bod

0 ☐1 ☐

bod

0 ☐1 ☐

bod

1.B. Napišite kemijske formule navedenih spojeva.

- | | |
|-----------------|---|
| 4. modra galica | <u>CuSO₄ · 5H₂O</u> |
| 5. etilen | <u>CH₂=CH₂</u> |
| 6. formaldehid | <u>HCOH</u> |

0 ☐1 ☐

bod

0 ☐1 ☐

bod

0 ☐1 ☐

bod



2. Kvantitativnom kemijskom analizom nesimetričnog etera relativne molekulske mase 108 utvrđeno je da sadrži 77,77% ugljika, 14,81% kisika, a ostatak je vodik.

2.1. Odredite molekulsku formulu etera.

Postupak:

$$n(C) = 0,7777 / 12,01 = 0,064754 / 0,00925 = 7,000 \text{ mol}$$

$$n(H) = 0,0742 / 1,01 = 0,073465 / 0,00925 = 7,942 \text{ mol}$$

$$n(O) = 0,1481 / 16 = 0,00925 / 0,00925 = 1,000 \text{ mol}$$

$$n(C) : n(H) : n(O) = N(C) : N(H) : N(O)$$

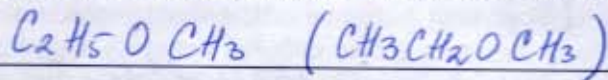
$$7 \text{ mol} : 8 \text{ mol} : 1 \text{ mol}$$

Molekulska formula etera je C_7H_8O

0
1
2

bod

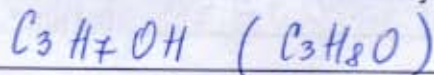
- 2.2. Napišite kondenziranu strukturnu formulu etil-metil-etera.



0
1

bod

- 2.3. Napišite **molekulsku** formulu alkohola koji je izomeran s etil-metil-eterom.



0
1

bod

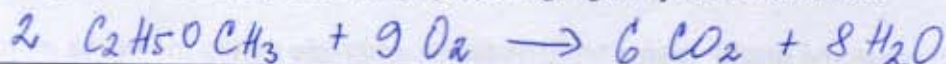
- 2.4. Kojoj vrsti alkohola **ne pripadaju** alkoholi iz zadatka 2.3. s obzirom na položaj funkcijske skupine?

Tercijarnim alkoholima

0
1

bod

- 2.5. Napišite jednadžbu kemijske reakcije potpunog izgaranja etil-metil-etera.



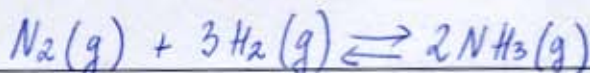
0
1

bod



3. Amonijak je jedna od najvažnijih sirovina u kemijskoj industriji. Dobiva se katalitičkom sintezom iz elemenata.

- 3.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije dobivanja amonijaka sintezom iz elemenata.



0 ☐
1 ☐
bod

- 3.2. Kako će na pomak ravnoteže kemijske reakcije djelovati povećanje tlaka u reakciji dobivanja amonijaka sintezom iz elemenata?

→, prema produktu, udesno

0 ☐
1 ☐
bod

- 3.3. Napišite izraz za konstantu ravnoteže izraženu s pomoću parcijalnih tlakova za reakciju dobivanja amonijaka iz zadatka 3.1.

$$K_p = \frac{p^2(\text{NH}_3)}{p(\text{N}_2) \cdot p^3(\text{H}_2)}$$

0 ☐
1 ☐
bod

- 3.4. Koncentracijska konstanta ravnoteže za reakciju dobivanja amonijaka sintezom iz elemenata pri 700 °C iznosi $2,53 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6$.
Kolika je ravnotežna koncentracija amonijaka ako je u stanju ravnoteže koncentracija dušika 2 mol dm^{-3} , a koncentracija vodika 3 mol dm^{-3} .

Postupak:

$$K_p = \frac{c^2(\text{NH}_3)}{c(\text{N}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)}$$

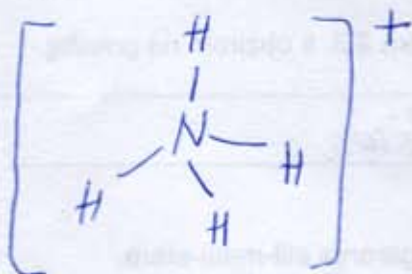
$$c(\text{NH}_3)^2 = K_p \cdot c(\text{N}_2) \cdot c(\text{H}_2)^3 = 0,137 \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$$

$$c(\text{NH}_3) = 0,37 \text{ mol dm}^{-3}$$

Ravnotežna koncentracija amonijaka je 0,37 mol dm⁻³.

0 ☐
1 ☐
bod

- 3.5. Nacrtajte Lewisovu strukturnu formulu amonijeva iona.



0 ☐
1 ☐
bod

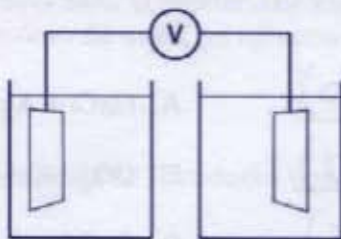
- 3.6. Kakve je prostorne građe, prema VSEPR-teoriji, amonijev ion?

Tetraedarske

0 ☐
1 ☐
bod



4. Na slici je prikazan nepotpuni shematski prikaz nekog galvanskog članka.

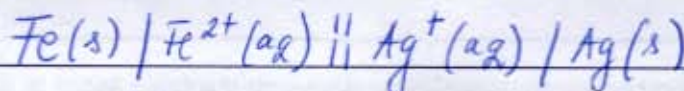


4.1. Promotrite sliku i napišite ime dijela koji nedostaje, a potreban je za normalno funkcioniranje galvanskog članka.

Na slici nedostaje elektrolitski most

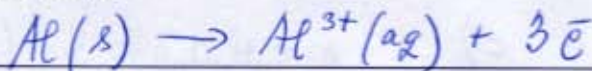
0 ☐
1 ☐
bod

4.2. Napišite shemu galvanskog članka koji je sačinjen od željezova (Fe^{2+}/Fe) i srebrova (Ag^+/Ag) polučlanka.
($E^\circ \text{Fe}/\text{Fe}^{2+} = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ \text{Zn}/\text{Zn}^{2+} = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ \text{Al}/\text{Al}^{3+} = -1,66 \text{ V}$; $E^\circ \text{Ag}/\text{Ag}^+ = 0,80 \text{ V}$)



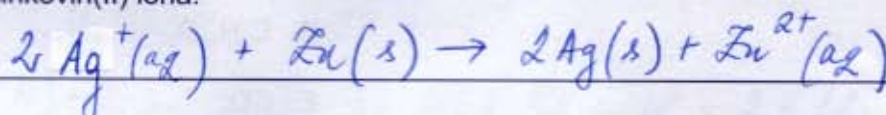
0 ☐
1 ☐
bod

4.3. Tijekom rada galvanskog članka $\text{Al}(s) | \text{Al}^{3+}(aq) || \text{Zn}^{2+}(aq) | \text{Zn}(s)$ dolazi do otapanja jedne njegove elektrode. Prikažite tu promjenu s jednadžbom kemijske reakcije.



0 ☐
1 ☐
bod

4.4. Napišite sumarnu jednadžbu kemijske reakcije koja se odvija u galvanskom članku kojem će jedan polučlanak biti srebrova elektroda uronjena u otopinu srebrovih(I) iona, a drugi polučlanak cinkova elektroda uronjena u otopinu cinkovih(II) iona.



0 ☐
1 ☐
bod

4.5. Izračunajte razliku potencijala galvanskog članka $\text{Al}(s) | \text{Al}^{3+}(aq) || \text{Fe}^{2+}(aq) | \text{Fe}(s)$ koristeći podatke iz zadatka 4.2.

Postupak:

$$\Delta E = E^\circ_{\text{katoda}} - E^\circ_{\text{anoda}} = (-0,44\text{V}) - (-1,66\text{V}) = 1,22\text{V}$$

Rezultat: 1,22 V

0 ☐
1 ☐
bod

4.6. U kojem se smjeru gibaju elektroni u svakom galvanskom članku?

Elektroni putuju od anode prema katodi.

0 ☐
1 ☐
bod



5. Na crtu pored svakoga pojma označenog brojem upišite slovo odgovarajuće kemijske reakcije. Dvije su reakcije viška.

5.1. redoks-reakcija

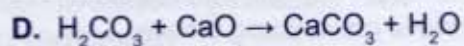
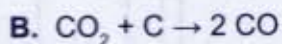
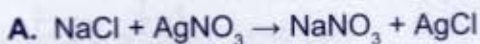
b)

5.2. neutralizacija

d)

5.3. elektrolitička disocijacija

e)



0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod

6. Na crtu pored svojstva označenog brojem upišite slovo odgovarajuće formule kemijskog spoja. Dvije su formule viška.

6.1. krvni je otrov

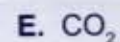
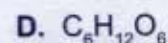
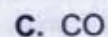
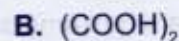
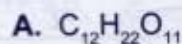
c)

6.2. reaktant je u procesu fotosinteze

e)

6.3. produkt je u procesu fotosinteze

d)



0 ☐
1 ☐
bod

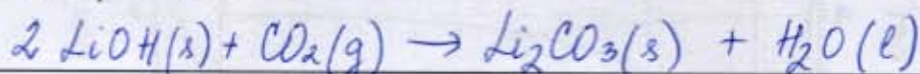
0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



7. U svemirskim letjelicama praškasti litijev hidroksid rabi se za vezanje ugljikova(IV) oksida kojeg izdišu astronauti. U svemirskoj letjelici borave dva astronauta 25 dana. Pretpostavimo da svaki od njih dnevno izdahne 1 kg ugljikova(IV) oksida.

- 7.1. Napišite jednadžbu kemijske reakcije iz 7. zadatka i označite agregacijska stanja reaktanata i produkata.



0

1

2

bod

- 7.2. Kakva će biti vodena otopina litijeva karbonata s obzirom na pH-vrijednost?

$\text{pH} > 7$, lužnata

0

1

bod

- 7.3. Kolika je masa litijeva hidroksida potrebna za vezanje ugljikova(IV) oksida u letjelici? Masu litijeva hidroksida izrazite u kilogramima.

Postupak:

$$m(\text{CO}_2) = 2 \text{ kg dnevno}$$

$$m(\text{CO}_2) = 50 \text{ kg za 25 dana}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = \frac{50 \cdot 10^3 \text{ g}}{44 \text{ g mol}^{-1}} = 1136,36 \text{ mol}$$

$$n(\text{LiOH}) = 2 \cdot n(\text{CO}_2) = 2 \cdot 1136,36 \text{ mol} = 2272,72 \text{ mol}$$

$$m(\text{LiOH}) = n(\text{LiOH}) \cdot M(\text{LiOH}) = 2272,72 \text{ mol} \cdot 24 \text{ g mol}^{-1} = 54545,45 \text{ g} = 54,54 \text{ kg}$$

Potrebna masa litijeva hidroksida je 54,54 kg.

0

1

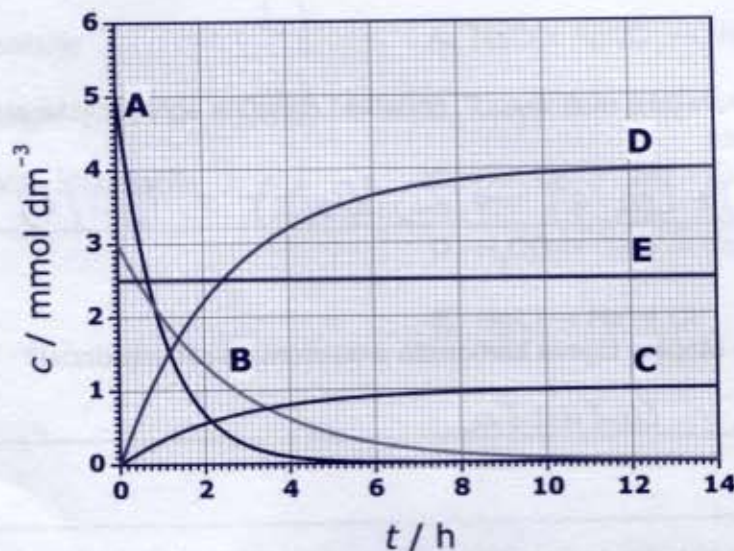
2

3

bod



8. Na dijagramu je prikazana promjena množinske koncentracije pet tvari u reakcijskoj smjesi konstantnog volumena.



- 8.1. Na temelju prikazanog dijagrama iz 8. zadatka napišite odgovarajuću jednadžbu kemijske reakcije za taj sustav.



- 8.2. Koji je općeniti naziv za tvar E koja sudjeluje u kemijskoj reakciji i ubrzava kemijsku reakciju, a izlazi iz nje kemijski nepromijenjena?

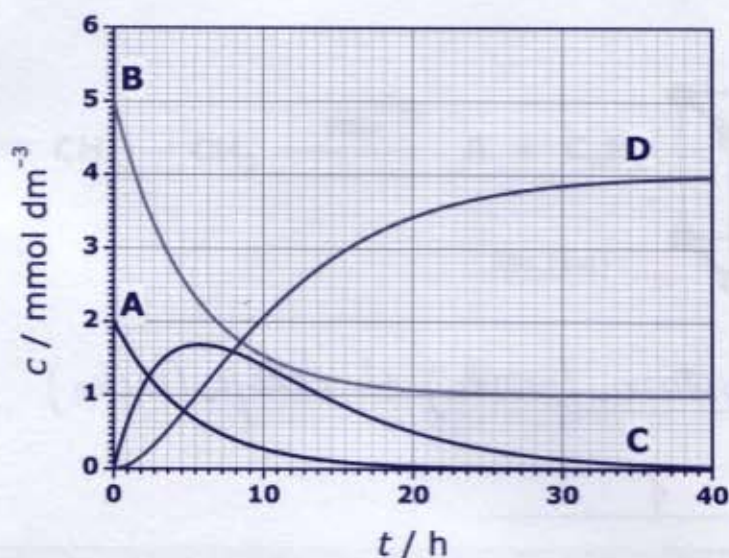
Katalizator

0 ☐
1 ☐
bod

0 ☐
1 ☐
bod



- 8.3. Na dijagramu je prikazana promjena množinske koncentracije četiriju tvari u reakcijskoj smjesi konstantnog volumena. Koja je tvar reaktant u suvišku?



Tvar B

0 ☐
1 ☐
bod

- 8.4. Na crtežu iz zadatka 8.3. prikazana je promjena množinske koncentracije tvari B u reakcijskoj smjesi konstantnog volumena. Kolika je srednja brzina kemijske reakcije tijekom prvih 30 sati provedbe reakcije izražena u $\text{mmol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$ ako je stehiometrijski broj tvari B dva?

Račun:

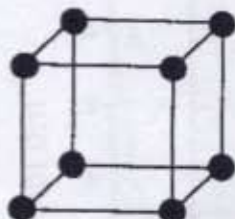
$$r = \frac{\Delta c(B)}{\nu(B) \cdot \Delta t} = \frac{-4 \text{ mmol dm}^{-3}}{(-2) \cdot 30 \cdot 60 \text{ min}} = 0,00111 \text{ mmol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$$

Srednja brzina kemijske reakcije je 0,00111 $\text{mmol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$.

0 ☐
1 ☐
2 ☐
3 ☐
bod



9. Slike predstavljaju tri tipa elementarnih ćelija.
Ispod svake slike napišite naziv elementarne ćelije i broj atoma te ćelije.

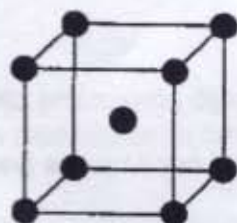


9.1. naziv jednostavna (prsta) el. ćelija (kocka)

9.2. broj atoma 1

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

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

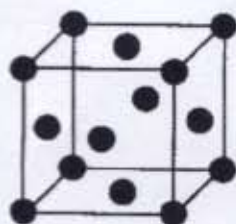


9.3. naziv prostorno (volumno) centrirana kocka

9.4. broj atoma 2

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

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



9.5. naziv plošno (gusta) centrirana kocka

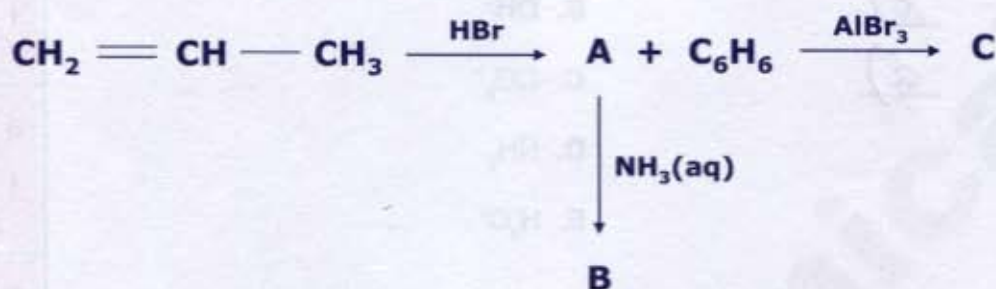
9.6. broj atoma 4

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

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



10. Organski spojevi **A**, **B** i **C** su produkti triju različitih kemijskih reakcija. Spoj **A** je i polazna tvar reakcija u kojima nastaju produkti **B** i **C**. Proučite prikazanu reakcijsku shemu te popunite sljedeću tablicu.



organski spoj	sažeta strukturna formula spoja	kemijski naziv navedenog spoja
A	10.1. $\text{CH}_3\overset{\text{Br}}{\underset{ }{\text{CH}}}\text{CH}_3$	10.2. 2-bromopropan
B	10.3. $\text{CH}_3\overset{\text{NH}_2}{\underset{ }{\text{CH}}}\text{CH}_3$	10.4. 2-aminopropan (izopropilamin)
C	10.5. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	10.6. 2-fenilpropan (izopropilbenzen)

0

1

bod

0

1

bod

0

1

bod

0

1

bod

0

1

bod

0

1

bod



11. Na crtu pored Brønsted-Lowryjeve kiseline označene brojem upišite slovo odgovarajuće konjugirane baze. Dvije su baze viška.

11.1. H_2O b)

11.2. HCO_3^- c)

11.3. NH_4^+ d)

A. H_2CO_3

B. OH^-

C. CO_3^{2-}

D. NH_3

E. H_3O^+

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

12. Na crtu pored kemijskog spoja označenog brojem upišite slovo odgovarajuće kemijske reakcije. Dvije su reakcije viška.

12.1. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$ e)

12.2. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ c)

12.3. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ a)

A. esterifikacija

B. neutralizacija

C. alkoholno vrenje

D. oksidacija

E. dehidratacija alkohola

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

0 ☐

1 ☐

bod

