

Vērtēšanas kritēriji novada ķīmijas olimpiādes uzdevumiem 9. klasei

1. uzdevums (6 punkti)

Pirms dažiem gadiem veikalos varēja nopirkt *etiķa esenci*, kas bija 70 % etiķskābes šķīdums ūdenī. Šī šķīduma blīvums bija 1,068 g/mL. Santa toreiz no tā pagatavoja 2011 mL *galda etiķa*, kas ir 9 % etiķskābes šķīdums ūdenī, blīvums savukārt ir 1,012 g/mL.

1. *Aprēķini pagatavoto 2011 mL galda etiķa masu!*
2. *Aprēķini tīras etiķskābes masu, kuru satur 2011 mL galda etiķa!*
3. *Aprēķini etiķa esences tilpumu, kas bija nepieciešams 2011 mL galda etiķa pagatavošanai!*
4. *Aprēķini ūdens tilpumu, kas tika izmantots 2011 mL galda etiķa pagatavošanai!*

Vērtēšanas kritēriji:

$m(\text{galda etiķa}) = v(\text{galda etiķa}) \cdot \rho(\text{galda etiķa}) = 2011 \cdot 1,012 = 2035 \text{ g}$	1 punkts
$m(\text{etiķskābes}) = m(\text{galda etiķa}) \cdot w / 100 = 2035 \cdot 9 / 100 = 183 \text{ g}$	1 punkts
$m(\text{etiķa esences}) = m(\text{galda etiķa}) \cdot 100 / w = 183 \cdot 100 / 70 = 261 \text{ g}$	1 punkts
$v(\text{etiķa esences}) = m(\text{etiķa esences}) / \rho(\text{etiķa esences}) = 261 / 1,068 = 244 \text{ ml}$	1 punkts
$m(\text{ūdens}) = m(\text{galda etiķa}) - \text{masa}(\text{esences}) = 2035 - 261 = 1774 \text{ g}$	1 punkts
$v(\text{ūdens}) = m(\text{ūdens}) / \rho(\text{ūdens}) = 1774 / 1,00 = 1774 \text{ ml}$	1 punkts

Arī par jebkuru citu pareizu risinājuma veidu skolēns saņem visu vai proporcionālo punktu skaitu.

2. uzdevums (6 punkti)

Daudzi minerāli dabā atrodas kristālhidrātu veidā. Tos rūpīgi izkarsējot var iegūt bezūdens savienojumus, savukārt viss ūdens izdalās tvaiku veidā. Viens no tādiem minerāliem ir *steigerīts* $\text{AlVO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Uzmanīgi izkarsējot 5,88 g steigerīta konstatēja, ka tā masa ir samazinājusies par 1,62 g.

1. *Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu steigerīta karsēšanas procesam!*
2. *Aprēķini ūdens masas daļu šajā kristālhidrātā!*
3. *Aprēķini koeficientu n steigerīta formulā!*

Vērtēšanas kritēriji:

$\text{AlVO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} (t^\circ) \rightarrow \text{AlVO}_4 + n \text{H}_2\text{O} \uparrow$	1 punkts
$w(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{kristālhidrāta ūdens}) / m(\text{minerāla}) = 1,62 / 5,88 = 0,28$	1 punkts
$M(\text{AlVO}_4) = 142 \text{ g/mol}$ $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$	
$\begin{array}{l} n(\text{AlVO}_4) \quad \quad \quad : \quad n(\text{H}_2\text{O}) \text{ attiecas tāpat kā:} \\ m(\text{AlVO}_4) / M(\text{AlVO}_4) : \quad m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) \\ (5,88 - 1,62) / 142 \quad : \quad 1,62 / 18 \\ 0,03 \quad \quad \quad \quad : \quad 0,09 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad : \quad 1 : 3 \end{array}$	Par pareizu aprēķunu 4 punkti
Tātad $n = 3$	
Kristālhidrāta formula ir $\text{AlVO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	

3. uzdevums (10 punkti)

Uz ķīmijas skolotājas galda Sanita atrada sekojošu ķīmisko pārvērtību shēmu:



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

Vērtēšanas kritēriji:

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

Par katru pareizu ķīmiskās reakcijas veida noteikšanu 0,5 punkti, kopā ne vairāk kā 5 punkti.

Zemāk dotie ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzskatāmi par tipiskiem piemēriem, par pareiziem ir jāuzskata arī citi varianti, ja tie nav pretrunā ar ķīmisko reakciju norises vispārīgajām likumsakarībām. Ja skolēns kādu nākošo vielu no iepriekšējās iegūst 2 stadijās, viņš arī var saņemt atbilstošos 0,5 + 0,5 punktus tikai vienu reizi ar nosacījumu, ka abi izmantoto ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzrakstīti pareizi un abas reizes pareizi norādīti ķīmisko reakciju veidi.

$\text{FeSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{FeS}\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$2 \text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \text{ (zema } t^\circ) \rightarrow 2 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$	aizvietošanas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2\uparrow$	savienošanās reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \text{ (katalizators)} \rightarrow 2 \text{SO}_3$	savienošanās reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	savienošanās reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$2 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (konc.)} + \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2 \text{H}_2\text{O}$	aizvietošanas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_3$	savienošanās reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$2 \text{NaHSO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{SO}_2\uparrow$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}\downarrow + 2 \text{NaCl}$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti

4. uzdevums (9 punkti)

Svarīgas ķīmiskās rūpniecības izejvielas ir ūdens un gaiss. Daudzās valstīs ir arī lieli akmenssāls (vārāmās sāls) NaCl krājumi. Izmantojot kā pamatu šīs trīs izejvielas ir iespējams iegūt plašu vērtīgu ķīmisko produktu klāstu.

1. Uzraksti 9 vielu iegūšanas reakciju vienādojumus, kā izejvielas izmantojot tikai vārāmo sāli, ūdeni un gaisu, kā arī jau iegūtās vielas!
2. Norādi katrai iegūtajai vielai vismaz vienu izmantošanas veidu, neskaitot ķīmisko rūpniecību!

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru jauniegūto vielu 0,5 punkti ar nosacījumu, ka iegūšanas reakcijas vienādojums ir uzrakstīts pareizi, kopā ne vairāk kā 4,5 punkti.

Par katru pareizu norādi jauiegūtās vielas izmantošanai 0,5 punkti, bet kopā ne vairāk kā 4,5.

Zemāk dotie ķīmisko reakciju vienādojumi 9 jaunu vielu ieguvei ir uzskatāmi par piemēriem. Ir iespējams uzrakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus vēl vismaz 10 citu vielu ieguvei, visi iespējamie varianti ir jāuzskata par pareiziem.

Ķīmisko reakciju vienādojumi	Jauniegūtās vielas
$2 \text{NaCl} \text{ (kausējuma elektrolīze)} \rightarrow 2 \text{Na} + \text{Cl}_2\uparrow$	Na un Cl_2
$2 \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \text{ (elektrolīze)} \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + 2 \text{NaOH}$	NaOH un H_2
$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$	HCl
$2 \text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NaH}$	NaH
$3 \text{H}_2 + \text{N}_2 \text{ (no gaisa)} \rightarrow 2 \text{NH}_3$	NH_3
$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$	NH_4Cl
$2 \text{Na} + \text{O}_2 \text{ (sadedzinot gaisā)} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$	Na_2O_2

5. uzdevums (9 punkti)

Zinātkārais devītklasnieks Arnis apgalvo, ka zina vismaz 9 dažādus nātrija sulfāta iegūšanas veidus! Savukārt mūžīgais strīdnieks Valdis apgalvo, ka tādu nav vairāk par 6.

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

Vērtēšanas kritēriji:

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

Par katru pareizu ķīmiskās reakcijas veida noteikšanu 0,5 punkti, kopā ne vairāk kā 4,5 punkti.

Iespējami arī citi nātrija sulfāta iegūšanas veidi, ne tikai zemāk minētie, arī tie visi jāuzskata par pareiziem risinājumiem.

1.	$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$	apmaiņas reakcija
2.	$2 \text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	apmaiņas reakcija
3.	$\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$	savienošanās reakcija
4.	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	apmaiņas reakcija
5.	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	apmaiņas reakcija
6.	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$	apmaiņas reakcija
7.	$\text{NaHSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	apmaiņas reakcija
8.	$2 \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{SO}_4$	savienošanās reakcija
9.	$2 \text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (bezūdens)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$	aizvietošanas reakcija

Vērtēšanas kritēriji novada ķīmijas olimpiādes uzdevumiem 10. klasei

1. uzdevums (5 punkti)

Aivars pagatavoja 250 g 5 % nātrija nitrāta šķīduma, taču izrādījās, ka pētījumiem viņam ir nepieciešams 10 % nātrija nitrāta šķīdums.

1. Aprēķini, cik g kristāliska nātrija nitrāta jāpievieno šim šķīdumam, lai nātrija nitrāta masas daļa tajā sasniegtu 10%!

Vērtēšanas kritēriji:

Izmanto formulu: $w(\text{NaNO}_3) = m(\text{NaNO}_3) / M(\text{šķīduma}) \cdot 100 \%$	1 punkts
Aprēķina nātrija nitrāta masu 250 g 5% šķīduma: $m(\text{NaNO}_3) = 250 \cdot 5 / 100 = 12,5 \text{ g}$	1 punkts
Jāpievieno x g NaNO_3 Pēc pievienošanas spēkā sakarība: $(12,5 + x) / (250 + x) = 0,10$ $12,5 + x = 25,0 + 0,1x$ $0,9x = 12,5$ $x = 13,89 \text{ g}$	Kopā 3 punkti par šo aprēķinu

Arī par citādā veidā pareizi atrisinātu uzdevumu iegūst 5 punktus vai proporcionālo daļu no tiem.

2. uzdevums (6 punkti)

Ķīmijas kabinetā kolekcijā atrodas minerāls *afitalīts*. Zināms, ka šis minerāls satur 35,24 % kālija, 6,93 % nātrija, kā arī sēru un skābekli.

1. Nosaki *afitalīta* ķīmisko formulu!

Vērtēšanas kritēriji:

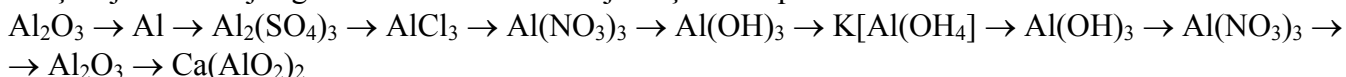
Uzdevumam iespējami dažādi risinājumi, tālāk dots viens no vienkāršākajiem.

$n(\text{K}) : n(\text{Na})$ tāpat kā: $w(\text{K})/M(\text{K}) : w(\text{Na})/M(\text{Na})$ $35,24/39 : 6,93/23$ $0,9036 : 0,3013$ $3 : 1$ Tātad $n(\text{K}):n(\text{Na}) = 3:1$	2 punkti par kālija : nātrija attiecības atrašanu
Visticamāk, ka dotais savienojums ir kālija un nātrija dubultsulfāts, kura formulvienībā kālija jonu daudzums ir 3 reizes lielāks par nātrija jonu daudzumu. Tad tā formula būs: $\text{K}_3\text{Na}(\text{SO}_4)_2$ jeb $3\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$	Kopā 2 punkti par šo prātojumu
Pārbaudām šo pieņēmumu: $w(\text{K}) = 3 \cdot M(\text{K}) / M(\text{K}_3\text{Na}(\text{SO}_4)_2) =$ $= 3 \cdot 39 / 332 = 0,3524 = 35,24 \%$ Tātad pieņēmums ir pareizs un minerāla formula tiešām ir $\text{K}_3\text{Na}(\text{SO}_4)_2$ jeb $3\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$	2 punkti par pieņēmuma pārbaudi

Arī par citādā veidā pareizi atrisinātu uzdevumu iegūst 6 punktus vai proporcionālo daļu no tiem.

3. uzdevums (10 punkti)

Uz ķīmijas skolotājas galda Pāvels 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.)!

Vērtēšanas kritēriji:

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

Par katru pareizu ķīmiskās reakcijas veida noteikšanu 0,5 punkti, kopā ne vairāk kā 5 punkti.

Zemāk dotie ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzskatāmi par tipiskiem piemēriem, par pareiziem ir jāuzskata arī citi varianti, ja tie nav pretrunā ar ķīmisko reakciju norises vispārīgajām likumsakarībām.

Ja skolēns kādu nākošo vielu no iepriekšējās iegūst 2 stadijās, viņš par šo stadiju arī var saņemt atbilstošos 0,5 + 0,5 punktus tikai vienu reizi ar nosacījumu, ka abi izmantoto ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzrakstīti pareizi un abas reizes pareizi norādīti ķīmisko reakciju veidi.

$2 \text{Al}_2\text{O}_3$ (kausējuma elektrolīze) $\rightarrow 4 \text{Al} + 3\text{O}_2\uparrow$	sadalīšanās reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$2 \text{Al} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\uparrow$	aizvietošanas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{BaCl}_2 \rightarrow 3 \text{BaSO}_4\downarrow + 2 \text{AlCl}_3$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{AlCl}_3 + 3 \text{AgNO}_3 \rightarrow 3 \text{AgCl}\downarrow + \text{Al}(\text{NO}_3)_3$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaNO}_3$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$	savienošanās reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{HCl} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$	apmaiņas reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$4 \text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (t°) $\rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3 + 12 \text{NO}_2 + 3 \text{O}_2$	sadalīšanās reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti
$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO}$ (t°) $\rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$	savienošanās reakcija	0,5 punkti + 0,5 punkti

4. uzdevums (8 punkti)

Ingai pieder dzelzs un vara skaidiņu maisījums.

1. Apraksti laboratorijas operāciju secību tīru kristālisku dzelzs(III) sulfāta un vara(II) hlorīda dihidrāta iegūšanai no šī abu metālu skaidiņu maisījuma!
2. Uzraksti šo savienojumu iegūšanai no sākotnējā metālu maisījuma izmantoto ķīmisko reakciju vienādojumus!

Vara(II) hlorīda šķīdumam ūdenī ir zaļa krāsa. Pievienojot šim šķīdumam pulverveida cinku, šķīdums pēc kāda laika atkrāsojas.

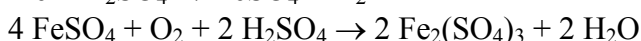
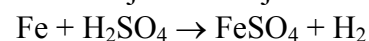
3. Izskaidro, kurš no šķīdumā esošajiem joniem nosaka tā krāsu!
4. Izskaidro šķīduma atkrāsošanās iemeslu!
5. Uzraksti atbilstošās ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

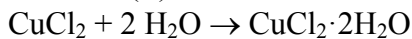
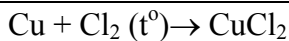
Vērtēšanas kritēriji:

Iespējami ļoti daudzveidīgi risinājumi. Tālāk tikai viens no tiem:

1. Ar magnētu atdala vara skaidiņas no dzelzs skaidiņām. Dzelzs skaidiņas izšķīdina sērskābes pārākumā, tad burbuļo cauri skābekli, lai dzelzs(II) sulfātu oksidētu par dzelzs(III) sulfātu, kuru pēc tam izkristalizē no sērskābē šķīduma. Skābekļa vietā var izmantot citus oksidētājus. Vara skaidiņas karsējot apstrādā ar hloru, iegūto vara(II) hlorīdu šķīdina ūdenī un pēc tam izkristalizē kā dihidrātu. Par precīzu laboratorijas operāciju secību aprakstu katras individuālas vielai iegūšanai kristāliskā veidā 1 punkts, kopā 2 punkti.

2. Reakciju vienādojumi:

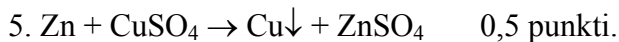




Par pareiziem izvēlēto reakciju vienādojumiem kopā 4 punkti, t.i. 2 punkti katrai iegūstamajai vielai.

3. Šķīduma krāsu nosaka šķīdumā esošie vara joni. Tie ir hidratēti (koordinēti ar H_2O), taču daļu ūdens molekulu koordinācijas sfērā ir aizvietojuši hlorīdjoni, tāpēc šķīdumam nav vairs zila, bet ir zaļa krāsa.
1 punkts

4. Aizvietošanas reakcijā visi vara joni izgulsnējas vienkāršas vielas veidā, šķīdumā nonāk bezkrāsainie hidratētie cinka joni. 0,5 punkti.



5. uzdevums (11 punkti)

Iedarbojoties uz savienojumu A ar sērskābi, izdalās bezkrāsaina gāze B ar asu smaržu. Uztverot gāzi B vielas C ūdens šķīdumā, šis šķīdums atkrāsojas. Pēc tam iegūto bezkrāsaino šķīdumu sadala divās daļās. Pievienojot vienai tā daļai bārija nitrāta šķīdumu, veidojas baltas nogulsnes D, kuras nešķīst ūdenī un atšķaidītās skābēs. Uztverot otrā šķīduma daļā dzeltenzaļu gāzveida vielu E, šķīdums atkal iegūst sākotnējo krāsu, veidojoties vielai C.

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

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

Karsējot savienojumu D augstā temperatūrā kopā ar oglekli, veidojas savienojums, kurš šķīst atšķaidītā sālsskābē.

3. *Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus savienojuma D reakcijai ar oglekli un iegūtā reakcijas produkta iedarbībai ar atšķaidītu sālsskābi!*

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru pareizi noteiktu vielu 1 punkts, kopā ne vairāk kā 5 punkti.

Par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu 1 punkts, kopā ne vairāk kā 6 punkti.

Vielas:

Šifrs	Viela	
A	kāds no sulfītiem, piem., Na_2SO_3	1 punkts
B	SO_2	1 punkts
C	Br_2 (bromūdens)	1 punkts
D	BaSO_4	1 punkts
E	Cl_2	1 punkts

SO_2 varētu rasties arī koncentrētai sērskābei reaģējot paaugstinātā temperatūrā ar, piem., varu. Tomēr uzdevuma noteikumos nav teikts, ka sērskābe ir koncentrēta un tiek karsēts. Šis SO_2 iegūšanas variants (un atbilstošā viela A) netiek uzskatīts par pareizu risinājumu.

Ja Br_2 šķīduma ūdenī vietā tiek norādīts I_2 šķīdums ūdenī, to var uzskatīt par pareizu risinājumu, neskatoties uz to, ka ūdens jodūdens ir praktiski bezkrāsains. Iespējams, ka skolēni ir redzējuši „jodūdeni” brūnganā krāsā, kuru iegūst papildus pievienojot kālija jodīdu, lai palielinātu joda šķīdību.

Ķīmisko reakciju vienādojumi:

$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$	1 punkts
$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HBr}$	1 punkts
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2 \text{HNO}_3$	1 punkts
$2 \text{HBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{HCl}$	1 punkts
$\text{BaSO}_4 + 4 \text{C} (\text{t}^\circ) \rightarrow \text{BaS} + 4 \text{CO} \uparrow$	1 punkts
$\text{BaS} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$	1 punkts

Vērtēšanas kritēriji novada ķīmijas olimpiādes uzdevumiem 11. klasei

1. uzdevums (5 punkti)

Ķīmijas pulciņā Alvim bija nepieciešams pagatavot 400 mL 12 % nātrija karbonāta šķīduma (tā blīvums ir 1,12 g/mL) no nātrija karbonāta dekahidrāta un ūdens.

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

Vērtēšanas kritēriji:

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ šķīduma}) = v(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ šķīduma}) \cdot \rho(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ šķīduma}) =$ $= 400 \cdot 1,12 = 448 \text{ g}$	1 punkts
$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = w(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot m(\text{šķīduma})/100 =$ $= 448 \cdot 12/100 = 54 \text{ g}$	1 punkts
$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3)/M(\text{Na}_2\text{CO}_3) =$ $= 54/106 = 0,5 \text{ moli}$	1 punkts
Tātad arī $n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,5 \text{ moli}$ $m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) =$ $= 0,5 \cdot 286 = 143 \text{ g}$	1 punkts
$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{šķīduma}) - m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) =$ $= 448 - 143 = 305 \text{ g}$ $v(\text{ūdens}) = m(\text{ūdens}) / \rho(\text{ūdens}) = 305 / 1,00 = 305 \text{ ml}$	1 punkts

Iespējami arī atšķirīgi risinājumi. Arī par tiem saņem 5 punktus vai proporcionālo to daļu.

2. uzdevums (5 punkti)

Karsējot trīs ķīmiskos savienojumus A, B un C rodas vienādi to sadalīšanās produkti – gāzveida viela D un viela G molārajās attiecībās attiecīgi 1:1, 2:1 un 3:1.

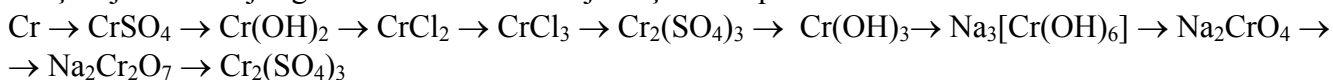
3. Nosaki, kas ir vielas A, B un C!
4. Uzraksti visu trīs savienojumu sadalīšanās ķīmisko reakciju vienādojumus!
5. Aprēķini no kuras karsējamās vielas 2011 g varēs iegūt lielāku daudzumu savienojuma D!

Vērtēšanas kritēriji:

A: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ B: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ C: $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ D: NH_3 Par noteikšanu punktus nesaņem G: H_3PO_4 Par noteikšanu punktus nesaņem	0,5 punkti par katru pareizu vielu A, B un C, kopā 1,5 punkti.
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 (t^\circ) \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_3\text{PO}_4$ $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4 (t^\circ) \rightarrow 2 \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_3\text{PO}_4$ $(\text{NH}_4)_3\text{HPO}_4 (t^\circ) \rightarrow 3 \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_3\text{PO}_4$	0,5 punkti par katru pareizu vienādojumu, kopā 1,5 punkti
$M(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = 115 \text{ g/mol}$ $M((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) = 132 \text{ g/mol}$ $M((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4) = 149 \text{ g/mol}$ $n(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = m(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) / M(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) =$ $= 2011/115 = 17,5 \text{ mol}$ $n((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) = m((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) / M((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) =$ $= 2011/132 = 15,2 \text{ mol}$ $n((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4) = m((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4) / M((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4) =$ $= 2011/149 = 13,5 \text{ mol}$ Kaut gan amonija fosfāta daudzums ir vismazākais, to sadalot izdalīsies vislielākais amonjaka daudzums, jo no viela mola sāls izdalās 3 moli amonjaka.	Kopā 2 punkti

3. uzdevums (10 punkti)

Uz ķīmijas skolotājas galda Ineta atrada sekojošu ķīmisko pārvērtību shēmu:



1. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus (10 vienādojumi) katra nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā savienojuma!

2. Oksidēšanas reducēšanas reakcijās norādi oksidētāju un reducētāju!

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu 0,5 vai 1 punkts, skat. tabulā, kopā ne vairāk kā 8 punkti.

Par katru pareizu norādītu oksidētāju 0,25 punkti, kopā ne vairāk kā 1 punkts.

Par katru pareizi norādītu reducētāju 0,25 punkti, kopā ne vairāk kā 1 punkts.

Zemāk dotie ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzskatāmi par tipiskiem piemēriem, par pareiziem ir jāuzskata arī citi varianti, ja tie nav pretrunā ar ķīmisko reakciju norises vispārīgajām likumsakarībām.

Reakcijā (8) var izmantot ļoti daudz dažādu citu oksidētāju, piem., Cl_2 utt.

Reakcijā (9) sērskābes vietā var izmantot arī citas skābes.

Reakcijā (10) var izmantot ļoti daudz dažādu citu reducētāju, piem., NaNO_2 , SO_2 utt.

Ja skolēns kādu nākošo vielu no iepriekšējās iegūst 2 stadijās, viņš arī var saņemt atbilstošos 0,5 vai 1 punktu tikai tad, ja abi izmantoto ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzrakstīti pareizi.

	Vienādojums	Punkti	Oksidētājs	Reducētājs
1.	$\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CrSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$	0,5	H_2SO_4	Cr
2.	$\text{CrSO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	0,5		
3.	$\text{Cr}(\text{OH})_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	0,5		
4.	$2 \text{CrCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{CrCl}_3$	1	Cl_2	CrCl_2
5.	$2 \text{CrCl}_3 (\text{krist.}) + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{l}^\circ) \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{HCl}\uparrow$	1		
6.	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3 \text{Na}_2\text{SO}_4$	0,5		
7.	$\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$	1		
8.	$2 \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3 \text{Br}_2 + 4 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{CrO}_4 + 6 \text{NaBr} + 8 \text{H}_2\text{O}$	1	Br_2	$\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
9.	$2 \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	1		
10.	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3 \text{Na}_2\text{SO}_3 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4 \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4 \text{H}_2\text{O}$	1	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Na_2SO_3
	Punkti kopā	8	1	1

4. uzdevums (11 punkti)

Svarīgas ķīmiskās rūpniecības izejvielas ir ūdens un gaiss. Daudzās valstīs ir arī lieli silvīna KCl krājumi. Izmantojot kā pamatu šīs trīs izejvielas ir iespējams iegūt plašu vērtīgu ķīmisko produktu klāstu.

1. Uzraksti 11 vielu iegūšanas reakciju vienādojumus, kā izejvielas izmantojot tikai silvīnu, ūdeni un gaisu, kā arī jau iegūtās vielas!

2. Nosauc katram iegūtajam savienojumam vismaz vienu izmantošanas veidu, neskaitot ķīmisko rūpniecību!

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru jauniegūto vielu 0,5 punkti ar nosacījumu, ka iegūšanas reakcijas vienādojums ir uzrakstīts pareizi, kopā ne vairāk kā 5,5 punkti.

Par katru pareizu norādi jauniegūtās vielas izmantošanai 0,5 punkti, bet kopā ne vairāk kā 5,5 punkti.

Zemāk dotie ķīmisko reakciju vienādojumi 11 jaunu vielu ieguvei ir uzskatāmi par piemēriem. Ir iespējams uzrakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus vēl vismaz 10 citu vielu ieguvei, visi iespējamie varianti ir jāuzskata par pareiziem.

Ķīmisko reakciju vienādojumi	Jauniegūtās vielas
$2 \text{KCl} (\text{kausējuma elektrolīze}) \rightarrow 2 \text{K} + \text{Cl}_2\uparrow$	K un Cl_2
$2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} (\text{šķīduma elektrolīze}) \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2 \text{KOH}$	KOH un H_2

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$	HCl
$2K + H_2 \rightarrow 2 KH$	KH
$3 H_2 + N_2 \text{ (no gaisa)} \rightarrow 2 NH_3$	NH_3
$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$	NH_4Cl
$K + O_2 \text{ (sadedzinot gaisā)} \rightarrow KO_2$	KO_2
$Cl_2 + 2 KOH \rightarrow KClO + KCl + H_2O$	KClO
$3 Cl_2 + 6 KOH \text{ (t}^\circ) \rightarrow KClO_3 + 5 KCl + 3 H_2O$	$KClO_3$

5. uzdevums (9 punkti)

Divas gāzveida vielas A un B noteiktos apstākļos reaģē savās starpā veidojot gāzveida vielu C ar raksturīgu smaržu. Viela C labi šķīst ūdenī un tās šķīdumā indikators maina krāsu. Vielai C reaģējot ar saliktu vielu D veidojas savienojums E un izdalās arī ievērojams siltuma daudzums. Kristālisko savienojumu E sildot noteiktā šaurā temperatūru intervālā tas sadalās par gāzveida vielu G un savienojumu H, kura kušanas temperatūra ir 0 °C. Savienojuma G atmosfērā labi deg sudrabains, viegls metāls I, veidojot vielas J un B. Viela J nedaudz šķīst ūdenī, veidojot vielu K, kuras suspensijā indikators uzrāda tādu pat krāsu kā vielas C ūdens šķīdumā. Sadedzinot metālu I gaisā, veidojas vielas J un L. Vielas L reakcijā ar vielu H savukārt iegūst savienojumus K un C.

1. Nosaki vielas A, B, C, D, E, G, H, I, J, K un L!
2. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus visiem aprakstītajiem procesiem!

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru pareizi noteiktu vielu 0,5 punkti, kopā ne vairāk kā 5,5 punkti.

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

Vielas:

Šifrs	Viela	
A	H_2	0,5 punkti
B	N_2	0,5 punkti
C	NH_3	0,5 punkti
D	HNO_3	0,5 punkti
E	NH_4NO_3	0,5 punkti
G	N_2O	0,5 punkti
H	H_2O	0,5 punkti
I	Mg	0,5 punkti
J	MgO	0,5 punkti
K	$Mg(OH)_2$	0,5 punkti
L	Mg_3N_2	0,5 punkti

Ķīmisko reakciju vienādojumi:

1.	$3 H_2 + N_2 \rightarrow 2 NH_3$	0,5 punkti
2.	$NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$	0,5 punkti
3.	$NH_4NO_3 \text{ (t}^\circ) \rightarrow N_2O \uparrow + 2 H_2O \uparrow$	0,5 punkti
4.	$N_2O + Mg \rightarrow MgO + N_2$	0,5 punkti
5.	$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$	0,5 punkti
6.	$2 Mg + O_2 \rightarrow 2 MgO$ $3 Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$	0,5 punkti kopā
7.	$Mg_3N_2 + 6 H_2O \rightarrow 3 Mg(OH)_2 + 2 NH_3 \uparrow$	0,5 punkti

Reakcijā (6) ķīmisko abus atsevišķos ķīmisko reakciju vienādojumus var apvienot vienā dažādās savstarpējās attiecībās, kuras visas var uzskatīt par pareizām. Par NH_3 šķīšanas ūdenī vienādojumu punkti nav paredzēti.

Vērtēšanas kritēriji novada ķīmijas olimpiādes uzdevumiem 12. klasei

1. uzdevums (5 punkti)

Vara un hroma skaidriņu maisījumu apstrādāja ar koncentrētu slāpekļskābi pārākumā. Izdalījās 4,48 L gāzes (n.a.). Apstrādājot tādu pašu daudzumu maisījuma ar sālsskābi arī izdalās 4,48 L gāzes (n.a.).

1. Uzraksti notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!
2. Aprēķini katra metālu masas daļu (izteiktu %) to maisījumā!

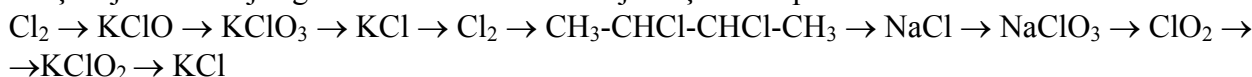
Vērtēšanas kritēriji:

Hroma reakcijā ar sālsskābi atkarībā no apstākļiem var rasties gan CrCl_2 , gan CrCl_3 , tas dod dažādas gala atbildes, bet abi risinājumi ir jāuzskata par pareiziem. Visticamāk, ka skolēni izvēlēsies risinājumu ar CrCl_3 veidošanos, kas parasti arī tiešām rodas, jo sākotnēji izveidojušos CrCl_2 skābā vidē skābeklis ātri oksidē par CrCl_3 , kā arī elektrodu standartpotenciāls atļauj tā veidošanos tiešā ceļā.

$\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{Cr} + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{CrCl}_3 + 3 \text{H}_2$	1 punkts par katru pareizu reakcijas vienādojumu, kopā 2 punkti
$n(\text{Cu}) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{NO}_2) = \frac{1}{2} \cdot v(\text{NO}_2) / V_0 =$ $= \frac{1}{2} \cdot 4,48 / 22,4 = 0,10 \text{ moli}$ $m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,10 \cdot 64 = 6,4 \text{ g}$	1 punkts
$n(\text{Cr}) = \frac{2}{3} \cdot n(\text{H}_2) = \frac{2}{3} \cdot v(\text{H}_2) / V_0 =$ $= \frac{2}{3} \cdot 4,48 / 22,4 = 0,13 \text{ moli}$ $m(\text{Cr}) = n(\text{Cr}) \cdot M(\text{Cr}) = 0,13 \cdot 52 = 6,8 \text{ g}$	1 punkts
$w(\text{Cu}) = m(\text{Cu}) / (m(\text{Cu}) + m(\text{Cr})) \cdot 100 =$ $= 6,4 / (6,4 + 6,8) \cdot 100 = 48 \%$ $w(\text{Cr}) = 100 - 48 = 52 \%$	1 punkts

2. uzdevums (10 punkti)

Uz ķīmijas skolotājas galda Mihails atrada sekojošu ķīmisko pārvērtību shēmu:



1. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus (10 vienādojumi) katra nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā savienojuma!

Vērtēšanas kritēriji:

Par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu 1 punkts, kopā ne vairāk kā 10 punkti.

Zemāk dotie ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzskatāmi par tipiskiem piemēriem, par pareiziem ir jāuzskata arī citi varianti, ja tie nav pretrunā ar ķīmisko reakciju norises vispārīgajām likumsakarībām. Ja skolēns kādu nākošo vielu no iepriekšējās iegūst 2 stadijās, viņš arī var saņemt atbilstošo 1 punktu tikai tad, ja abi izmantoto ķīmisko reakciju vienādojumi ir uzrakstīti pareizi.

	Vienādojums
1.	$\text{Cl}_2 + 2 \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
2.	$3 \text{KClO} (t^\circ) \rightarrow \text{KClO}_3 + 2 \text{KCl}$
3.	$2 \text{KClO}_3 (t^\circ, \text{ katalizators}) \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2 \uparrow$
4.	$2 \text{KCl} (\text{kaus. elektrolīze}) \rightarrow 2 \text{K} + \text{Cl}_2 \uparrow$
5.	$\text{Cl}_2 + \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHCl-CHCl-CH}_3$
6.	$\text{CH}_3\text{-CHCl-CHCl-CH}_3 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH(OH)-CH}_3 + 2 \text{NaCl}$
7.	$\text{NaCl} + 3 \text{H}_2\text{O} (\text{elektrolīze, uztverot radušos hloru elektrolīta šķīdumā}) \rightarrow \text{NaClO}_3 + 3 \text{H}_2 \uparrow$
8.	$3 \text{NaClO}_3 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{ClO}_2 + 2 \text{NaHSO}_4 + \text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
9.	$2 \text{ClO}_2 + 2 \text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
10.	$3 \text{KClO}_2 (t^\circ) \rightarrow \text{KCl} + 2 \text{KClO}_3$

3. uzdevums (9 punkti)

Svarīgas automobiļu vējstiklu mazgāšanas šķidrums sastāvdaļas ziemas apstākļos ir etanols (no 11 līdz 30 %) un izopropanols (no 6 līdz 16 %).

1. *Izskaidro, uz kādām etanola un izopropanola īpašībām balstās to izmantošana vējstiklu mazgāšanas šķidrums ziemas apstākļos!*
2. *Uzraksti izopropanola iegūšanas ķīmisko reakciju vienādojumus, kā sākotnējās izejvielas izmantojot tikai neorganiskus savienojumus!*
3. *Norādi vēl vismaz trīs citas iespējamās automobiļu vējstiklu mazgājamā šķidrums sastāvdaļas!*
4. *Raksturo šo triju citu sastāvdaļu lomu vējstiklu mazgāšanas šķidrums!*

Vērtēšanas kritēriji:

1. Etanols un izopropanols neierobežoti šķīst ūdenī un to ūdens šķīdumiem ir zemas sasalšanas temperatūra.	1 punkts
2. Iespējami daudzi dažādi varianti.	5 punkti kopā par pareiziem ķīmisko reakciju vienādojumiem, kuru rezultātā no neorganiskiem savienojumiem iegūst izopropanolu.
3. Ūdens, virsmas aktīvās vielas, smaržvielas. Iespējami arī citi varianti.	0,5 punkti par katru, kopā ne vairāk kā 1,5 punkti
4. Ūdens kā visu sastāvdaļu šķīdinātājs un to koncentrācijas regulēšanai, virsmas aktīvās vielas – mazgājošās iedarbības palielināšanai, smaržvielas – patīkama aromāta iegūšanai.	0,5 punkti par katru, kopā ne vairāk kā 1,5 punkti

4. uzdevums (8 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 C rodas savienojums D.

1. *Nosaki vielas A, B, C un D!*
2. *Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus visiem aprakstītajiem procesiem (4 vienādojumi)!*

Vērtēšanas kritēriji:

A – CH ₃ OH B – H ₂ C – HCHO D – HCOOH Tā kā uzdevumā nav norādīts, ar kādu vielu savienojums C tiek oksidēts, tad par pareizu atbildi jāuzsaka arī tā oksidēšanu līdz oglekļa(IV) oksīdam CO ₂ .	1 punkts par katru pareizu vielu, kopā ne vairāk kā 4 punkti.
2 CH ₃ OH + 2 Na → 2 CH ₃ ONa + H ₂ ↑ CH ₃ OH + CuO → HCHO + Cu + H ₂ O HCHO + H ₂ → CH ₃ OH HCHO + 2 Cu(OH) ₂ → HCOOH + 2 CuOH + H ₂ O Pēdējā reakcijā var izmantot arī citus oksidētājus, arī tie būs pareizi risinājumi.	1 punkts par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kopā ne vairāk kā 4 punkti.

5. uzdevums (8 punkti)

Koši sarkana viela A nešķīst ūdenī, bet šķīst koncentrētā slāpekļskābē karsējot. Iegūtajam šķīdumam pievienojot bārija nitrāta šķīdumu rodas baltas nogulsnes B. Tās nofiltrē, filtrātam pievienojot sārma

šķīdumu izkrīt nogulsnes C, kas, karsējot mēģenē, viegli sadalās, bet uz aukstajām mēģenes sienām kondensējas sudrabaini vielas D pilieni.

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

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

Vērtēšanas kritēriji:

A – HgS (sarkanā modifikācija) B – BaSO ₄ C – HgO D – Hg	1 punkts par katru pareizu vielu, kopā ne vairāk kā 4.
$\text{HgS} + 8 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HgSO}_4 + 8 \text{NO}_2\uparrow + 4 \text{H}_2\text{O}$ $\text{HgSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ $\text{HgSO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{HgO}\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{HgO} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2\uparrow$	1 punkts par katru pareizu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kopā ne vairāk kā 4.
HgS oksidējot ar slāpekļskābi var izdalīties ne tikai NO ₂ , bet arī NO. Arī tas ir pareizs risinājums.	