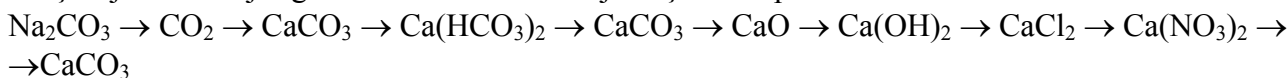


Novada olimpiādes uzdevumi ķīmijā 9. klasei

1. uzdevums (9 punkti)

Uz ķīmijas skolotājas galda Sanita atrada sekojošu ķīmisko pārvērtību shēmu:



1. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus (kopā 9 vienādojumi) katra nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā savienojuma!
2. Norādi katras ķīmiskās reakcijas veidu (savienošanās, sadalīšanās utt.)!

2. uzdevums (5 punkti)

Izkarsējot piemērotos apstākļos 20,12 gramus itrija(III) sulfāta kristālhidrāta, tā masa samazinājās par 4,75 gramiem.

1. Uzraksti atbilstošās ķīmiskās reakcijas vienādojumu!
2. Aprēķini ūdens masas daļu šajā kristālhidrātā!
3. Izmantojot aprēķinus, nosaki, kāda ir izmantotā itrija(III) sulfāta kristālhidrāta ķīmiskā formula!

3. uzdevums (6 punkti)

105,8 gramus nātrija hlorīda un nātrija bromīda maisījuma izšķīdināja ūdenī. Iegūtajam šķīdumam cauri laida gāzveida hloru, pēc tam šķīdumu ietvaicēja un iegūtos kristālus nosvēra – to masa bija 70,2 gramī.

1. Aprēķini nātrija hlorīda un nātrija bromīda saturu sākotnējā sāļu maisījumā (izteiktu %)!

4. uzdevums (6 punkti)

Ūdeņradi var iegūt daudzos dažādos veidos. Dažkārt noteicošais iegūšanas paņēmiena izvēlē ir iegūtā ūdeņraža masas attiecība pret izejvielu kopējo masu, ko apzīmēsim ar Q. Piemēram, ķīmiskajai reakcijai $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{ZnSO}_4$ teorētiskā Q vērtība ir tikai 1,23 %:

$$Q = 2 / (65 + 98) * 100 \% = 2 / 163 * 100 \% = 1,23 \%$$

Patiesībā tā ir vēl ievērojamāki zemāka, jo reakcijā izmanto atšķaidītu sērskābi. Tavā rīcībā ir sekojošas vielas: H_2SO_4 , HCl , H_2O , Zn , Fe , Ca , CaH_2 , Li un LiH .

1. Izvēlies tādas ūdeņraža iegūšanas izejvielas, lai izvēlētajai reakcijai būtu **vislielākā** iespējamā Q vērtība!
2. Uzrakstiet atbilstošo ķīmiskās reakcijas vienādojumu!
3. Aprēķiniet Q vērtību šai reakcijai!

5. uzdevums (9 punkti)

Zinātkārais devītklasnieks Tālis apgalvo, ka zinot vismaz 9 dažādus kālija fosfāta iegūšanas veidus!

Savukārt mūžīgais strīdnieks Andris apgalvo, ka tādu nav vairāk par 6.

1. Uzraksti pēc iespējas vairāk (bet ne vairāk kā deviņus) ķīmisko reakciju kālija fosfāta iegūšanai!
2. Norādi katras uzrakstītās ķīmiskās reakcijas veidu (savienošanās, sadalīšanās utt.)!

Novada olimpiādes uzdevumi ķīmijā 9. klasei

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums (9 punkti)

0,5 punkti par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kopā ne vairāk kā 4,5 punkti.

0,5 punkti par katru pareizu norādītu ķīmiskās reakcijas veidu, kopā ne vairāk kā 4,5 punkti.

2. uzdevums (5 punkti)

Itrijs sulfāta ķīmiskā formula ir $Y_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$.

1 punkts par pareizu atūdeņošanas ķīmiskās reakcijas vienādojumu.

1 punkts par pareizi aprēķinātu ūdens masas daļu kristālhidrātā.

3 punkti par pareiziem kristālhidrāta formulas aprēķiniem un gala rezultātu.

3. uzdevums (6 punkti)

$W(NaCl) = 22,12 \%$

$W(NaBr) = 77,88 \%$

Neatkarīgi no risinājuma veida par pareizu risinājumu un atbildi kopā 6 punkti.

Dalot pa atsevišķiem soļiem:

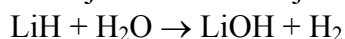
1 punkts par pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu

+ 2 punkti par pareizu vienādojumu sistēmas sastādīšanu

+ 3 punkti par pareizu vienādojumu sistēmas izrēķināšanu un pareizi aprēķinātām nātrija hlorīda un nātrija bromīda masas daļām (%).

4. uzdevums (6 punkti)

Vislielākā Q vērtība būs ūdeņraža ieguvei litija hidrīda reakcijā ar ūdeni:



$$Q = 2 / (8 + 18) * 100 \% = 2/26 * 100 \% = 7,69 \%$$

1 punkts, ja ūdeņraža iegūšanai izvēlēta skābe vai ūdens un vidēji aktīvais vai aktīvais metāls.

2 punkti, ja ūdeņraža iegūšanai izvēlēts ūdens un litija hidrīds LiH.

1 punkts par pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, ja ūdeņraža ieguvei izmanto skābi vai ūdeni un vidēji aktīvo vai aktīvo metālu.

2 punkti par pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, ja ūdeņraža ieguvei izmanto ūdeni un litija hidrīdu LiH.

1 punkts par pareizu Q aprēķinu, ja ūdeņraža ieguvei izmantota skābe vai ūdens un vidēji aktīvais vai aktīvais metāls.

2 punkti par pareizu Q aprēķinu, ja ūdeņraža ieguvei izmantots ūdens un litija hidrīds LiH.

5. uzdevums (9 punkti)

0,5 punkti par katru pareizu kālija fosfāta iegūšanas ķīmiskās reakcijas vienādojumu, bet kopā ne vairāk kā 4,5 punkti.

0,5 punkti par katru pareizu uzrakstītu ķīmiskās reakcijas veidu, bet kopā ne vairāk kā 4,5 punkti.

Novada olimpiādes uzdevumi ķīmijā 10. klasei

1. uzdevums (4 punkti)

Antons pagatavoja nātrija hidroksīda šķīdumu. Lai noteiktu tā molāro koncentrāciju, viņš nolēma notitrēt to ar skābeņskābes šķīdumu, par indikatoru izmantojot fenolftaleīnu. Viņš iesvēra 0,504 g kristālisku $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ un izšķīdināja to 20 mL ūdens. Titrēšanā Antons izlietoja 15,2 mL pagatavotā nātrija hidroksīda šķīduma.

1. Aprēķini Antona pagatavotā nātrija hidroksīda šķīduma molāro koncentrāciju (mol/l)!
2. Iesaki, kādu indikatoru vēl varētu lietot fenolftaleīna vietā!

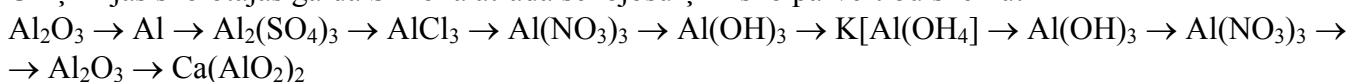
2. uzdevums (6 punkti)

105,8 gramus nātrija hlorīda un nātrija bromīda maisījuma izšķīdināja ūdenī. Iegūtajam šķīdumam cauri laida gāzveida hloru, pēc tam šķīdumu ietvaicēja un iegūtos kristālus nosvēra – to masa bija 70,2 gramu.

1. Aprēķini nātrija hlorīda un nātrija bromīda saturu sākotnējā sāļu maisījumā (izteiktu %)!

3. uzdevums (10 punkti)

Uz ķīmijas skolotājas galda Simona atrada sekojošu ķīmisko pārvērtību shēmu:



1. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus (10 vienādojumi) katra nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā savienojuma!
2. Norādi katras ķīmiskās reakcijas veidu (savienošanās, sadalīšanās utt.)!

4. uzdevums (9 punkti)

Gāzei **A** šķīstot ūdenī veidojas vāja skābe **B**, kurai disociējot jonas veidojas jons **C**. Ja gāze **A** ūdens klātienē reaģē ar kādu dabā plaši sastopamu minerālu veidojošu nešķīstošu vielu **D**, rodas anjonu **C** saturoša šķīstoša viela **E**. Vielu **E** karsējot tā pārvēršas atpakaļ par vielu **D**. Turpinot karsēšanu, viela **D** sadalās par **F** un izdalās gāze **A**. Ja pēc karsēšanas iegūtā viela **F** reaģē ar ūdeni, rodas savienojums **G**, kas reaģējot ar gāzi **A** veido savienojumu **D**.

1. Nosaki savienojumus **A** – **G**!
2. Uzraksti visu aprakstīto ķīmisko reakciju vienādojumus (kopā 7 vienādojumi)!
3. Kur sadzīvē novērojama pāreja **E** → **D** un kādas sekas tā rada?
4. Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kas palīdzētu atbrīvoties no šīm „sekām”!

5. uzdevums (11 punkti)

Kādā uzdevumā bija rakstīts: „Metāla **A** reakcijā ar skābekli veidojas melna pulverveida viela **B**. Karsējot vielu **B** bezskābekļa vidē 1000 °C temperatūrā iegūst sarkanbrūnu pulveri **C**. **B** reakcijā ar sālsskābi veidojas viela **D**. Šī pati viela veidojas arī **C** reakcijā ar sālsskābi skābekļa klātienē. Tiesa gan, ja **C** reaģē ar atšķaidītu sālsskābi inertā atmosfērā, rodas nešķīstoša viela **E**. Ja **D** pievieno nātrija hidroksīdu, rodas nešķīstoša viela **F**. **F** suspensijai pūšot cauri gāzi **G**, rodas zaļgana nešķīstoša viela **H**.” To izlasījis, desmitklasnieks Rūdolfis zināja teikt, ka viela **H** rodas arī ilgstošā atmosfēras iedarbībā uz **A**. Tāpat viņš atcerējās, ka laboratorijā **H** iegūšanu tika veicis no metāla **A** sulfāta un dzeramās sodas.

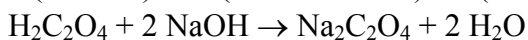
1. Atšifrē apzīmējumus **A** – **H**!
2. Uzraksti aprakstīto ķīmisko reakciju vienādojumus (kopā 9 vienādojumi)!
3. Kas ir suspensija?

Novada olimpiādes uzdevumi ķīmijā 10. klasei

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums (4 punkti)

$$n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0,504\text{g} / 126\text{ g/mol} = 0,004\text{ mol}$$



$$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 2 \cdot 0,004\text{ mol} = 0,008\text{ mol}$$

$$c(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) / v(\text{NaOH}) = 0,008 / (15,2 \cdot 0,001) = 0,526\text{ M}$$

3 punkti par pareizu nātrija hidroksīda molārās koncentrācijas aprēķinu un rezultātu.

1 punkts par pareizu atbildi uz 2. jautājumu.

2. uzdevums (6 punkti)

$$W(\text{NaCl}) = 22,12\%$$

$$W(\text{NaBr}) = 77,88\%$$

Neatkarīgi no risinājuma veida par pareizu risinājumu un atbildi kopā 6 punkti.

Dalot pa atsevišķiem soļiem:

1 punkts par pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu

+ 2 punkti par pareizu vienādojumu sistēmas sastādīšanu

+ 3 punkti par pareizu vienādojumu sistēmas izrēķināšanu un pareizi aprēķinātām nātrija hlorīda un nātrija bromīda masas daļām (%).

3. uzdevums (10 punkti)

0,5 punkti par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kopā ne vairāk kā 5 punkti.

0,5 punkti par katru pareizu norādītu ķīmiskās reakcijas veidu, kopā ne vairāk kā 5 punkti.

4. uzdevums (9 punkti)

1. **A** = CO_2

B = H_2CO_3

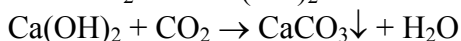
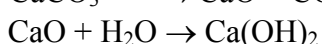
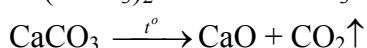
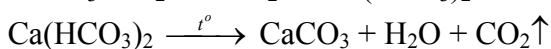
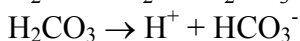
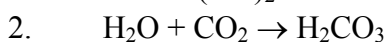
C = HCO_3^-

D = CaCO_3

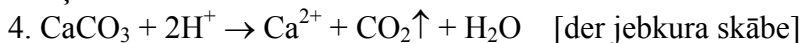
E = $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

F = CaO

G = $\text{Ca}(\text{OH})_2$



3. Šāda parādība novērojama karsējot ūdeni, kas satur kalcija (vai magnija) hidrogēnkarbonātus. Notiek kalcija (vai magnija) karbonāta izgulsnēšanās. Tas novērojams, piemēram, elektriskajās tējkannās vai veļasmašīnās. No tā var atbrīvoties, iekārtas apstrādājot ar kādas vājas skābes, piem., etiķskābes, šķīdumu.



0,5 punkti par katru pareizi noteiktu vielu vai jonu, kopā ne vairāk kā 3,5 punkti.

0,5 punkti par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kopā ne vairāk kā 3,5 punkti.

1 punkts par pareizu atbildi uz 3. jautājumu.

1 punkts par pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu 4. jautājumam.

5. uzdevums (11 punkti)

1. A = Cu
B = CuO
C = Cu₂O
D = CuCl₂
E = CuCl
F = Cu(OH)₂
G = CO₂
H = Cu₂(OH)₂CO₃ jeb Cu(OH)₂·CuCO₃

2. a) $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$
b) $4\text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2$
c) $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
d) $2\text{Cu}_2\text{O} + 8\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{CuCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
e) $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{atšķ. HCl} \xrightarrow{\text{inerta atm.}} 2\text{CuCl} + \text{H}_2\text{O}$
f) $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$
g) $2\text{Cu(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
h) $2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
i) $2\text{CuSO}_4 + 4\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

0,5 punkti par katru pareizi noteiktu vielu vai jonuu, kopā ne vairāk kā 4 punkti.

1 punkts par pareizu ķīmiskās reakcijas d), h) un i) vienādojumu, kopā ne vairāk kā 3 punkti

0,5 punkti par katru pareizu citas ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kopā ne vairāk kā 3 punkti.

1 punkts par pareizu atbildi uz 3. jautājumu.

Novada olimpiādes uzdevumi ķīmijā 11. klasei

1. uzdevums (4 punkti)

Nepieciešams pagatavot 400 mL 12% nātrija karbonāta šķīduma (tā blīvums ir 1,12 g/mL) no nātrija karbonāta dekahidrāta un ūdens.

1. *Aprēķini nepieciešamo nātrija karbonāta dekahidrāta masu!*
2. *Aprēķini šķīduma pagatavošanai nepieciešamo ūdens tilpumu!*

2. uzdevums (7 punkti)

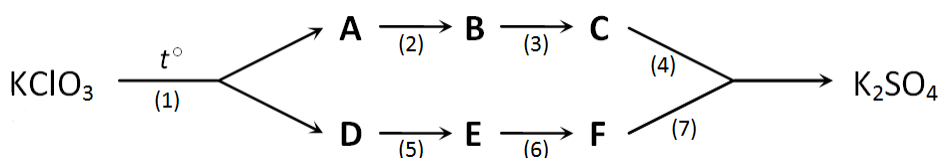
Trīs ķīmiskie elementi apzīmēti ar burtiem A, B un C. A un B savā starpā veido baltu kristālisku vielu D, kura nedaudz šķīst ūdenī. Ķīmiskie elementi B un C veido savā starpā vairākus ķīmiskos savienojumu, no kuriem E ir balta pulverveida viela, kas labi šķīst ūdenī, atkarībā no apstākļiem veidojot vielas F vai G (1. un 2. ķīmiskā reakcija).

Visi trīs elementi savā starpā veido ķīmisko savienojumu I, kurš nešķīst ūdenī. Vielu I apstrādājot ar vielu F atkarībā no reakcijas apstākļiem var iegūt ūdenī šķīstošas J vai H (3. un 4. ķīmiskā reakcija).

1. *Nosaki ķīmiskos elementus A, B un C un vielu D, E, G, F, I, J un H ķīmiskās formulas!*
2. *Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus reakcijām 1. – 4.!*

3. uzdevums (7 punkti)

Uz ķīmijas skolotāja galda Kitija atrada sekojošu shēmu:



3. *Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus (7 vienādojumi) katra nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā savienojuma!*
4. *Nosaki šifrēto vielu A – F ķīmiskās formulas (6 formulas)!*

4. uzdevums (4 punkti)

Evija izvirzīja hipotēzi, ka, glabājot dārglietas *pozitīvā* atmosfērā tās saglabājas tīrākas, nekā glabājot tās *negatīvā* atmosfērā. Lai to pierādītu, viņa veica eksperimentu. Par *pozitīvo* atmosfēru viņa izvēlējās dārglietu lādīti uz galda viesistabā, bet par *negatīvo* – blakus veciem tomātiem vannas istabā. Pēc eksperimenta izvirzītā hipotēze apstiprinājās tikai daļēji, jo tikai dažas no *negatīvā* atmosfērā glabātajām dārglietām bija kļuvušas nespodras (nosūbējušas). Tiesa gan, visas *pozitīvā* atmosfērā glabātās dārglietas pēc eksperimenta bija spožas kā sākumā.

1. *Izskaidro dārglietu nosūbēšanu! Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu! Kādēļ tas notika tieši negatīvā atmosfērā?*
2. *Kādēļ nosūbēja tikai dažas dārglietas?*

5. uzdevums (8 punkti)

Kristālhidrātu veido nezināms metāls un ķīmiskie elementi sērs, skābeklis un ūdeņradis. Parauga analīzē noskaidrots, ka tas satur 20,14 % metāla, 11,51 % sēra, 63,31 % skābekļa un 5,04 % ūdeņraža. Tāpat noskaidrots, ka sēra un metāla daudzumattiecība ir 1:1.

1. *Nosaki nezināmo metālu!*
2. *Nosaki kristālhidrāta ķīmisko formulu!*
3. *Kāds ir šī kristālhidrāta triviālais (vēsturiskais) nosaukums?*
4. *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kas notiek, kristālhidrātu karsējot!*
5. *Uzraksti divus citus ķīmisko reakciju vienādojumus tā ķīmiskā savienojuma iegūšanai, kas rodas izkarsējot kristālhidrātu!*

Novada olimpiādes uzdevumi ķīmijā 11. klasei

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums (4 punkti)

3 punkti par pareizu nātrija karbonāta dekahidrāta masas aprēķināšanu.

1 punkts par pareizu ūdens tilpuma aprēķināšanu.

2. uzdevums (7 punkti)

A – Ca

B – O

C – P

D – CaO

E – P₂O₅ jeb P₄O₁₀

F – H₃PO₄

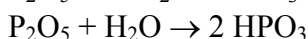
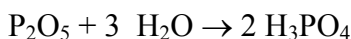
G – HPO₃ jeb precīzāk (HPO₃)₄

I – Ca₃(PO₄)₂

J – Ca(H₂PO₄)₂ vai Ca(H₂PO₄)₂·H₂O

H – Ca(H₂PO₄)₂·H₂O vai Ca(H₂PO₄)₂

Ca(H₂PO₄)₂·H₂O vietā par pareizu var uzskatīt arī atbildi CaHPO₄ vai CaHPO₄·2H₂O



Par pareizu var uzskatīt arī vienādojumu, kurā rodas CaHPO₄ vai CaHPO₄·2H₂O

0,5 punkti par katru pareizi noteiktu ķīmisko elementu vai vielu, bet kopā ne vairāk kā 5 punkti

0,5 punkti par katru pareizi uzrakstītu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, bet kopā ne vairāk kā 2 punkti

3. uzdevums (7 punkti)

Iespējami daudzi un dažādi pareizi risinājumi, piemēram,

A – KCl

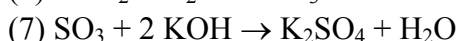
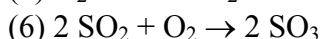
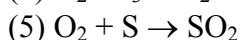
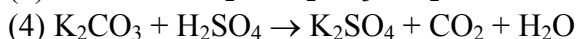
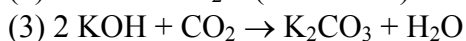
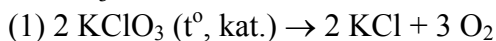
B – KOH

C – K₂CO₃

D – O₂

E – SO₂

F – SO₃



0,5 punkti par katru pareizi noteiktu vielu, bet kopā ne vairāk kā 3 punkti

1 punkts par pareizi uzrakstītu pirmās ķīmiskās reakcijas vienādojumu

0,5 punkti par katru citu pareizi uzrakstītu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, bet kopā ne vairāk kā 3 punkti

4. uzdevums (4 punkti)

1. Dārglietu nosūbēšana saistīta ar sudraba sulfīda (Ag_2S) izveidošanos uz sudraba dārglietām. Pūstot augļiem un dārzeniņiem rodas sērūdeņradis (H_2S), kas gaisa skābekļa klātienē reaģē ar sudrabu. Ķīmiskās reakcijas vienādojums ir:
$$4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$$
2. Šāda nosūbēšana notiek tikai ar sudraba dārglietām, bet nenotiek ar zeltu, kurš šādos apstākļos ķīmiskajās reakcijās nepiedalās. Tālab nenovēro zelta rotaslietu apsūbēšanu.

3 punkti par pareizu atbildi uz 1. jautājumu.

1 punkts par pareizu atbildi uz 2. jautājumu.

5. uzdevums (8 punkti)

1. Aprēķina elementu daudzumu kristālhidrātā:

$$\frac{w\%_{\text{Me}}}{A_{\text{Me}}} : \frac{w\%_{\text{S}}}{A_{\text{S}}} : \frac{w\%_{\text{O}}}{A_{\text{O}}} : \frac{w\%_{\text{H}}}{A_{\text{H}}} = \frac{w\%_{\text{Me}}}{A_{\text{Me}}} : \frac{11,51}{32} : \frac{63,31}{16} : \frac{5,04}{1} = ? : 0,360 : 3,957 : 5,04 = ? : 1 : 11 : 14$$

Tā kā sēra un metāla daudzumattiecība ir 1:1, tad elementu Me:S:O:H attiecība ir 1:1:11:14.

Metāla atommasu varam atrast, zinot, ka tā daudzumam jābūt vienādam ar sēra daudzumu:

$$\frac{w\%_{\text{Me}}}{A_{\text{Me}}} = 0,360 \quad A_{\text{Me}} = \frac{w\%_{\text{Me}}}{0,360} = \frac{20,14}{0,360} = 55,95$$

Tātad meklētais metāls ir **dzelzs Fe**.

2. Meklētais kristālhidrāts var būt dzelzs (II) sulfāts vai sulfīts. Derīgs ir tikai dzelzs sulfāta heptahidrāts $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
3. Dzelzs vitriols
4. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O} \uparrow$
5. Iegūšanai der vairāki varianti. Piem., $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
$$\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

3 punkti par pareizu aprēķinu un metāla noteikšanu.

1 punkts par pareizu atbildi uz 2. jautājumu.

1 punkts par pareizu atbildi uz 3. jautājumu.

1 punkts par pareizu atbildi uz 4. jautājumu.

2 punkti par pareizu atbildi uz 5. jautājumu.

Novada olimpiādes uzdevumi ķīmijā 12. klasei

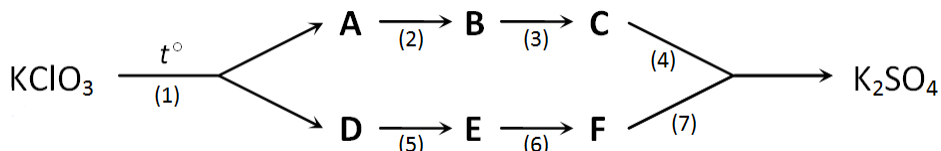
1. uzdevums (6 punkti)

105,8 gramus nātrija hlorīda un nātrija bromīda maisījuma izšķīdināja ūdenī. Iegūtajam šķīdumam cauri laida gāzveida hloru, pēc tam šķīdumu ietvaicēja un iegūtos kristālus nosvēra – to masa bija 70,2 grammi.

2. Aprēķini nātrija hlorīda un nātrija bromīda saturu sākotnējā sāļu maisījumā (izteiktu %)!

2. uzdevums (7 punkti)

Uz ķīmijas skolotāja galda Francis atrada sekojošu shēmu:



5. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus (7 vienādojumi) katra nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā savienojuma!

6. Nosaki šifrēto vielu A – F ķīmiskās formulas (6 formulas)!

3. uzdevums (10 punkti)

Kādā uzdevumā bija rakstīts: „Metāla A reakcijā ar skābekli veidojas melna pulverveida viela B. Karsējot šo vielu bezskābekļa vidē 1000 °C temperatūrā iegūst sarkanbrūnu pulveri C. B reakcijā ar sālsskābi veidojas viela D. Šī pati viela veidojas arī C reakcijā ar sālsskābi skābekļa klātienē. Tiesa gan, ja C reaģē ar atšķaidītu sālsskābi inertā atmosfērā, rodas nešķīstoša viela E.” To izlasījusi, skolniece Linda atcerējās, ka vielu C iespējams iegūt arī ar kādas organiskas vielas F palīdzību, kuras viršanas temperatūra ir 20 °C. Pievienojot vielu F bāziskam šķīdumam, kas satur kompleksi saistītus jonus G, šķīdums maina krāsu uz sarkanbrūnu un pēc asas, raksturīgas smaržas ir iespējams konstatēt, ka radusies arī organiska viela H.

1. Atšifrē vielas A – F, H, kā arī jonus G!

2. Uzraksti visu ķīmisko reakciju vienādojumus!

3. Reakcijai, ko zināja Linda, uzraksti oksidēšanas un reducēšanās pusreakciju vienādojumus!

4. Kā ikdienā sauc reakciju, ko zināja Linda?

5. Kāda vēl līdzīga reakcija nodrošina F pārvēršanos par H? Uzraksti šīs reakcijas ikdienas nosaukumu un ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

4. uzdevums (6 punkti)

Organiska viela A ir bezkrāsains šķidrums ar raksturīgu smaržu. Tā viegli reaģē ar nātriju, viens no reakcijas produktiem ir gāzveida viela bez krāsas un smaržas B. Vielas A reakcijā ar sakarsētu vara(II) oksīdu veidojas bezkrāsaina gāzveida viela ar asu smaku C. Šīs vielas šķīdumu ūdenī agrāk ļoti bieži izmantoja medicīnā. Vielas C reakcijā ar vielu B var iegūt vielu A, savukārt oksidējot vielu B rodas savienojums D.

1. Nosaki vielas A, B, C un D!

2. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus visiem aprakstītajiem procesiem (4 vienādojumi)!

5. uzdevums (11 punkti)

Sadedzināja 1,00 g divu homologu rindā blakus esošu alkēnu maisījumu un noteica, ka procesā rodas 1,60 L ogļskābās gāzes (n.a.) un 1,29 g ūdens. 1,00 g šāda pat maisījuma reaģē ar 3,14 g broma.

1. Nosaki, kādi alkēni ietilpst maisījumā!

2. Nosaki maisījuma sastāvu mola daļās un masas daļās (izteiktus procentos)!

3. Uzraksti notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!

4. Piedāvā metodi, kā varētu noteikt sadegot izdalītā oglekļa dioksīda un ūdens daudzumu!

Novada olimpiādes uzdevumi ķīmijā 12. klasei

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums (6 punkti)

W (NaCl) = 22,12 %

W (NaBr) = 77,88 %

Neatkarīgi no risinājuma veida par pareizu risinājumu un atbildi kopā 6 punkti.

Dalot pa atsevišķiem soļiem:

1 punkts par pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu

+ 2 punkti par pareizu vienādojumu sistēmas sastādīšanu

+ 3 punkti par pareizu vienādojumu sistēmas izrēķināšanu un pareizi aprēķinātām nātrija hlorīda un nātrija bromīda masas daļām (%).

2. uzdevums (7 punkti)

Iespējami daudzi un dažādi pareizi risinājumi, piemēram,

A – KCl

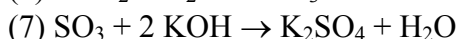
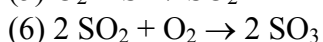
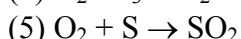
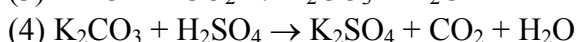
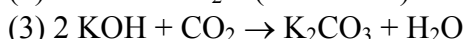
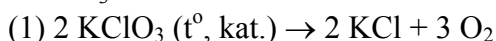
B – KOH

C – K₂CO₃

D – O₂

E – SO₂

F – SO₃



0,5 punkti par katru pareizi noteiktu vielu, bet kopā ne vairāk kā 3 punkti

1 punkts par pareizi uzrakstītu pirmās ķīmiskās reakcijas vienādojumu

0,5 punkti par katru citu pareizi uzrakstītu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, bet kopā ne vairāk kā 3 punkti

3. uzdevums (10 punkti)

1. A = Cu

B = CuO

C = Cu₂O

D = CuCl₂

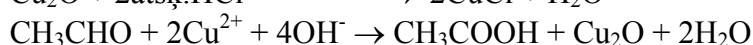
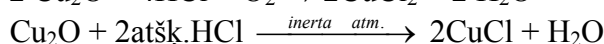
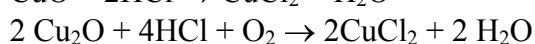
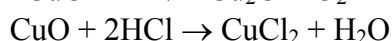
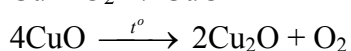
E = CuCl

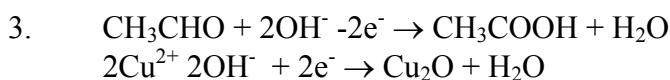
F = CH₃CHO (acetaldehīds)

G = Cu²⁺

H = CH₃COOH

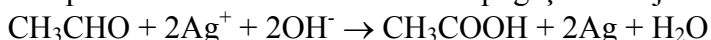
2. $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$





4. Vara spoguļa reakcija (arī Fēlinga reakcija)

5. Vēl šādu pārvēršanos nodrošina sudraba spoguļa reakcija:



0,5 punkti par katru pareizi noteiktu vielu vai jonu, kopā ne vairāk kā 4 punkti.

1 punkts par pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kopā ne vairāk kā 3 punkti

0,5 punkti par pareizu katru oksidēšanās reducēšanās reakcijas pusvienādojumu, kopā ne vairāk kā 1 punkts

1 punkts par pareizu atbildi uz 4. jautājumu.

1 punkts par pareizu atbildi uz 5. jautājumu.

4. uzdevums (6 punkti)

Iespējami vairāki pareizi risinājumi

A – CH_3OH

B – H_2

C – HCHO

D – H_2O

0,5 punkti par katru pareizi noteiktu vielu vai jonu, kopā ne vairāk kā 2 punkti.

1 punkts par pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kopā ne vairāk kā 4 punkti

Organiska viela A ir bezkrāsains šķidrums ar raksturīgu smaržu. Tā viegli reaģē ar nātriju, viens no reakcijas produktiem ir gāzveida viela bez krāsas un smaržas B. Vielas A reakcijā ar sakarsētu vara(II) oksīdu veidojas bezkrāsaina gāzveida viela ar asu smaku C. Šīs vielas šķīdumu ūdenī agrāk ļoti bieži izmantoja medicīnā. Vielas C reakcijā ar vielu B var iegūt vielu A, savukārt oksidējot vielu B rodas savienojums D.

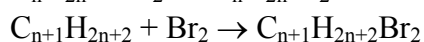
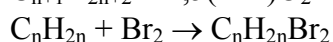
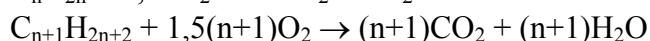
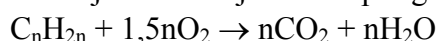
1. Nosaki vielas A, B, C un D!

2. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus visiem aprakstītajiem procesiem (4 vienādojumi)!

5. uzdevums (11 punkti)

Iespējami vairāki atšķirīgi risinājuma veidi, tie visi jāuzskata par pareiziem.

1. Reakcijas vienādojumus vispārīgi var uzrakstīt kā:



Aprēķinam izdalītā oglekļa dioksīda un ūdens kā arī patērētā broms daudzumu:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_o} = \frac{1,60}{22,4} = 0,0714 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{1,29}{18} = 0,0717 \text{ mol}$$

$$n(\text{Br}_2) = \frac{m}{M} = \frac{3,14}{160} = 0,0196 \text{ mol}$$

Redzam, ka kopā $n_1 + n_2 = 0,0196$ mol. Tajā pašā laikā pēc degšanas rodas $n \cdot n_1 + (n+1) \cdot n_2 = 0,0716$ mol oglekļa dioksīda un tik pat daudz ūdens. Diemžēl mums jāaplūko katra no iespējam atsevišķi.

a) Ja $n = 1$.

$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 0,0196 \\ n_1 + 2n_2 = 0,0716 \end{cases}$$

Atņemot pirmo vienādojumu no otrā, iegūstam $n_2 = 0,0520$ mol un $n_1 = -0,0324$ mol, kas nav derīgs atrisinājums.

b) Ja $n = 2$

$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 0,0196 \\ 2n_1 + 3n_2 = 0,0716 \end{cases}$$

Divas reizes atņemot pirmo vienādojumu no otrā, iegūstam $n_2 = 0,0324$ mol un $n_1 = -0,0128$ mol, kas nav derīgs atrisinājums.

c) Ja $n = 3$

$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 0,0196 \\ 3n_1 + 4n_2 = 0,0716 \end{cases}$$

Trīs reizes atņemot pirmo vienādojumu no otrā, iegūstam $n_2 = 0,0128$ mol un $n_1 = 0,0068$ mol, kas IR derīgs atrisinājums.

d) Ja $n = 4$

$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 0,0196 \\ 4n_1 + 5n_2 = 0,0716 \end{cases}$$

Četras reizes atņemot pirmo vienādojumu no otrā, iegūstam $n_2 = -0,0068$ mol, kas nav derīgs atrisinājums.

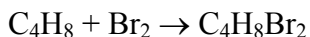
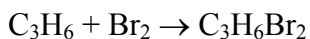
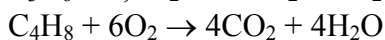
Tātad maisījumā ietilpst **propēns** (C_3H_6) un **butēns** (C_4H_8).

2. Jau atradām, ka $n(C_3H_8) = 0,0068$ mol, bet $n(C_4H_8) = 0,0128$. Tātad propēna mola daļa ir 35%, bet butēna mola daļa – 65%.

$$m(\text{prop}) = n \cdot M = 0,0068 \cdot 42 = 0,286 \text{ g} \quad w\%(\text{prop}) = 28,5\%$$

$$m(\text{but}) = n \cdot M = 0,0128 \cdot 56 = 0,717 \text{ g} \quad w\%(\text{but}) = 71,5\%$$

3. $C_3H_6 + 4,5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$



4. Pēc degšanas izdalītā oglekļa dioksīda daudzumu varētu noteikt, gāzes izvadot caur piesātinātu kalcija šķīdumu, iegūtās nogulsnes nofiltrējot, nožāvējot un nosverot. Ūdens daudzumu varētu noteikt, reakcijas produktus vadot caur caurulīti, kas satur, piem., fosfora (V) oksīdu un nosakot caurulītes masas palielinājumu.

6 punkti par pareiziem aprēķiniem un alkēnu formulu atrašanu

2 punkti par pareizu atbildi uz 2. jautājumu

0,5 punkti par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu 3. jautājumā, bet kopā ne vairāk kā 2 punkti

1 punkts par pareizu atbildi uz 4. jautājumu.