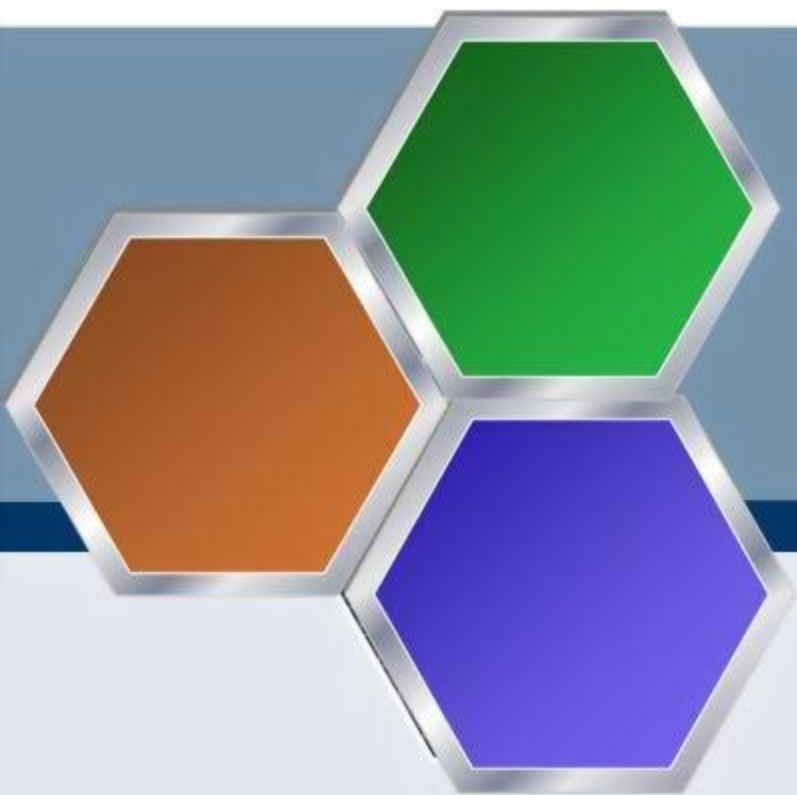


ĶĪMIJAS UZDEVUMU RISINĀŠANA



Daugavpils Universitātes
asoc. profesors Mihails Gorskis
Mihails.Gorskis@du.lv

Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultāte, Rīga
2015. gada 14. martā





LATVIJAS ĶĪMIJAS SKOLOTĀJU ASOCIĀCIJAS
ATKLĀTĀ ĶĪMIJAS OLIMPIĀDE

2015. gada 28. februārī





8. klase. 1. uzdevums (12 punkti)

Visapkārt mums nepārtraukti notiek gan fizikālas, gan ķīmiskas pārvērtības.

- *Apraksti trīs fizikālās pārvērtības, kuras Tu esi novērojis savā apkārtnē, un uzraksti, kā Tu pārlicinājies, ka tā ir fizikāla pārvērtība!*
- *Apraksti trīs ķīmiskās pārvērtības, kuras Tu esi novērojis savā apkārtnē, un uzraksti, kādas bija šo ķīmisko pārvērtību pazīmes!*





8. klase. 2. uzdevums (8 punkti)

Kāds vielu maisījums satur sīki sasmalcinātas vielas: mālu, vārāmo sāli un dzelzs skaidiņas.

- *Apraksti kā Tu šīs vielas atdalīsi vienu no otras, lai katru no tām iegūtu tīrā veidā!*

Cits vielu maisījums arī satur sīki sasmalcinātas vielas: smiltis, ļoti sīkus plastmasas plēves gabaliņus, cukuru, jodu un dzelzs skaidiņas.

- *Apraksti kā Tu šīs vielas atdalīsi vienu no otras, lai katru no tām iegūtu tīrā veidā!*





8. klase. 3. uzdevums (9 punkti)

Kāda ķīmiskā elementa atoma kodola lādiņš ir +17.

- *Uzraksti šī ķīmiskā elementa simbolu un tā nosaukumu!*
- *Nosaki šim ķīmiskajam elementam elektronu skaitu atomā!*
- *Nosaki šī ķīmiskā elementa augstāko oksidēšanās pakāpi savienojumos!*
- *Nosaki šī ķīmiskā elementa zemāko oksidēšanās pakāpi savienojumos!*
- *Uzraksti formulu šī ķīmiskā elementa savienojumam ar magniju!*
- *Uzraksti formulu šī ķīmiskā elementa savienojumam ar skābekli!*

Kāds no šī ķīmiskā elementa oksīdiem satur 18,39 % skābekļa!

- *Nosaki šī oksīda ķīmisko formulu!*

Šim oksīdam reaģējot ar ūdeni, rodas tikai viens reakcijas produkts – hlorapskābe, kuras molekula sastāv no trim dažādiem atomiem.

- *Uzraksti šo ķīmiskās reakcijas vienādojumu!*

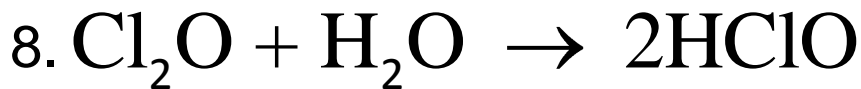




8. klase. 3. uzdevuma atrisinājums

1. Cl
2. $7 e^-$
3. +7
4. -1
5. $MgCl_2$
6. Cl_2O_7 (Cl_2O , Cl_2O_3 , ClO_2 , Cl_2O_5 , ClO_3)
7. Cl_xO_y

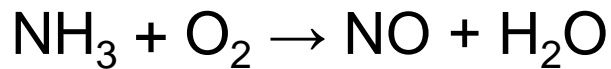
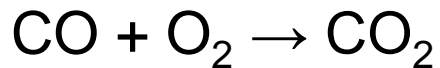
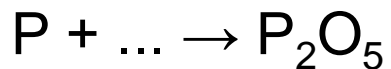
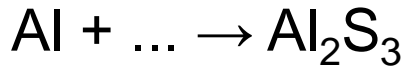
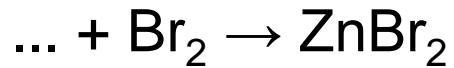
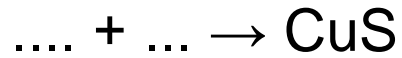
$$x : y = n_{Cl} : n_O = \frac{m_{Cl}}{M_{Cl}} : \frac{m_O}{M_O} = \frac{81,61 \text{ g}}{35,5 \text{ g/mol}} : \frac{18,39 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} \approx$$
$$\approx 2,30 : 1,15 = 2 : 1 \quad Cl_2O$$





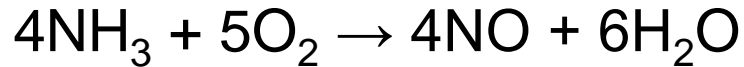
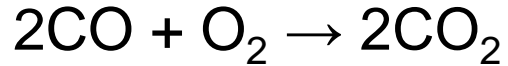
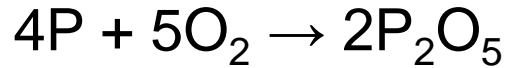
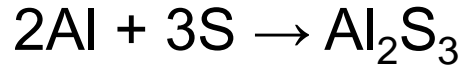
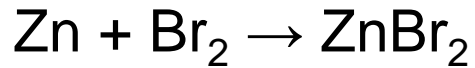
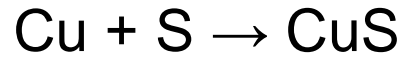
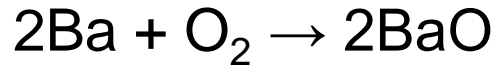
8. klase. 4. uzdevums (11 punkti)

Pabeidz iesāktos ķīmisko reakciju vienādojumus, saliec koeficientus:





8. klase. 4. uzdevuma atrisinājums





8. klase. 5. uzdevums (10 punkti)

Laboratorijā ļoti bieži ir jāpagatavo dažādi šķīdumi.

- *Aprēķini, cik g sāls un cik mL ūdens jāņem, lai pagatavotu 350 g 4 % sāls šķīdumu!*
- *Aprēķini, cik g sāls jāizšķīdina 400 mL ūdens, lai iegūtu 10 % šīs sāls šķīdumu!*
- *Aprēķini sāls masas daļu šķīdumā, kurš iegūts, salejot kopā 400 g 6 % sāls šķīdumu ar 100 g 8% sāls šķīdumu!*





8. klase. 5. uzdevuma atrisinājums

$$m_{s.} = m_{\check{s}k.} \cdot w_{s.} = 350 \text{ g} \cdot 0,04 = 14 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\check{s}k.} - m_{s.} = 350 \text{ g} - 14 \text{ g} = 336 \text{ g}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{336 \text{ g}}{1 \text{ g/ml}} = 336 \text{ ml}$$

$$m_{s.} = x \text{ g}$$

$$w_{s.} = \frac{m_{s.}}{m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{s.}} \quad 0,1 = \frac{x}{400 + x} \quad x \approx 44,4 \text{ g}$$





8. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (2.)

$$m_{\text{šķ.}}^{\text{III}} = m_{\text{šķ.}}^{\text{I}} + m_{\text{šķ.}}^{\text{II}} = 400 \text{ g} + 100 \text{ g} = 500 \text{ g}$$

$$m_{\text{s.}}^{\text{I}} = m_{\text{šķ.}}^{\text{I}} \cdot w_{\text{s.}}^{\text{I}} = 400 \text{ g} \cdot 0,06 = 24 \text{ g}$$

$$m_{\text{s.}}^{\text{II}} = m_{\text{šķ.}}^{\text{II}} \cdot w_{\text{s.}}^{\text{II}} = 100 \text{ g} \cdot 0,08 = 8 \text{ g}$$

$$m_{\text{s.}}^{\text{III}} = m_{\text{s.}}^{\text{I}} + m_{\text{s.}}^{\text{II}} = 24 \text{ g} + 8 \text{ g} = 32 \text{ g}$$

$$w_{\text{s.}}^{\text{III}} = \frac{m_{\text{s.}}^{\text{III}}}{m_{\text{šķ.}}^{\text{III}}} = \frac{32 \text{ g}}{500 \text{ g}} = 0,064 = 6,4 \%$$





9. klase. 1. uzdevums (10 punkti)

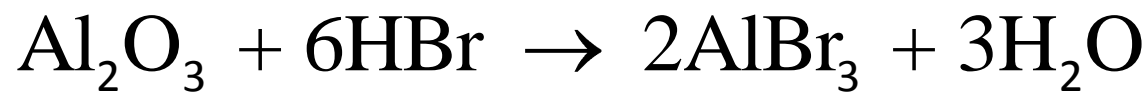
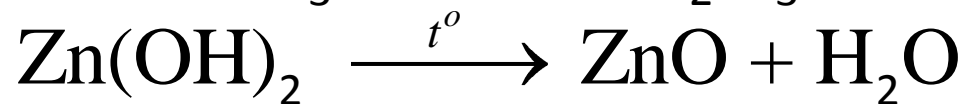
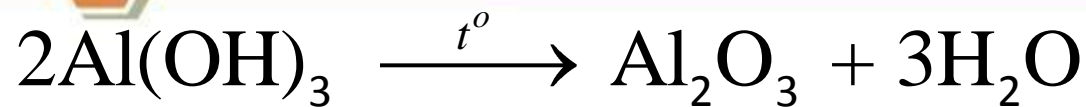
5,52 g alumīnija hidroksīda un cinka hidroksīda maisījuma izkarsēja līdz konstantai masai. Iegūtos cietos reakcijas produktus izšķīdināja bromūdeņražskābē. To pilnīgai izšķīdināšanai izlietoja 100 g 11,34 % skābes.

- *Uzraksti visus notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!*
- *Aprēķini alumīnija hidroksīda un cinka hidroksīda masas daļas (%) vielu maisījumā!*





9. klase. 1. uzdevuma atrisinājums (1.)



$$m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = x \text{ g}; \quad m_{\text{Zn}(\text{OH})_2} = (5,52 - x) \text{ g}$$

$$n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = \frac{m_{\text{Al}(\text{OH})_3}}{M_{\text{Al}(\text{OH})_3}} = \frac{x}{78} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Zn}(\text{OH})_2} = \frac{m_{\text{Zn}(\text{OH})_2}}{M_{\text{Zn}(\text{OH})_2}} = \frac{5,52 - x}{99} \text{ mol}$$





9. klase. 1. uzdevuma atrisinājums (2.)

$$n_{\text{HBr}} = \frac{m_{\text{šķ.HBr}} \cdot w_{\text{HBr}}}{M_{\text{HBr}}} = \frac{100 \text{ g} \cdot 0,1134}{81 \text{ g/mol}} = 0,14 \text{ mol}$$

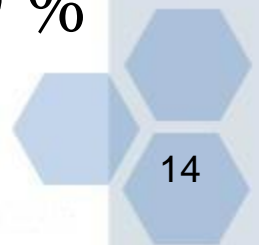
$$n_{\text{HBr}}^{\text{I}} = 3 \cdot n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{3 \cdot x}{78} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HBr}}^{\text{II}} = 2 \cdot n_{\text{Zn(OH)}_2} = \frac{2 \cdot (5,52 - x)}{99} \text{ mol}$$

$$\frac{3 \cdot x}{78} + \frac{2 \cdot (5,52 - x)}{99} = 0,14$$

$$x \approx 1,54 \text{ g}$$

$$w_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{m_{\text{Al(OH)}_3}}{m_{\text{Al(OH)}_3} + m_{\text{Zn(OH)}_2}} = \frac{1,54 \text{ g}}{5,52 \text{ g}} \approx 0,279 = 27,9 \%$$





9. klase. 2. uzdevums (7 punkti)

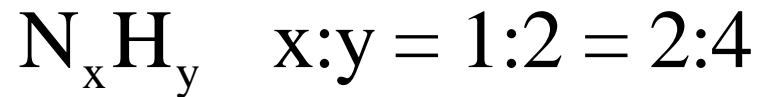
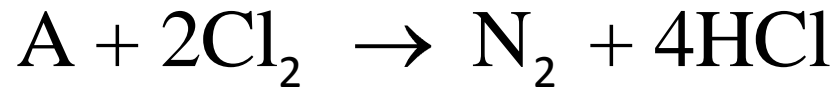
Saliktai vielai reaģējot ar hloru, radās slāpekļis un hlorūdeņradis HCl. Iegūtā slāpekļa tilpums bija divas reizes mazāks nekā reakcijā patērētā hlora tilpums.

- *Nosaki saliktās vielas ķīmisko formulu!*
- *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu šīs vielas reakcijai ar hloru!*

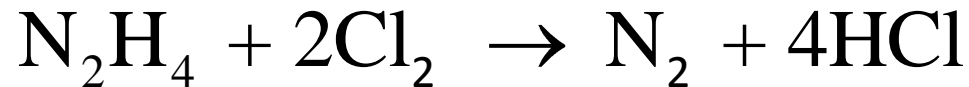




9. klase. 2. uzdevuma atrisinājums



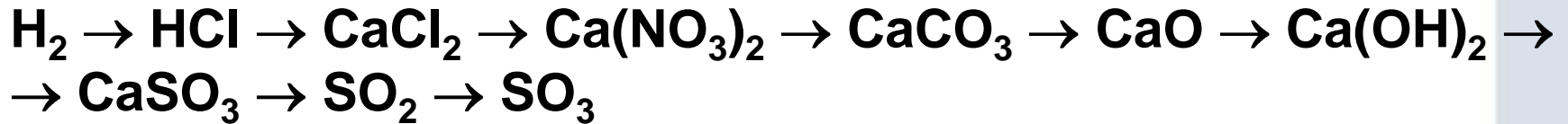
N_2H_4 - hidrazīns





9. klase. 3. uzdevums (9 punkti)

Dota šāda ķīmisko pārvērtību shēma:

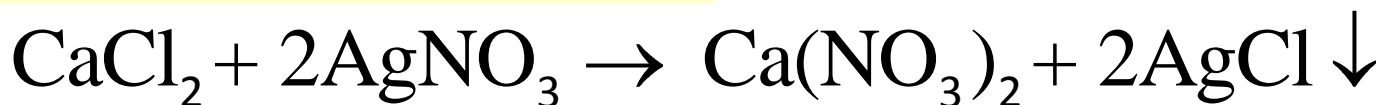
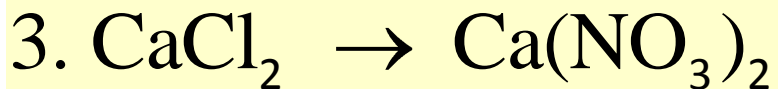
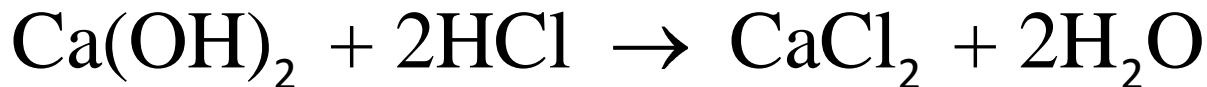
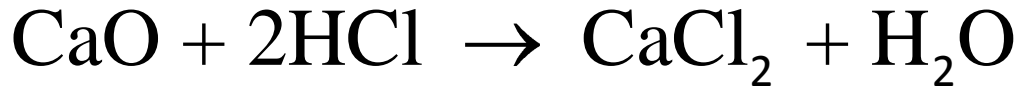
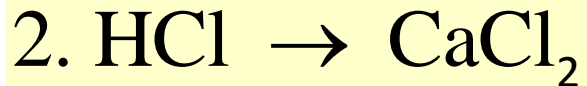
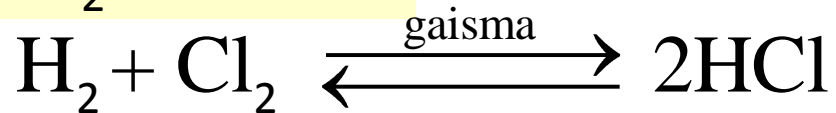
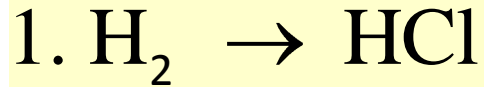


- *Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus katra nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā ķīmiskā savienojuma!*



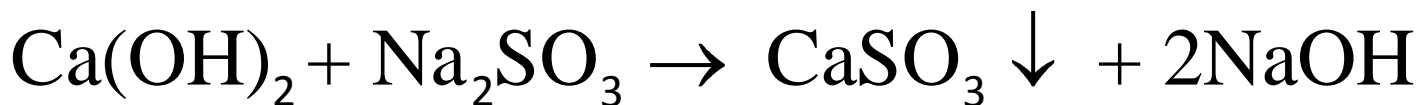
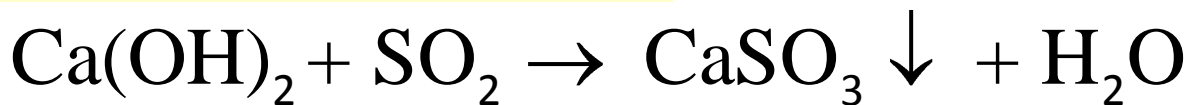
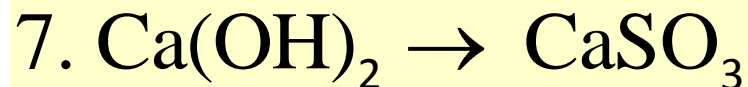
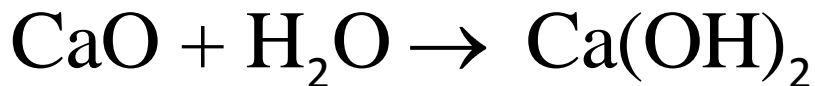
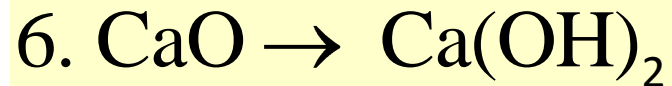
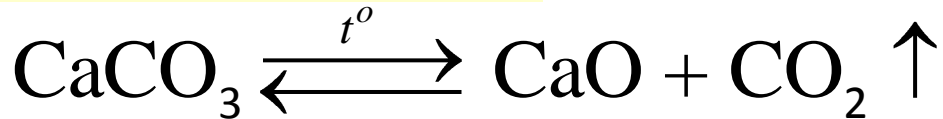
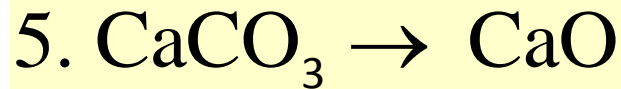
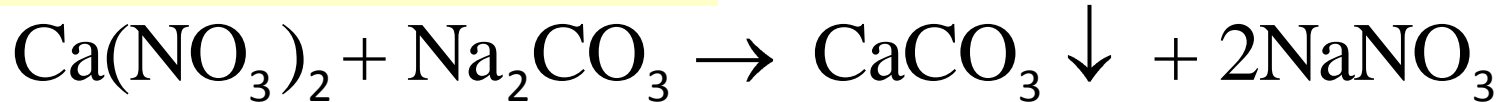
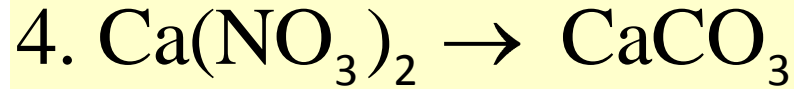


9. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (1.)



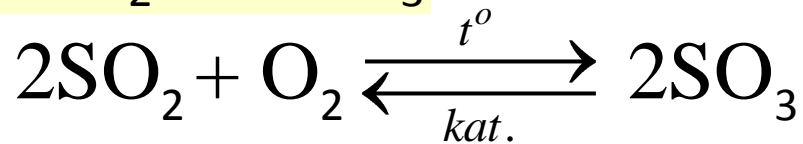
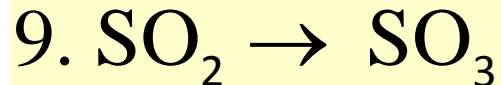
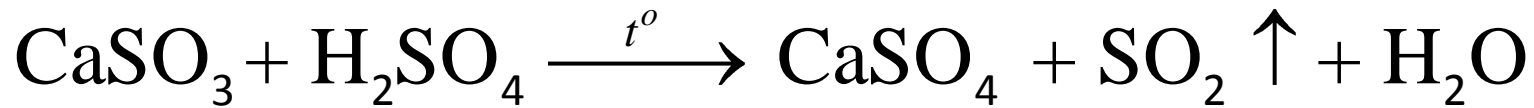
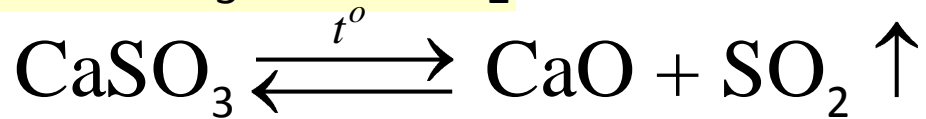
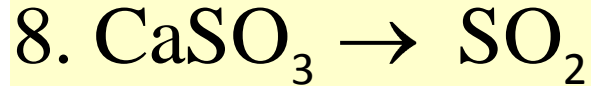


9. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (2.)





9. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (3.)





9. klase. 4. uzdevums (6 punkti)

Sadedzināja 6 g vielas A un iegūto reakcijas produktu uztvēra 96 gramos 15 % kālija hidroksīda šķīduma. Kālija hidroksīda masas daļa šķīdumā samazinājās līdz 9,6 %, bet šķīduma masa pieauga līdz 150 gramiem.

- *Nosaki, pamatojot ar aprēķiniem, kādu vielu sadedzināja!*
- *Uzraksti atbilstošo ķīmiskās reakcijas vienādojumu!*





9. klase. 4. uzdevuma atrisinājums

$$m_{\text{KOH}}^{\text{I}} = m_{\text{šķ. KOH}}^{\text{I}} \cdot w_{\text{KOH}}^{\text{I}} = 96 \text{ g} \cdot 0,15 = 14,4 \text{ g}$$

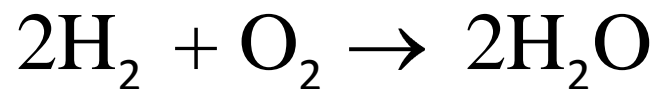
$$m_{\text{KOH}}^{\text{II}} = m_{\text{šķ. KOH}}^{\text{II}} \cdot w_{\text{KOH}}^{\text{II}} = 150 \text{ g} \cdot 0,096 = 14,4 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{šķ. KOH}}^{\text{II}} - m_{\text{šķ. KOH}}^{\text{I}} = 150 \text{ g} - 96 \text{ g} = 54 \text{ g}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{54 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = 3 \text{ mol (6 g)}$$

A – H₂





9. klase. 5. uzdevums (8 punkti)

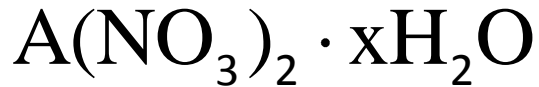
Kāda metāla, kura oksidēšanas pakāpe ir +2, nitrāta kristālhidrāts satur 4,39 % šī metāla.

- *Nosaki šī metāla nitrāta kristālhidrāta ķīmisko formulu!*
- *Uzraksti trīs dažādus ķīmisko reakciju vienādojumus šī metāla nitrāta ieguvei!*





9. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (1.)

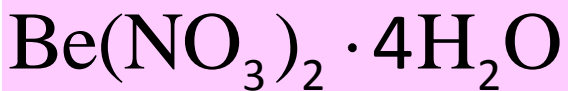


$$w_A = \frac{M_A}{M_{A(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}}}$$

$$M_{A(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}} = M_A + 2 \cdot M_{\text{NO}_3} + x \cdot M_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$0,0439 = \frac{M_A}{M_A + 2 \cdot 62 + x \cdot 18}$$

$$M_A = 5,6935 + 0,8263x$$

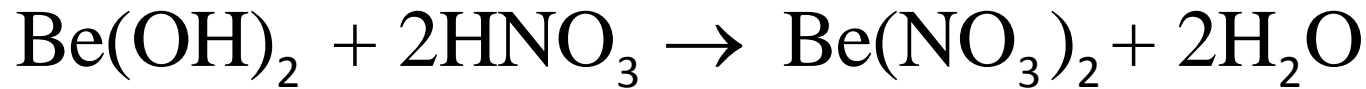
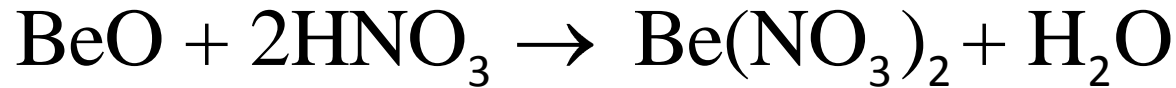


x	M_A	A
1	6,5	-
2	7,3	-
3	8,2	-
4	9	Be





9. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (2.)





10. klase. 1. uzdevums (6 punkti)

Sāļu maisījums sastāv no nātrija hlorīda, kalcija karbonāta un bārija sulfāta.

- *iesaki pēc iespējas vienkāršāku paņēmieni visu trīs sāļu izdalīšanai no maisījuma tīrā un sausā veidā!*
- *Uzraksti izmantoto ķīmisko reakciju vienādojumus!*



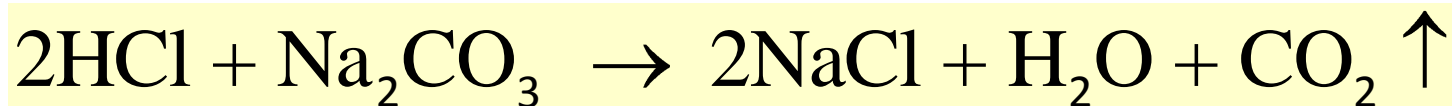


10. klase. 1. uzdevuma atrisinājums (1.)

- Maisījumu izšķīdina ūdenī. Veidojošos suspensiju filtrē. Filtrātu iztvaice. Šādi atdala **nātrija hlorīdu**.
- Bārija sulfāta un kalcija karbonāta maisījumu, kas palicis uz filtra, skalo ar atšķaidītu sālsskābi. Kalcija karbonāts izreaģē:



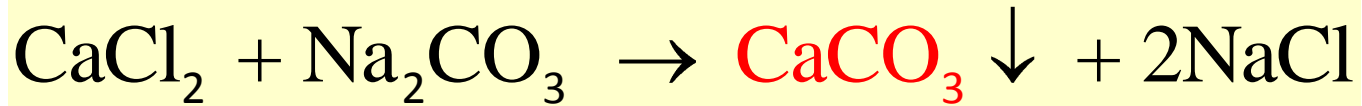
- Nogulsnes, kas palikušas uz filtra, noskalo ar destilēto ūdeni uz izžāvē. Šādi esam atdalījuši **bārija sulfātu**.
- Filtrātam, kas satur sālsskābes pārākumu un kalcija hlorīdu, pieliesim sodas šķīduma pārākumu. Sākotnēji tiek neitralizēta sālsskābe:





10. klase. 1. uzdevuma atrisinājums (2.)

- Bet pēc tam nātrija karbonāta pārākumam reaģējot ar kalcija hlorīdu, veidojas nogulsnes:



- Nogulsnes filtrē, noskalo ar destilēto ūdeni un izžāvē. Šādi esam atdalījuši **kalcija karbonātu**.





10. klase. 2. uzdevums (4 punkti)

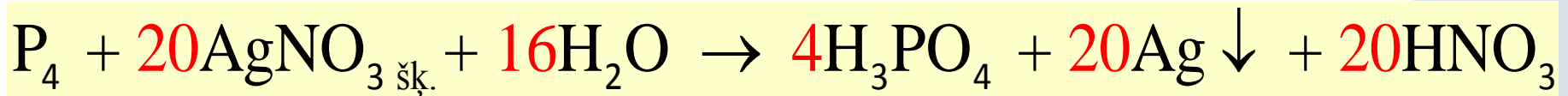
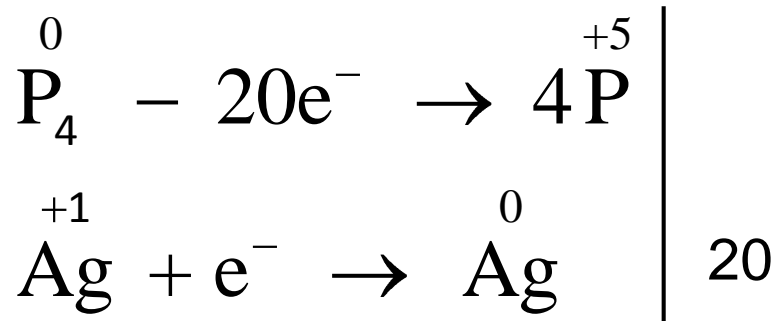
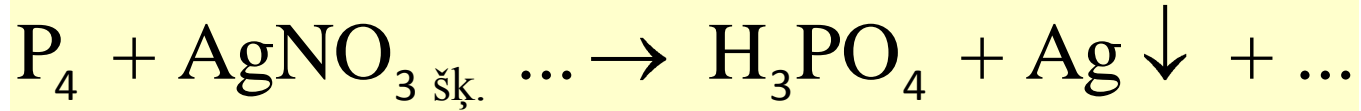
Lai atbrīvotu ķīmiskos traukus no baltā fosfora atlikumiem, tos parasti apstrādā ar sudraba nitrāta šķīdumu. Baltā fosfora molekula sastāv no četriem fosfora atomiem un tas ir stiprs reducētājs.

- *Uzraksti iespējamo ķīmiskās reakcijas vienādojumu, ievērojot to, ka fosfora stabilākā oksidēšanas pakāpe vienlaicīgi ir arī tā augstākā oksidēšanas pakāpe, bet smago metālu ūdenī šķīstošie sāļi viegli reducējas!*





10. klase. 2. uzdevuma atrisinājums



Piezīme.

Pastāv citas iespējas, kad oksidēšanas pakāpi samazina arī slāpeklis.





10. klase. 3. uzdevums (12 punkti)

Dota ķīmisko pārvērtību shēma: $\text{FeBr}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{FeBr}_2$.

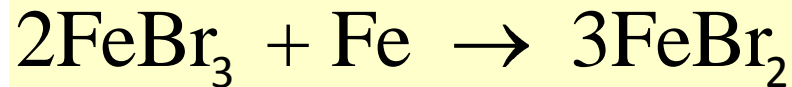
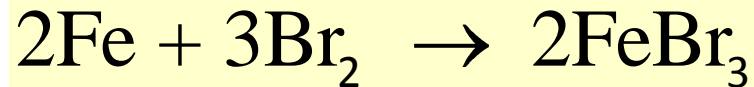
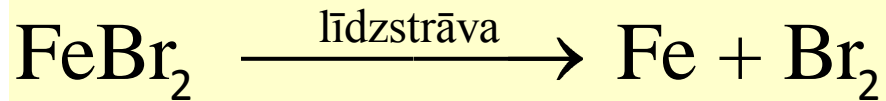
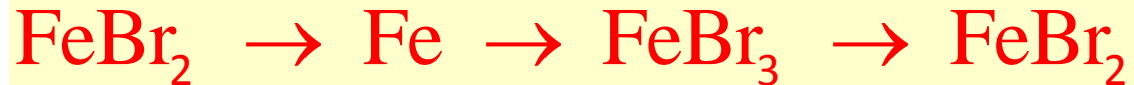
- *Nosaki nezināmās vielas X un Y un uzraksti visus ķīmisko reakciju vienādojumus katra nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā tā, lai:*
 1. *Visas tās ir oksidēšanās-reducēšanās reakcijas un vielas X un Y satur ķīmisko elementu dzelzi!*
 2. *Neviena no tām nav oksidēšanās-reducēšanās reakcija un vielas X un Y satur ķīmisko elementu dzelzi!*
 3. *Visas tās ir būtu oksidēšanās-reducēšanās reakcijas un vielas X un Y satur ķīmisko elementu bromu!*
 4. *Neviena no tām nav oksidēšanās-reducēšanās reakcija un vielas X un Y satur ķīmisko elementu bromu!*





10. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (1.)

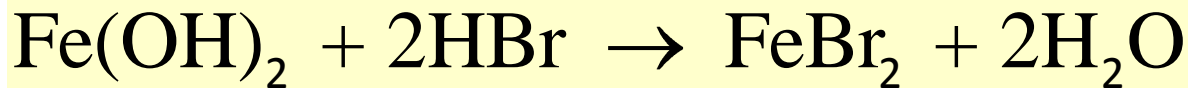
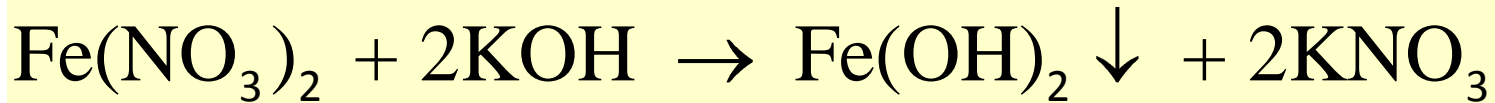
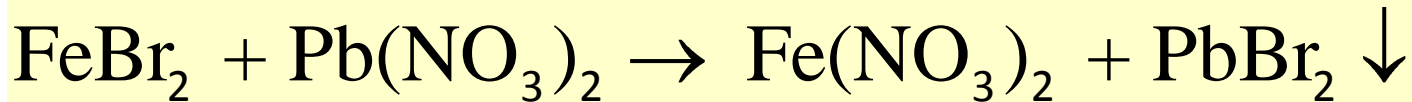
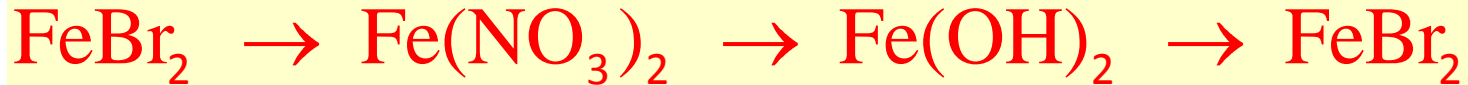
- X un Y satur Fe





10. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (2.)

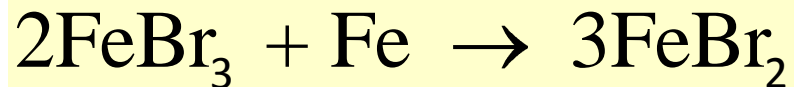
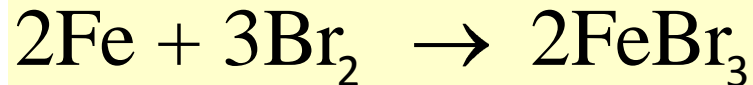
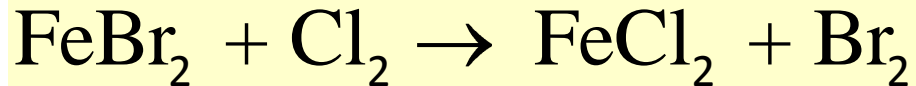
- X un Y satur Fe





10. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (3.)

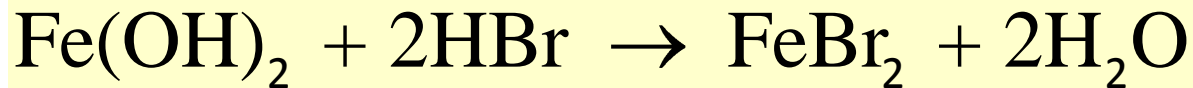
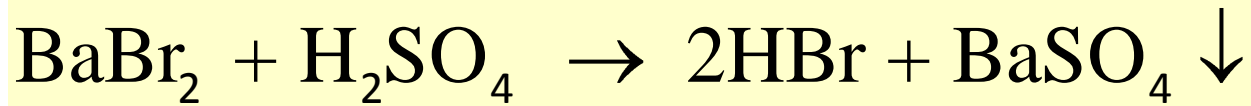
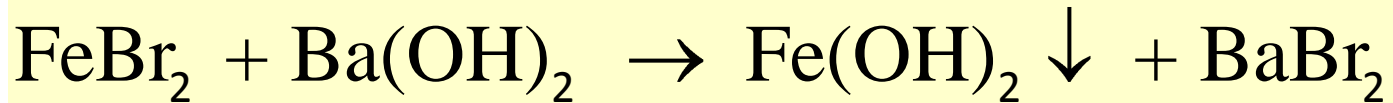
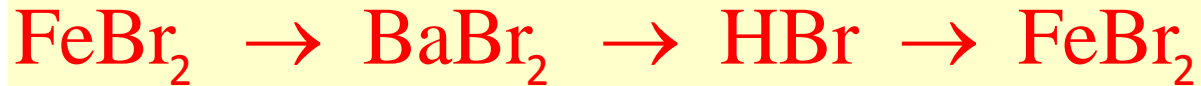
- X un Y satur Br





10. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (4.)

- X un Y satur Br





10. klase. 4. uzdevums (9 punkti)

Apstrādājot ar atšķaidītu sērskābi 5,4 g divu metālu maisījuma, kuru oksidēšanas pakāpes savienojumos ir attiecīgi 2 un 3, ieguva 0,45 molus ūdeņraža.

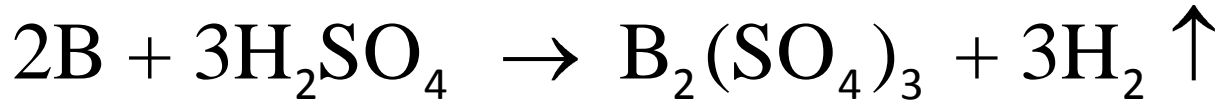
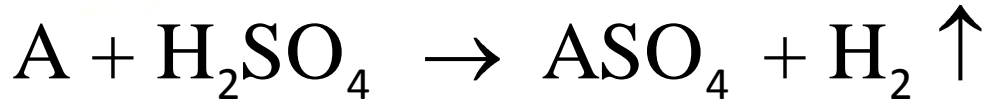
Pirmā metāla molmasa ir 3 reizes mazāka nekā otrā metāla molmasa, bet pirmā metāla daudzums maisījumā ir 3 reizes lielāks nekā otrā metāla daudzums.

- *Nosaki abus izmantotos metālus!*
- *Aprēķini katra metāla masas daļu (%) metālu maisījumā!*
- *Uzraksti notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!*





10. klase. 4. uzdevuma atrisinājums (1.)



$$M_A = x \text{ g/mol} \quad M_B = 3x \text{ g/mol}$$

$$n_A = 3y \text{ mol} \quad n_B = y \text{ mol}$$

$$m_A + m_B = 5,4 \quad m = n \cdot M$$

$$n_A \cdot M_A + n_B \cdot M_B = 5,4$$

$$x \cdot 3y + y \cdot 3x = 5,4 \quad (1.)$$

$$n_{H_2}^I = n_A = 3y \text{ mol} \quad n_{H_2}^{II} = \frac{3}{2} \cdot n_B = 1,5y \text{ mol}$$

$$n_{H_2}^I + n_{H_2}^{II} = 0,45 \quad 3y + 1,5y = 0,45 \quad (2.) \quad y = 0,1$$



10. klase. 4. uzdevuma atrisinājums (2.)

$$x = 9$$

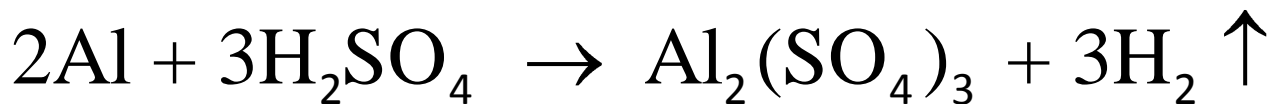
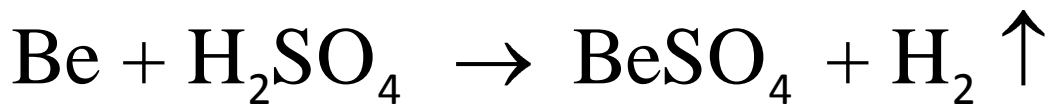
A - Be ($M = 9$ g/mol)

B - Al ($M = 27$ g/mol)

$$m_{\text{Be}} = n_{\text{Be}} \cdot M_{\text{Be}} = 0,3 \text{ mol} \cdot 9 \text{ g/mol} = 2,7 \text{ g}$$

$$w_{\text{Be}} = \frac{m_{\text{Be}}}{m_{\text{Be}} + m_{\text{Al}}} = \frac{2,7 \text{ g}}{5,4 \text{ g}} = 0,500 = 50,0 \%$$

$$w_{\text{Al}} = 100 \% - w_{\text{Be}} = 100 \% - 50 \% = 50 \%$$





10. klase. 5. uzdevums (9 punkti)

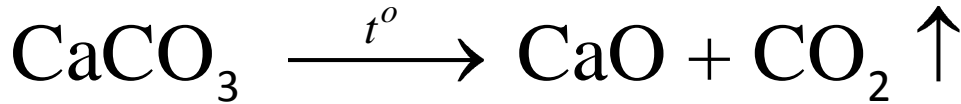
Izkarsējot kālija permanganāta un magnija karbonāta maisījumu, ieguva gāzveida vielu maisījumu, kura relatīvais blīvums pret ūdeņradi ir 17,2.

- *Uzraksti notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!*
- *Aprēķini kālija permanganāta masas daļu (%) sāļu maisījumā!*





10. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (1.)



$$d_{\text{O}_2} = \frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2}} = \frac{32 \text{ g/mol}}{2 \text{ g/mol}} = 16 \quad d_{\text{CO}_2} = \frac{M_{\text{CO}_2}}{M_{\text{H}_2}} = \frac{44 \text{ g/mol}}{2 \text{ g/mol}} = 22$$

$$d_{\text{O}_2} \cdot \varphi_{\text{O}_2} + d_{\text{CO}_2} \cdot \varphi_{\text{CO}_2} = 17,2$$

$$d_{\text{O}_2} \cdot \mathbf{x} + d_{\text{CO}_2} \cdot (1-\mathbf{x}) = 17,2$$

$$16 \cdot \mathbf{x} + 22 \cdot (1-\mathbf{x}) = 17,2$$

$$\mathbf{x} = \varphi_{\text{O}_2} = 0,8$$

$$\varphi_{\text{CO}_2} = 0,2$$

$$\varphi_{\text{O}_2} : \varphi_{\text{CO}_2} = \chi_{\text{O}_2} : \chi_{\text{CO}_2} = 0,8 \text{ mol} : 0,2 \text{ mol}$$





10. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (2.)

$$n_{\text{KMnO}_4} = 2 \cdot n_{\text{O}_2} = 2 \cdot 0,8 \text{ mol} = 1,6 \text{ mol}$$

$$m_{\text{KMnO}_4} = n_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{KMnO}_4} = 1,6 \text{ mol} \cdot 158 \text{ g/mol} = 252,8 \text{ g}$$

$$n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CaCO}_3} \cdot M_{\text{CaCO}_3} = 0,2 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = 20 \text{ g}$$

$$m_{\text{KMnO}_4} + m_{\text{CaCO}_3} = 252,8 \text{ g} + 20 \text{ g} = 272,8 \text{ g}$$

$$w_{\text{KMnO}_4} = \frac{m_{\text{KMnO}_4}}{m_{\text{KMnO}_4} + m_{\text{CaCO}_3}} = \frac{252,8 \text{ g}}{272,8 \text{ g}} \approx 0,927 = 92,7 \%$$





11. klase. 1. uzdevums (4 punkti)

Vienā vārglāzē ir kālija hlorīda šķīdums, bet otrā – vara(II) nitrāta šķīdums. Kālija hlorīda šķīduma molārā koncentrācija ir divas reizes lielāka nekā vara(II) nitrāta šķīduma molārā koncentrācija.

- *Iesaki pēc iespējas vienkāršāku paņēmieni praktiski tīra kālija nitrāta iegūšanai, izmantojot šos abus šķīdumus!*
- *Uzraksti izmantoto reakciju (-as) vienādojumus (-u)!*





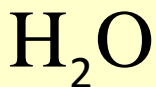
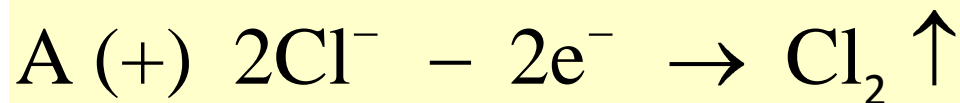
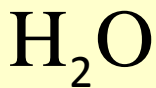
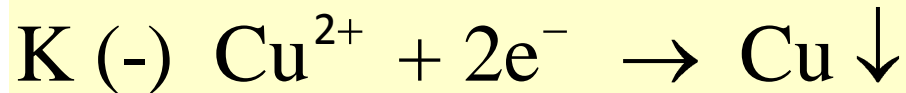
11. klase. 1. uzdevuma atrisinājums

$$c_{\text{KCl}} = 2 \cdot c_{\text{Cu(NO}_3)_2}$$

- Sajaucot abus šķīdumus

$$n_{\text{K}^+} : n_{\text{Cl}^-} : n_{\text{Cu}^{2+}} : n_{\text{NO}_3^-} = 2 : 2 : 1 : 2$$

- Veicot sāļu maisījuma šķīduma elektrolīzi, norisinās reakcijas



- Ietvaicējot atlikušo šķīdumu, paliek **kālija nitrāts**





11. klase. 2. uzdevums (8 punkti)

Izkarsējot kālija permanganāta un magnija karbonāta maisījumu, ieguva gāzveida vielu maisījumu, kura relatīvais blīvums pret ūdeņradi ir 17,2.

- *Uzraksti notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!*
- *Aprēķini kālija permanganāta masas daļu (%) sāļu maisījumā!*





11. klase. 2. uzdevuma atrisinājums

Skat. 10. klases 5. uzdevuma atrisinājumu!





11. klase. 3. uzdevums (4 punkti)

Balta, kristāliska viela sildot sublimējas. Iegūtā gāzu maisījuma relatīvais blīvums pret hēliju ir 6.

- *Nosaki baltās, kristāliskās vielas ķīmisko formulu!*
- *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu baltās, kristāliskās vielas ieguvei!*



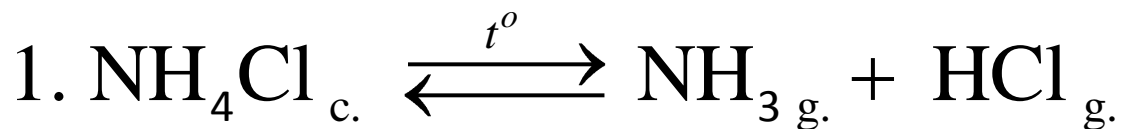


11. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (1.)

Spēja sublimēties piemīt amonija sāļiem

Varianti: amonija hlorīds (bromīds...), karbonāts, hidroģēnkarbonāts, sulfīts...

$$M_{\text{vidēja}} = M_{\text{He}} \cdot d = 4 \text{ g/mol} \cdot 6 = 24 \text{ g/mol}$$



$$M_{\text{NH}_3} \cdot \varphi_{\text{NH}_3} + M_{\text{HCl}} \cdot \varphi_{\text{HCl}} = M_{\text{vid.}}$$

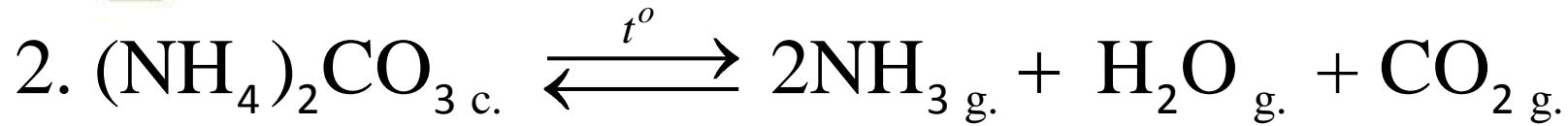
$$17 \cdot \frac{1}{2} + 36,5 \cdot \frac{1}{2} = 26,75$$

Neatbilst uzdevuma noteikumam





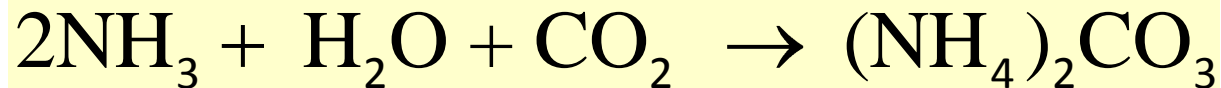
11. klase. 3. uzdevuma atrisinājums (2.)



$$M_{\text{NH}_3} \cdot \varphi_{\text{NH}_3} + M_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \varphi_{\text{H}_2\text{O}} + M_{\text{CO}_2} \cdot \varphi_{\text{CO}_2} = M_{\text{vid.}}$$

$$17 \cdot \frac{1}{2} + 18 \cdot \frac{1}{4} + 44 \cdot \frac{1}{4} = 24$$

Atbilst uzdevuma noteikumam





11. klase. 4. uzdevums (7 punkti)

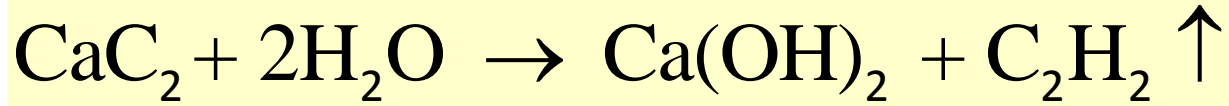
Neorganisks savienojums A satur 14,29 % nātrija, 9,94 % sēra un vēl vienu vai divus ķīmiskos elementus. Sildot tas viegli kļūst šķidr un reaģē ar kalcija karbīdu. 1,61 g šī savienojuma reakcijā ar kalcija karbīdu izdala 560 mL (n.a.) gāzes.

- *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu reakcijai ar kalcija karbīdu!*
- *Nosaki vielas A ķīmisko formulu!*
- *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu vielas A iegūšanai no nātrija sulfīda!*





11. klase. 4. uzdevuma atrisinājums (1.)



$$n_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{V_{\text{C}_2\text{H}_2}}{V_m} = \frac{0,56 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} = 0,025 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 2 \cdot 0,025 \text{ mol} = 0,05 \text{ mol}$$

Ja $m_{\text{kr.}} = 100 \text{ g}$, $m_{\text{Na}} = 14,29 \text{ g}$ un $m_{\text{S}} = 9,94 \text{ g}$

$$\begin{aligned} n_{\text{Na}} : n_{\text{S}} &= \frac{m_{\text{Na}}}{M_{\text{Na}}} : \frac{m_{\text{S}}}{M_{\text{S}}} = \frac{14,29 \text{ g}}{23 \text{ g/mol}} : \frac{9,94 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = \\ &= 0,621 : 0,311 = 2 : 1 \end{aligned}$$





11. klase. 4. uzdevuma atrisinājums (2.)



$$\frac{n_{\text{Na}_2\text{SO}_x \cdot y\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1}{y}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{SO}_x \cdot y\text{H}_2\text{O}} = \frac{1 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}}{y}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{SO}_x \cdot y\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,05}{y}$$

$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_x \cdot y\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{Na}_2\text{SO}_x \cdot y\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{Na}_2\text{SO}_x \cdot y\text{H}_2\text{O}}}$$

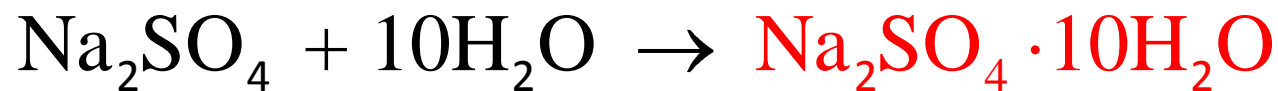
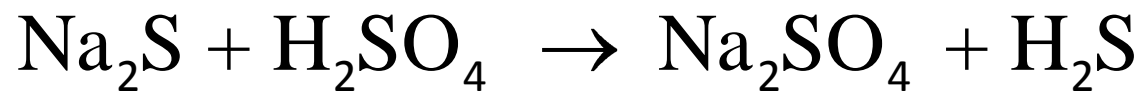
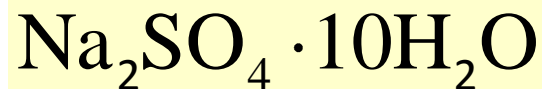
$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_x \cdot y\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,6}{n_{\text{Na}_2\text{SO}_x \cdot y\text{H}_2\text{O}}}$$





11. klase. 4. uzdevuma atrisinājums (3.)

y	n kr.	M kr.	M Na ₂ SO _x	X	y	n kr.	M kr.	M Na ₂ SO _x	X
1	0,05	32,2			6	0,00833	193,2		
2	0,025	64,4			7	0,00714	225,4		
3	0,0176	96,6			8	0,00625	257,6		
4	0,0125	128,8			9	0,00556	289,8		
5	0,01	161			10	0,005	322	142	4





11. klase. 5. uzdevums (7 punkti)

Izšķīdinot ūdenī 7,50 g divu sārmu metālu hidrīdu maisījumu, izdalījās 1,568 L (n.a.) ūdeņraža un radās sārmu molārajā attiecībā 2 : 5.

- *Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus hidrīdu reakcijai ar ūdeni!*
- *Nosaki abu izmantoto hidrīdu ķīmiskās formulas!*
- *Aprēķini katra hidrīda masas daļu to maisījumā!*



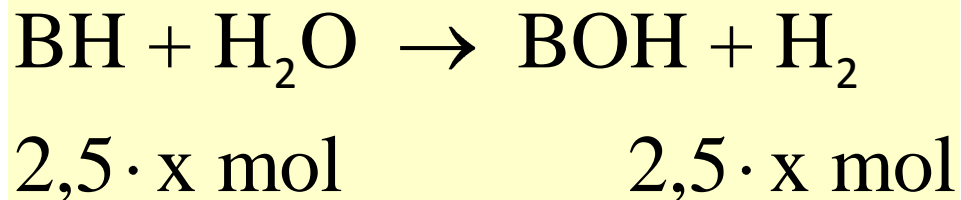
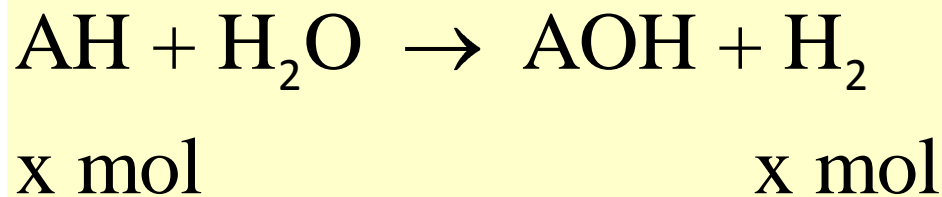


11. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (1.)

$$\frac{n_{\text{AH}}}{n_{\text{BH}}} = \frac{n_{\text{AOH}}}{n_{\text{BOH}}} = \frac{2}{5}$$

$$n_{\text{AH}} = x \text{ mol}; n_{\text{BH}} = 2,5 \cdot x \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V_{\text{H}_2}}{V_m} = \frac{1,568 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} = 0,07 \text{ mol}$$





11. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (2.)

$$x + 2,5x = 0,07 \quad x = 0,02$$

$$n_{\text{AH}} = 0,02 \text{ mol}; \quad n_{\text{BH}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_{\text{AH}} + m_{\text{BH}} = 7,50$$

$$n_{\text{AH}} \cdot M_{\text{AH}} + n_{\text{BH}} \cdot M_{\text{BH}} = 7,50$$

$$0,02 \cdot M_{\text{AH}} + 0,05 \cdot M_{\text{BH}} = 7,50$$

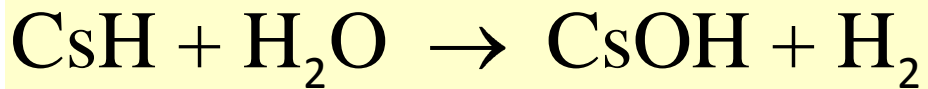
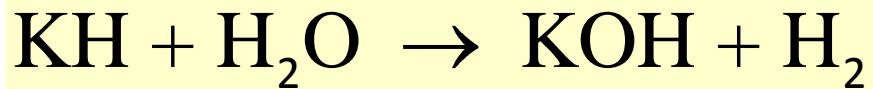
	LiH	NaH	KH	RbH	CsH	FrH
M , g/mol	8	24	40	86	134	224
m , g ($n=0,02$ mol)	0,16	0,48	0,8	1,72	2,68	4,48
m , g ($n=0,05$ mol)	0,4	1,2	2	4,3	6,7	11,2



11. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (3.)

$$w_{\text{KH}} = \frac{m_{\text{KH}}}{m_{\text{KH}} + m_{\text{CsH}}} = \frac{0,8 \text{ g}}{7,5 \text{ g}} \approx 0,107 = 10,7 \%$$

$$w_{\text{CsH}} = 100 \% - w_{\text{KH}} = 100 \% - 10,7 \% = 89,3 \%$$





12. klase. 1. uzdevums (7 punkti)

Kāda metāla oksīda kristāliskais režģis ir analogisks nātrija hlorīda kristāliskajam režģim, bet tā elementāršūnas škautes garums ir 514 pm. Šī oksīda blīvums ir 5,1 g/cm³.

- *Nosaki šī oksīda ķīmisko formulu!*
- *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu procesam, kas notiek, sakausējot šo oksīdu ar alumīnija oksīdu!*





12. klase. 1. uzdevuma atrisinājums (1.)

Oksīda formulai jābūt **AO**, jo tikai tad var būt **NaCl** tipa kristālais režģis.

NaCl tipa režģī (kubisks skaldņcentrējuma ietilpst nevis viena, bet gan 4 NaCl formulvienības.

$$a = 514 \cdot 10^{-12} \text{ m} = 5,14 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

$$V_{\text{elementāršūnai}} = a^3 \approx 1,36 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{formulvienībai}} = \frac{1}{4} \cdot V_{\text{elementāršūnas}} \approx 3,39 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} V_{\text{viena mola}} &= V_{\text{formulvienības}} \cdot N_A = \\ &= 3,39 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol} \approx 20,4 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$



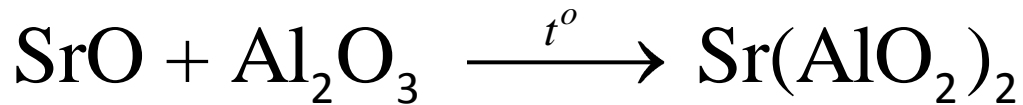


12. klase. 1. uzdevuma atrisinājums (2.)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m_{\text{viena mola}} = \rho \cdot V_{\text{viena mola}} = 5,1 \text{ g/cm}^3 \cdot 20,4 \text{ cm}^3 \approx 104 \text{ g}$$

$$M_A = M_{AO} - M_O = 104 - 16 = 88 \text{ g/mol} \quad \text{Sr}$$





12. klase. 2. uzdevums (8 punkti)

Izkarsējot kālija permanganāta un magnija karbonāta maisījumu, ieguva gāzveida vielu maisījumu, kura relatīvais blīvums pret ūdeņradi ir 17,2.

- *Uzraksti notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!*
- *Aprēķini kālija permanganāta masas daļu (%) sāļu maisījumā!*





12. klase. 2. uzdevuma atrisinājums

Skat. 10. klases 5. uzdevuma atrisinājumu!





12. klase. 3. uzdevums (7 punkti)

Neorganisks savienojums A satur 14,29 % nātrija, 9,94 % sēra un vēl vienu vai divus ķīmiskos elementus. Sildot tas viegli kļūst šķidrums un reaģē ar kalcija karbīdu. 1,61 g šī savienojuma reakcijā ar kalcija karbīdu izdala 560 mL (n.a.) gāzes.

- *Nosaki vielas A ķīmisko formulu!*
- *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu vielas A iegūšanai no nātrija sulfīda!*





12. klase. 3. uzdevuma atrisinājums

Skat. 11. klases 4. uzdevuma atrisinājumu!





12. klase. 4. uzdevums (8 punkti)

Oksidējot vienu molu nezināmas organiskas vielas ar kālija permanganāta šķīdumu, radās 46,0 g kālija karbonāta, 66,7 g kālija hidrogēnkarbonāta, 116,0 g mangāna(IV) oksīda un ūdens.

- *Nosaki nezināmās organiskās vielas molekulformulu!*
- *Uzzīmē šīs vielas struktūrformulu un uzraksti tās nosaukumu!*
- *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu šīs vielas oksidēšanai ar kālija permanganātu!*





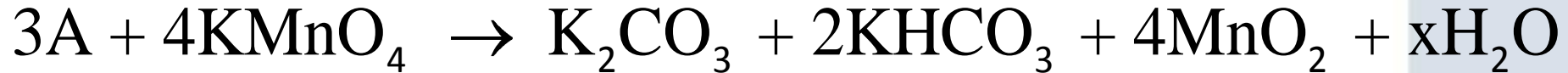
12. klase. 4. uzdevuma atrisinājums



1 mol

(0,333 : 0,667 : 1,333) mol

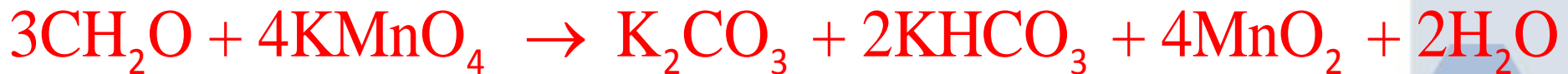
1,333 mol



C_1

ja $x = 2$, H_2 un O_1

CH_2O formaldehīds





12. klase. 5. uzdevums (10 punkti)

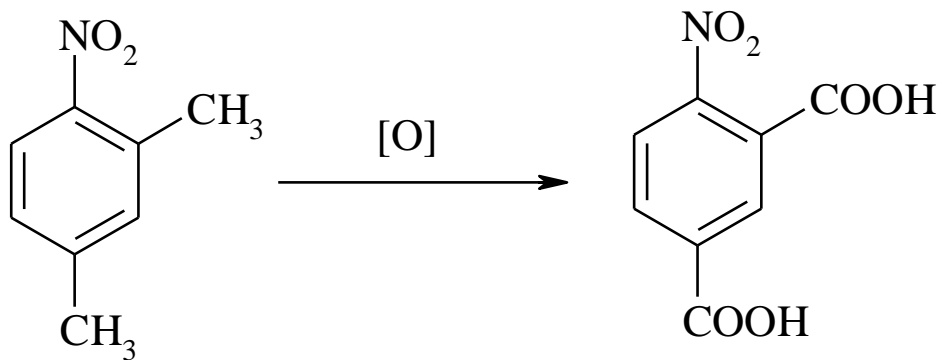
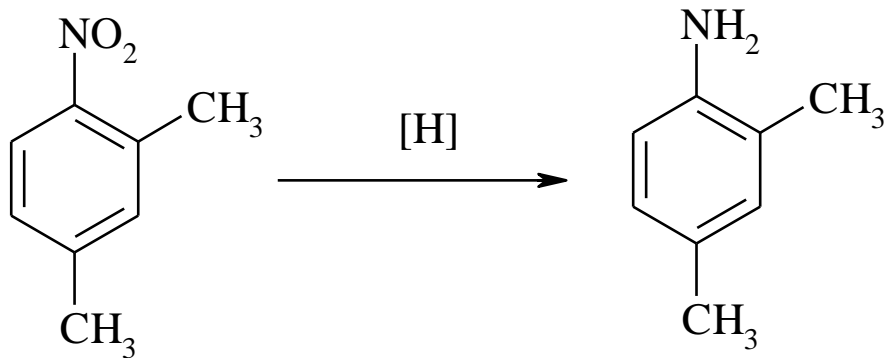
Ķīmiskā savienojuma A molekulformula ir $C_8H_9O_2N$. To reducējot sālsskābā vidē ar cinku, iegūst savienojumu, kura molekulformula ir $C_8H_{12}NCl$. Savienojumu A oksidējot ar skābu kālija permanganātu šķīdumu, rodas savienojums ar molekulformulu $C_8H_5O_6N$. Savienojumu A apstrādājot ar bromu dzelzs(III) bromīda klātienē rodas divu monobromatvasinājumu maisījums.

- *Nosaki nezināmās organiskās vielas nosaukumu un uzraksti tā struktūrformulu!*
- *Uzraksti visu minēto ķīmisko reakciju vienādojumus (izmantojot vielas A struktūrformulu)!*
- *Pamato, kurš no vielas A iespējamajiem izomēriem tika izmantots!*





12. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (1.)





12. klase. 5. uzdevuma atrisinājums (2.)

