56.valsts ķīmijas olimpiādes novadu kārta

9. klase

1. uzdevums

Karsējam, šķīdinām, dedzinām... (12 punkti)

Magnija sulfāts veido vairākus kristālhidrātus, kuru formulas var izteikt kā $MgSO_4 \cdot xH_2O$. Izkarsējot 11,4 g kāda no šiem kristālhidrātiem, tā masa samazinājās par 5,4 g. Aprēķini, cik molu ūdens izdalījās!
Nosaki koeficientu x formulā $MgSO_4 \cdot xH_2O$! Izvēlies koeficientu x no dotajiem 2,3,4,5,6,7.

Pieņemsim, ka kristālhidrāta formula ir $MgSO_4 \cdot 7H_2O$. Izkarsējot šo kristālhidrātu, ieguva 7,2 g bezūdens savienojuma. Aprēķini, cik gramus kristālhidrāta izkarsēja!

Iegūtos 7,2 g magnija sulfāta izšķīdināja 42,8 g ūdens. Aprēķini magnija sulfāta masas daļu iegūtajā šķīdumā, izsakot procentos!

Iegūtajam šķīdumam pievienoja 100 g ūdens. Aprēķini magnija sulfāta masas daļu šķīdumā pēc ūdens pievienošanas!

Savukārt karsējot kalcija nitrātu, tas sadalās, veidojot kalcija nitrītu $Ca(NO_2)_2$ un skābekli. Kāda eksperimentā izkarsēja 8,2 g kalcija nitrāta. Aprēķini, cik gramus kalcija nitrīta ieguva!

Aprēķini iegūtā skābekļa tilpumu n.a.!

Pieņemsim, ka ieguva 3,36 L skābekļa. Aprēķini, cik gramus oglekļa var sadedzināt ar šo skābekļa daudzumu!

Skābekli laboratorijā var iegūt arī no kālija hlorāta atbilstoši ķīmiskās reakcijas shēmai:
$x\ KClO_3 \rightarrow y\ KCl + z\ O_2$,

kur ar x, y un z ir apzīmēti koeficienti.

Atzīmē koeficientu x pirms $KClO_3$: 1 2 3 4 5 6

Atzīmē koeficientu z pirms O_2: 1 2 3 4 5 6

2. uzdevums

Cinks un alva (7 punkti)

Apstrādājot ar atšķaidītu sērskābi 10,82 g alvas un cinka skaidiņu maisījumu, ieguva 2,24 L gāzes (n.a.).

Aprēķini, cik g cinka satur vielu maisījums!

Aprēķini, cik g alvas satur vielu maisījums!

Aprēķini, cik g sērskābes izlietoja reakcijā ar alvas un cinka maisījumu!

Aprēķini iegūtās gāzes masu!

Pieņemsim, ka šajā reakcijā izmantās sērskābes koncentrācija ir 0, 25 mol/L. Aprēķini izmantotās sērskābes tilpumu!

3. uzdevums

Ķīmisko reakciju vienādojumu parāde (22 punkti)

Tālāk doti 10 ķīmisko reakciju vienādojumi, taču tajos nav salikti koeficienti. Tomēr Tev šie koeficienti būs nepieciešami dažu tālāko uzdevumu izpildei! **Visos jautājumos ir iespējamas vairākas pareizas atbildes.**

1. $Mg + S \rightarrow MgS$
2. $FeO + H_3PO_4 \rightarrow Fe_3(PO_4)_2 + H_2O$
3. $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$
4. $Na_2CO_3 + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbCO_3 + NaNO_3$
5. $LiOH \rightarrow Li_2O + H_2O$
6. $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$
7. $CaS + HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2S$
8. $CuSO_4 + Pb \rightarrow PbSO_4 + Cu$
9. $CO_2 + C \rightarrow CO$
10. $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + H_2O$

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros visi koeficienti vienādi ar 1!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros izejvielu koeficientu summa ir vienāda ar gala produktu koeficientu summu!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros izejvielu koeficientu summma ir lielāka par gala produktu koeficientu summu!

Atzīmē sadalīšanās ķīmisko reakciju vienādojumus!

Atzīmē savienošanās ķīmisko reakciju vienādojumus!

Atzīmē apmaiņas ķīmisko reakciju vienādojumus!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros piedalās vai rodas oksīds vai oksīdi!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros piedalās vai rodas bāze vai bāzes!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros piedalās vai rodas sārms vai sārmi!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros mainās vismaz viena ķīmiskā elementa oksidēšanās pakāpe!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros piedalās vai rodas vienkārša viela – nemetāls!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros piedalās vai rodas vienkārša viela – metāls!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuri satur ķīmiskos elementus, kuri visi atrodas vienā periodā!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuri satur ķīmisko elementu, kura atoma elektronapvalka ārējā enerģētiskajā līmenī ir 4 elektroni!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuri satur ķīmisko elementu, kura atoma elektronapvalkā ir četri enerģētiskie līmeņi!

Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuri satur ķīmisko elementu, kura augstākā iespējamā oksidēšanas pakāpe savienojumos ir +6!

Pārogļojam cukuru (7 punkti)

Plaši pazīstams ķīmiskais eksperiments, kurā cukuram, kas nedaudz samitrināts, pievieno koncentrētu sērskābi. Pēc kāda brīža cukurs pārogļojas, bet pēc tam tumšā masa sāk ”uzpūsties”. Reakcijas masa sakarst, to pavada ūdens tvaiku izdalīšanās un gāzu veidošanās. Šajā reakcijā koncentrētā sērskābe “atņem” saharozei ūdeni, veidojot ogli. Pēc tam ogle (ogleklis) reaģē ar koncentrēto sērskābi, veidojot ūdeni un divas gāzveida vielas A un B molārajās attiecībās 1 : 2

Aprēķini gāzes A relatīvo blīvumu pret ūdeņradi!

Aprēķini gāzes B relatīvo blīvumu pret ūdeņradi!

Atzīmē, ar kuriem no dotajiem reaģentiem reaģēs gāze A (iespējamas vairākas pareizas atbildes): O_2, H_2O, KOH, HCl, CaO, SO_3

Atzīmē, ar kuriem no dotajiem reaģentiem reaģēs gāze B (iespējamas vairākas pareizas atbildes): O_2, H_2O, KOH, HCl, CaO, SO_3

Katru no iegūtajām gāzēm atsevišķi uztvēra kaļķūdenī. Atzīmē, vai tās duļķos kaļķūdeni! Iespējamas vairākas pareizas atbildes.

56.valsts ķīmijas olimpiādes novadu kārta

10. klase

1. uzdevums

Karbonātu maisījums (16 punkti)

8,00 g kalcija karbonāta un cinka karbonāta maisījuma apstrādājot ar stehiometrisku daudzumu sālsskābes izdalījās 3,08 g gāzes.

Atzīmē kāda gāze izdalījās: H_2, CO, CO_2, O_2, HCl, Cl_2

Aprēķini izdalītās gāzes tilpumu (n.a.)!

Aprēķini kalcija karbonāta masas daļu maisījumā (%)!

Pieņemsim, ka līdzīgs kalcija karbonāta un cinka karbonāta maisījums satur 50% kalcija karbonāta un 50 % cinka karbonāta un tā masa ir 5,0 g.

Aprēķini, kāds tilpums 0,5 M HCl tiks patērēts reakcijā ar šo maisījumu!

Kalcija karbonātu var iegūt daudz dažādos veidos. Atzīmē ķīmisko reakciju vienādojumus, kuros rodas kalcija karbonāts! Iespējamas vairākas pareizas atbildes!

$CaCl_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow$

$CaO + CO_2 \rightarrow$

$Na_2CO_3 + Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow$

$Ca(OH)_2 + FeCO_3 \rightarrow$

$Ca + CO_2 \rightarrow$

$Ca(NO_3)_2 + K_2CO_3 \rightarrow$

$CaSiO_3 + K_2CO_3 \rightarrow$

$CaO + C$ (karsējot) $\rightarrow$

$Ca(HCO_3)_2$ (sildot)

$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2$

Cinka karbonātu izkarsēja līdz konstantai masai. Iegūto cieto reakcijas produktu apstrādāja ar sēra(VI) oksīdu un iegūto reakcijas produktu izšķīdināja ūdenī.

Kāda viela radā? ZnS, $ZnSO_3$, ZnO, $ZnSO_4$, $Zn(OH)_2$

Iegūtajam šķīdumam pievienoja stehiometrisku daudzumu nātrija hidroksīda šķīduma.

Atzīmē kāda viela radās: $Zn(OH)_2$, $ZnCO_3$, $ZnSO_4$, ZnS, ZnO

Nātrija hidroksīda pievienošanu turpināja, līdz tas bija lielā pārākumā. Atzīmē, kāda viela radās: $Zn(OH)_2$, $ZnCO_3$, $ZnSO_4$, $Na_2[Zn(OH)_4]$, Na_2ZnO_2

2. uzdevums

Ceļojums pa ķīmisko elementu periodisko tabulu (18 punkti)

Ķīmiskā elementa elektronapvalkā ir 4 enerģētiskie līmeņi. Ārējais enerģētiskais līmenis satur sešus elektronus. Atzīmē šī ķīmiskā elementa simbolu: Cr, Se, Hf, Po, Pb

Dabā brīvā veidā sastopams ķīmiskais elements, kura simbols ir: K, P, O, Cl, F

Ķīmiskā elementa simbols, kuru pirmo reizi atklāja uz Saules, bet tikai pēc tam uz Zemes, ir: H, He, Hg, Hf, Ho

Visstiprākais oksidētājs no sekojošajiem vielām ir: F_2, Cl_2, Br_2, I_2, At_2

No zemāk minētajām formulām tipisks reducētājs ir: HNO_3, H_2SO_4, H_2S, HF

Kuras ninētās gāzes 1 grams aizņem vislielāko tilpumu normālos apstākļos? Slāpekļa, skābekļa, fluora, hlorūdeņraža?

Kurai vielai būs raksturīgs molekulārs kristāliskais režģis? Jodam, dimantam, volframam, nātrija hlorīdam

Aprēķini masu 0,2 moliem ozona!

Ķīmiskā elementa simbols, kura savienojumi liesmu krāso dzeltenā krāsā ir: Li, Na, K, Rb, Sr

Ķīmiskā elementa simbols, kura atoma elektronapvalka ārējā enerģētiskajā līmenī ir tāds pats elektronu skaits, kā perioda numurs, kurā šis elements atrodas ir (iespējamas vairākas pareizas atbildes): He, Be, Si, Nb, Ti, Al, Ge, Po

Ikdienā par tvana gāzi mēdz saukt: NO, N_2O, CO, CO_2, SO_2

Tāds pats elektronu skaits kā kādam no cēlgāzu atomiem ir arī (iespējamas vairākas pareizas atbildes): S^{2-}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Au^{3+}, Sr^{2+}, NO_3^-

1 litrā šķīduma izšķīdināts vienāds molu skaits dažādu gāzveida vielu. Kuras vielas masas daļa šķīdumā būs vismazākā? HF, HCl, NH_3, H_2S

Izotopiem ir raksturīgs: vienāds elektronu skaits, vienāds protonu skaits, vienāds masas skaitlis, vienāds neitronu skaits

500 mL šķīduma satur 0,245 g sērskābes. Aprēķini šī šķīduma pH vērtību!

3. uzdevums

Nezināmo vielu pārvērtības (8 punkti)

Vienkārša viela A sadeg vienkāršā vielā B, veidojoties saliktai vielai C. Viela A šķīst vielas D šķīdumā, veidojot saliktu vielu E, kas sastāv no tiem pašiem ķīmiskajiem

elementiem kā viela C. Vielas C šķīdumā šķīdums reaģē ar vienkāršu vielu F, veidojoties vielām E un G, kas pieder vienai un tai pašai ķīmisko vielu klasei. Vielu G var iegūt arī vielas F reakcijā ar vielu B, turpretī ar vielas D šķīdumu viela F nereaģē. Zināms, ka vielas F molmasa ir 1,14 reizes lielāka par vielas A molmasu un sastāda 90 % no vielas B molmasas.

Ieraksti venkāršās vielas A simbolu!

Ieraksti vienkāršās vielas F simbolu!

Ieraksti vielas D formulu!

Aprēķini vielas C molmasu!

Aprēķini vielas E molmasu!

Vienu molu vielas G izšķīdināja 20 molos ūdens. Aprēķini vielas G masas daļu iegūtajā šķīdumā, izteiktu %!

4. uzdevums

Sulfātu daudzveidība (8 punkti)

Metāla(II) sulfāts satur 15,37 % sēra.

Nosaki metāla sulfāta ķīmisko fomulu!

Ieraksti atrastā metāla simbolu!

Pieņemsim, ka mūsu rīcībā ir cinka sulfāts. Tas parasti ir piejams kristālhidrāta formā $ZnSO_4 \cdot xH_2O$. Izšķīdinot 11,48 g šī kristālhidrāta ūdenī, ieguva 150 g 4,29 % cinka sulfāta šķīdumu. Nosaki x vērtību kristālhidrāta formulā!

Kādā citā eksperimentā tika izmantots alumīnija sulfāta šķīdums.

Norādi, kād būs šī šķīduma vide! Skāba, neitrāla, bāziska.

Atzīmē, ar kurām vielām reaģēs alumīnija sulfāta šķīdumus (iespējamas vairākas pareizas atbildes): KOH, NH_3, $BaCl_2$, $CuCl_2$, Na_3PO_4, HNO_3, KI, Na_2SO_4

56.valsts ķīmijas olimpiādes novadu kārta

11. klase

1. uzdevums

Karbonātu pārvērtības (15 punkti)

Iedarbojoties uz 1,069 g bārija karbonāta un magnija karbonāta maisījuma ar sērskābes pārākumu ieguva 134,4 mL gāzveida vielas (n.a.).

Aprēķini magnija karbonāta masas daļu, izteiktu procentos, karbonātu maisījumā!

Iegūtajam vielu maisījumam pievienoja ūdeni, kārtīgi saskaloja, pēc tam nofiltrēja, iegūto cieto vielu izžāvēja, atdzesēja un nosvēra. Aprēķini iegūtās vielas masu!

Kādā eksperimentā bārija oksīdu ilgstoši karsēja skābekļa atmosfērā un ieguva bārija peroksīdu BaO_2. Nosaki bārija oksidēšanās pakāpi peroksīdā: 0, 1, 2, 3, 4

Nosaki skābekļa oksidēšanas pakāpe bārija peroksīdā: -2, -1, 0, +1, +2

Norādi, kurš ķīmiskais elements šajā reakcijā ir oksidētājs**:** Ba, O

Norādi, kurš ķīmiskais elements šajā reakcijā ir reducētājs: Ba, O

Bārija peroksīdu ilgstoši izmantoja arī ūdeņraža peroksīda ieguvei. Kādā eksperimentā 6,76 g bārija peroksīda apstrādāja ar aukstu atšķaidītu sērskābes šķīdumu tā, ka kopējais šķīduma tilpums bija 200 mL. Aprēķini ūdeņraža peroksīda koncentrāciju (mol/L) iegūtajā šķīdumā! Cietās vielas tilpumu neņem vērā!

Iegūto šķīdumu nofiltrēja, filtrātu paskābināja ar atšķaidītu sērskābi un titrēja ar 0,10 molāru kālija permanganāta šķīdumu. Aprēķini izlietoto kālija permanganāta šķīduma tilpumu!

Norādi, ka ir ūdeņraža peroksīds šajā reakcijā: oksidētājs, reducētājs

Kādā citā eksperimentā ūdeņraža peroksīda šķīdumam pievienoja kālija jodīda šķīdumu, kas bija paskābināts ar atšķaidītu sērskābi, bet pēc tam cietes šķīdumu. Novēroja zila produkta veidošanos. Ieraksti visu izejvielu koeficientu summu šīs reakcijas vienādojumā!

Norādi, kas ir ūdeņraža peroksīds šajā reakcijā: oksidētājs, reducētājs

2. uzdevums

Bināro savienojumu daudzveidība (14 punkti)

Binārais savienojums AB sastāv no ķīmiskajiem elementiem, kuri abi atrodas viena un tai pašā ķīmisko elementu periodiskās tabulas periodā. Gan elements A, gan elements B veido savienojumus ar ūdeņradi, kas attiecīgi satur 17,65 % un 11,11 % ūdeņraža.

Ieraksti savienojuma formulu!

Ķīmiskais savienojums AB reaģē ar skābekli, veidojot vielu C.

Aprēķini skābekļa masas daļu (%) vielā C!

Bors veido bināro savienojumu BN. BN iegūst reakcijā starp B_2O_3 un amonjaku temperatūrā virs 800 ^oC, reakcijā rodas arī otrs reakcijas produkts. Atzīmē otro reakcijas produktu: H_2, H_2O, NO, H_3BO_3, B_2H_6

BN ir ļoti stabils savienojums un tikai sarkankvēles temperatūrā reaģē ar ūdeni, veidojot borskābi $B(OH)_3$ un vēl vienu reakcijas produktu Y. Izvēlies otro reakcijas produktu Y! NO, NO_2, NH_3, N_2, N_2H_4

Atzīmē vielas, ar kurām reaģēs augstāk minētais otrais reakcijas produkts Y (iespējamas vairākas pareizas atbildes): H_2O, O_2, NaOH, HCl, H_2, Na, $CuSO_4$, N_2

Pie binārajiem savienojumiem pieder arī NaCl. Kādā eksperimentā elektrolizēja NaCl ūdens šķīdumu. Atzīmē vielu, kas izdalījās uz katoda: Na, H_2, Cl_2, O_2

Atzīmē vielu, kas izdalījās uz anoda: Na, H_2, Cl_2, O_2

Kādā eksperimentā elektrolizēja nātrija hlorīda šķīdumu ūdenī, kas saturēja 0,02 molus NaCl. Aprēķini šķīduma pH elektrolīzes beigās, ja zināms, ka šķīduma tilpums tad bija 200 mL!

Nātrija hlorīda kristāliskajā struktūrā apkārt katram Na^+ jonam ir 6 Cl^- joni. Cik Cl^- jonu ir apkārt katram Na^+ jonam: 1, 2, 3, 6, 12

3. uzdevums

Mangāna savienojumi (10 punkti)

Mangāns veido vairākus oksīdus, kuru formulas var pierakstīt kā Mn_xO_y. Kāds no šiem mangāna oksīdiem satur 49,55 % mangāna.

Nosaki šī mangāna oksīda ķīmisko formulu! Atzīmē x un y vērtības!

Mangāna(IV) oksīdu sakausēja kopā ar kālija hidroksīdu un kālija hlorātu $KClO_3$, iegūstot zaļu vielu K_2MnO_4, kālija hlorīdu un ūdeni.

Atzīmē mangāna oksidēšanas pakāpi savienojumā K_2MnO_4: +2, +3, +4, +5, +6, +7

Atzīmē hlora oksidēšanas pakāpe savienojumā $KClO_3$: -1, +1, +3, +5, +7

Ieraksti visu vielu koeficientu summu (skaitli) augstāk minētās ķīmiskās reakcijas vienādojumā!

Norādiet oksidētāju šajā reakcijā : MnO_2, KOH, $KClO_3$, K_2MnO_4, KCl, H_2O

Norādiet reducētāju šajā reakcijā : MnO_2, KOH, $KClO_3$, K_2MnO_4, KCl, H_2O

Iegūto K_2MnO_4 apstrādāja ar hloru, iegūstot kālija hlorīdu un vēl vienu reakcijas produktu:

$2\ K_2MnO_4 + Cl_2 \rightarrow 2\ KCl + 2\ X$

Atzīmē, kas ir viela X: $MnCl_2$, $KMnO_4$, K_3MnO_4, MnO_2, Mn_2O_7

4. uzdevums

Pareizu un nepareizu reakciju vienādojumi (11 punkti)

Atzīmē, kuri no reakciju vienādojumiem pareizi apraksta reālas notiekošas reakcijas iespējamas vairākas pareizas atbildes):

1. $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
2. $Zn(NO_3)_2 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + Zn$
3. $2\ Fe + 3\ Cl_2 \rightarrow 2\ FeCl_3$
4. $2\ KCl + Br_2 \rightarrow 2\ KBr + I_2$
5. $2\ KClO_3 + I_2 \rightarrow 2\ KIO_3 + Cl_2$
6. $SO_2 + 2\ H_2S \rightarrow 3\ S + 2\ H_2O$
7. $Hg + 2\ HCl \rightarrow HgCl_2 + H_2$
8. $PCl_3 + Cl_2 \rightarrow PCl_5$
9. $NCl_3 + Cl_2 \rightarrow NCl_5$
10. $4\ P + 5\ O_2 \rightarrow 2\ P_2O_5$
11. $2\ N_2 + 5\ O_2 \rightarrow 2\ N_2O_5$
12. $CaCO_3 + 2\ NaCl \rightarrow Na_2CO_3 + CaCl_2$
13. $Na_2CO_3 + 2\ HCl \rightarrow 2\ NaCl + CO_2 + H_2O$
14. $Na_2SO_4 + 2\ HCl \rightarrow 2\ NaCl + SO_3 + H_2O$

Pieņemsim, ka 9. reakcijas vienādojums ir pareizs. Atzīmē visstiprākā oksidētāja formulu no dotajām: I_2, HI, Br_2, HBr, Cl_2, HCl

Pieņemsim, ka 5. reakcijas vienādojums ir pareizs. Atzīmē ķīmiskās saites veidu savienojumā KIO_3: tikai kovalentā, tikai jonu, tikai metāliskā, kovalentā un jonu, metāliskā un jonu, metāliskā un kovalentā.

Pieņemsim, ka 6. reakcijas vienādojums ir pareizs. Aprēķini, cik g sēra veidotos reakcijā starp 100 L SO_2 (n.a.) un 150 L H_2S!

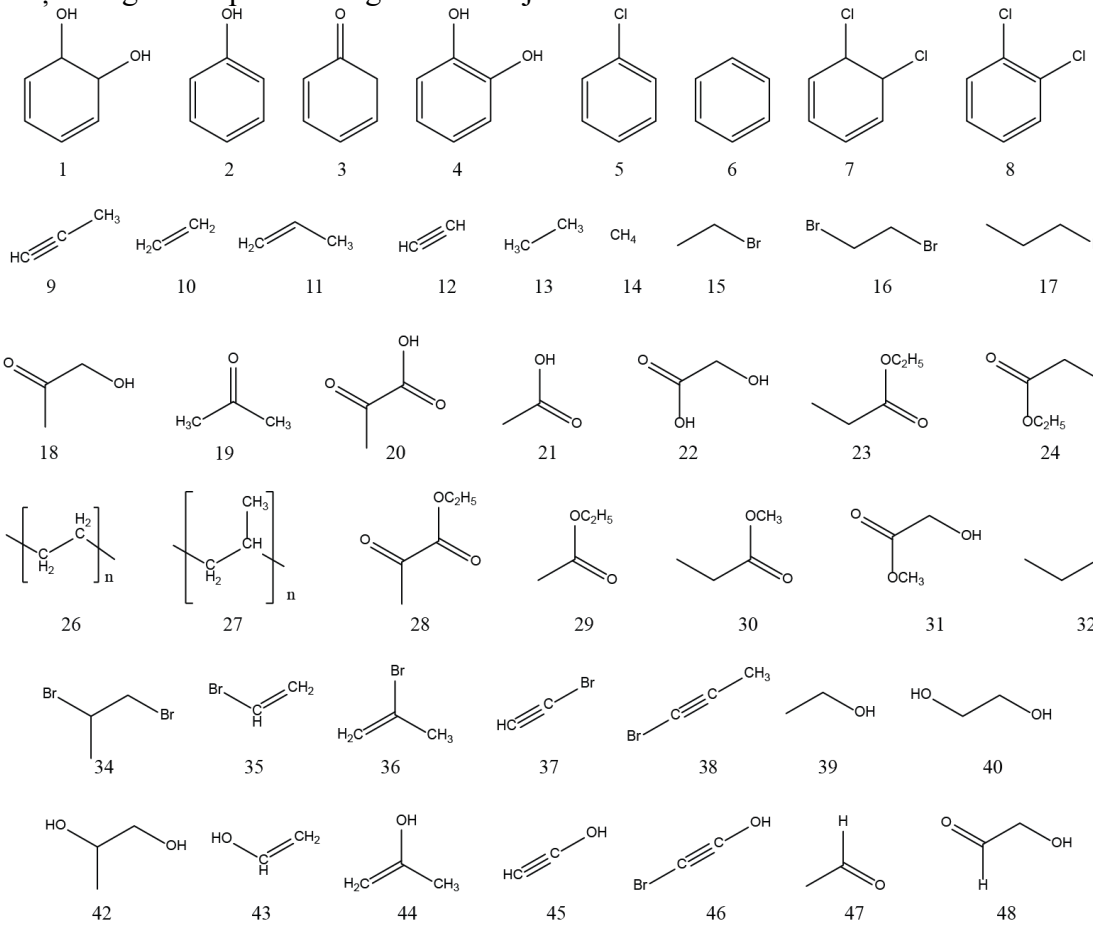
Pieņemsim, ka 14. reakcijas vienādojums ir pareizs. Ieraksti, cik sigma saišu ir SO_3 molekulā!

Novadu olimpiādes uzdevumi ķīmijā 12. klasei

1. uzdevums

Organiskais labirints *(Kopā 25 punkti)*

Kalcija karbīda un ūdens reakcijā iedalās organiska gāze **A**, ko lieto metināšanā un metālapstrādē. Gāzes **A** un ūdeņraža maisījumu laižot caur sakarsētu katalizatoru Pd/Ag, notiek tās daļēja hidrēšana un rodas ograniska gāze **B**. No **B** iegūst savienojumu **C** ar molekulmasu 30 000 - 300 000 g/mol, ko plaši izmanto iepakojamo materiālu ražošanā.
B reakcijā ar bromūdeņradi iegūst savienojumu **D**. **D** reakcijā ar nātrija hidroksīda šķīdumu iegūst vielu **E**, ko plaši izmanto pārtikas industrijā un rūpniecībā.
Oksidējot **E** maigos apstākļos, iegūst vielu **F**, ko savukārt tālāk var viegli oksidēt par citu pārtikas rūpniecībā plaši izmantotu vielu **G**. **E** un **G** savstarpējā reakcijā iegūst vielu **H**, kam piemīt raksturīga smarža un ko mūsdienās lieto nagu lakas noņēmēju sastāvā.
Gāzi **A** katalizatoru klātienē iespējams ciklizēt, iegūstot kancerogēnu aromātisko ogļūdeņradi **I**. Ireakcijā ar hloru iegūst savienojumu **J**. **J** reakcijā ar nātrija hidroksīdu ļoti augstā temperatūrā iegūst savienojumu **K**.



1. No attēlā dotā organisko vielu klāsta izvēlieties burtiem **A** - **K** atbilstošās organiskās vielas *(par katru vielu 1 punkts)*.
2. No piedāvātajiem variantiem izvēlieties reakcijas apstākļus, kādos notiks **B** ķīmiskā pārvērtība par **C**! *Izvēlieties vienu vispareizāko atbildi! (1 punkts)*
    a. Viela B jākarsē 400 °C temperatūrā 15 GPa spiedienā
    b. Jālieto katalizators - reneja niķelis

c. Jālieto katalizators - $AlCl_3$
d. Jālieto katalizators - $TiCl_3$ (Cīglera-Natas katalizators)

3. No piedāvātajiem variantiem izvēlieties reakcijas apstākļus, kādos notiks **B** ķīmiskā pārvērtība par **D**! *Izvēlieties vienu vispareizāko atbildi! (1 punkts)*
    a. Jālieto katalizators - AlCl3
    b. Reakcija jāveic 85 °C paaugstinātā spiedienā
    c. Jālieto katalizators - reneja niķelis
    d. Reakcija notiks spontāni laboratorijas apstākļos
    e. Jālieto katalizators - $TiCl_3$ (Cīglera-Natas katalizators)
4. No piedāvātajiem variantiem izvēlieties reakcijas apstākļus, kādos notiks **F** ķīmiskā pārvērtība par **G**! *Izvēlieties vienu vispareizāko atbildi! (1 punkts)*
    a. Reakcija notiks spontāni laboratorijas apstākļos
    b. Reakcija notiks laboratorijas apstākļos, lietojot Tollensa reaģentu (AgNO3 un piesātinata NH3 šķīdumu)
    c. Reakcija jāveic 85 °C
    d. Reakcija notiks laboratorijas apstākļos, lietojot AlCl3
    e. Reakcija notiks laboratorijas apstākļos, lietojot TiCl3 (Cīglera-Natas katalizatoru)
5. No piedāvātajiem variantiem izvēlieties reakcijas apstākļus, kādos notiks **F** un **G** ķīmiskā pārvērtība par **H**! *Izvēlieties vairākas atbilstošās atbildes! (1 punkts)*
    a. Jālieto katalizators - sērskābe
    b. Jālieto katalizators - kālija hidroksīds
    c. Jālieto katalizators - AlCl3
    d. Reakcija jāveic paaugstinātā temperatūrā
    e. Jālieto katalizators - TiCl3 (Cīglera-Natas katalizators)
    f. Reakcija notiks spontāni laboratorijas apstākļos
6. No piedāvātajiem variantiem izvēlieties reakcijas apstākļus, kādos notiks **I** ķīmiskā pārvērtība par **J**! *Izvēlieties vienu vispareizāko atbildi! (1 punkts)*
    a. Jālieto katalizators - AlCl3
    b. Reakcija jāveic 85 °C paaugstinātā spiedienā
    c. Jālieto katalizators - reneja niķelis
    d. Jālieto katalizators - TiCl3 (Cīglera-Natas katalizators)
    e. Reakcija notiks spontāni laboratorijas apstākļos
7. Izvēlieties reaģentu, kas jālieto, lai no B vienā solī iegūtu F! *Izvēlieties vienu vispareizāko atbildi! (1 punkts)*
    a. Sālsskābe
    b. Ūdens
    c. Nātrija hidroksīds
    d. Sērskābe
    e. Acetons
8. Pēc IUPAC nomenklatūras nosauciet savienojumus **A**, **B**, **F** un **J**! *(par katru vielu 1 punkts).*
9. Kāds ir savienojumu **A**, **B**, **F** un **K** triviālais nosaukums? *(par katru vielu 1 punkts).*

2. uzdevums

Halogēnu statistiķis Arnolds *(Kopā 23 punkti)*

Viena no pirmajām reakcijām, kas tiek apskatīta, iepazīstoties ar organisko ķīmiju, ir alkānu reakcija ar hloru.

1. Pēc kāda mehānisma notiek alkānu reakcija ar hloru? *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (1 punkts)*
   a. Radikāļu mehānisma
   b. Elektrofilās aizvietošanās mehānisma
   c. Nukleofilās aizvietošanās mehānisma
   d. Jonu mehānisma
2. Kāds ir saišu šķelšanās veids alkāna molekulā reakcijas gaitā? *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (1 punkts)*
   a. Jonisks
   b. Heterolītisks
   c. Homolītisks
   d. Jaukts
3. Kādi starpprodukti veidojas šajās reakcijās? *Izvēlieties vairākas atbilstošās atbildes! (2 punkti)*
   a. Hlora katjons
   b. Hlorīda anjons
   c. Elektronu pārneses komplekss
   d. Karbkatjons
   e. Karbanjons
   f. Hlora radikālis
   g. Alkilradikālis

Tālāk aplūkosim 2-metilbutāna reakciju ar hloru.

4. Cik iespējami monohloratvasinājumi var veidoties šajā reakcijā? *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (1 punkts)*
   a. 2
   b. 3
   c. 4
   d. 5
   e. 6
   f. 7
   g. 8

5. Cik iespējami dihloratvasinājumi var veidoties šajā reakcijā? *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (2 punkti)*
   a. 5
   b. 6
   c. 7
   d. 8
   e. 9
   f. 10
   g. 11
   h. 12
   i. 13
   j. 14
   k. 15

6. Kas noteiks, kurš no monohloratvasinājumiem veidosies visvairāk? *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (1 punkts)*
   a. Kopējā enerģijas izmaiņa reakcijā (termodinamiskā kontrole)
   b. Starpprodukta reaģētspēja (kinētiskā kontrole)
   c. Starpprodukta veidošanās ātrums (kinētiskā kontrole)
   d. Starpprodukta stabilitāte (termodinamiskā kontrole)
   e. Starpprodukta pussabrukšanas laiks (kinētiskā kontrole)
7. Pēc IUPAC nomenklatūras nosauciet to monohloratvasinājumu, kas veidosies visvairāk! *(1 punkts)*

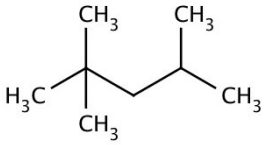
8. Pēc IUPAC nomenklatūras nosauciet to monohloratvasinājumu, kas izveidosies ar otru lielāko daudzumu! *(1 punkts)*

Var secināt, ka ņemot vērā reakcijas mehānismu, un izšķirot oglekļa atomus pirmējos (saistīts ar vienu citu oglekļa atomu), otrējos (saistīts ar diviem oglekļa atomiem) un trešējos (saistīts ar trim oglekļa atomiem), alkānu halogenēšanas reakciju ātrumi pie katra no šo oglekļa atomu veidiem ir atšķirīgi.

9. Balstoties uz iepriekšējām atbildēm, katram oglekļa atomu veidam izvēlieties to, kāds ir reakcijas relatīvais ātrums pie tā (vislielākais skaitlis = visātrākā reakcija)! *Katram oglekļa atomu veidam izvēlieties 1 no piedāvātajām iespējām! (2 punkti)*

i.	Pirmējie oglekļa atomi	1	4	5
ii.	Otrējie oglekļa atomi	1	4	5
iii.	Trešējie oglekļa atomi	1	4	5

Statistiķis Arnolds nolēma hlorēt attēlā doto savienojumu!



10. Kāds ir šī alkāna nosaukums pēc IUPAC nomenklatūras? *(1 punkts)*
11. Kāds ir šī alkāna triviālais nosaukums? *(1 punkts)*
12. Ar ko "īpašs" ir šis alkāns? *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (1 punkts)*
    a. Tam ir vislielākais blīvums no visiem alkāniem.
    b. Tam ir vismazākais blīvums no visiem alkāniem.
    c. Tam ir vismazākais īpatnējais sadegšanas siltums no visiem alkāniem.
    d. Tā sasalšanas temperatūra ir 0 °C.
    e. Tā oktānskaitlis ir 100 un tas ir šī skaitļa standarts.
    f. Tam ir vislielākais īpatnējais sadegšanas siltums no visiem alkāniem.
    g. Tā cetānskaitlis ir 100 un tas ir šī skaitļa standarts.
13. Cik iespējami monohloratvasinājumi var veidoties šajā reakcijā? *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (2 punkti)*
    a. 4
    b. 5
    c. 6
    d. 7
    e. 8
    f. 9
    g. 10

Palīdziet Arnoldam aprēķināt, cik procentu katra iespējamā monohloratvasinājuma veidosies reakcijā. Jums būs jāatrod, cik procentus no kopējā reakcijas maisījuma veidos visvairāk un vismazāk iegūtais savienojums, pieņemot, ka reakcijā veidojas tikai monohloratvasinājumi un reakcijas notiek pilnībā. Ņemiet vērā gan reakcijas ātrumu pie katra veida oglekļa atoma (skatīt atbildi uz 9. jautājumā), gan arī aizvietojamo ūdeņraža atomu skaitu.

14. Cik procentus no kopējā reakcijas maisījuma veidos visvairāk iegūtais monohloratvasinājums? *(3 punkti)*
15. Cik procentus no kopējā reakcijas maisījuma veidos vismazāk iegūtais monohloratvasinājums? *(3 punkti)*

3. uzdevums

Dedzinām ledu! *(Kopā 12 punkti)*

20. gadsimta vidū okeāna piekrastē tika atrasti ledus gabals, kas nekusa un bija degošs. Kā izrādās, atrastais "ledus" bija savienojums **X**, kura eksistenci zinātnieki līdz tam bija paredzējuši tikai ārpus Zemes. Uz Zemes tas rodas zemās temperatūrās un lielos spiedienos okeāna dzīlēs. **X** sastāv no vienkāršas bināras organiskas vielas **A**, kas normālos apstākļos ir gāzveida, un bināras neorganiskas vielas **B**, kas normālos apstākļos ir bezkrāsains šķidrums, kuram ir lielākā zināmā īpatnējā siltumietilpība. **A** un **B** molmasu attiecība ir 1 : 1,125.

1. Uzrakstiet savienojuma **A** formulu! *(1 punkts)*
2. Uzrakstiet savienojuma **B** formulu? *(1 punkts)*
3. Kāda ir oglekļa atoma hibridizācija savienojumā **A**? *(1 punkts)*

Savienojumu **X** var pierakstīt kā **A**·*x***B**. Sadedzinot 10,0 g savienojuma **X**, tas pilnībā pārvēršas gāzveida produktos, kuru tilpums 105 °C temperatūrā un 100 kPa spiedienā ir 23,02 L.

4. Kāda ir x vērtība? Noapaļojiet līdz tuvākajai ceturtdaļai! *(5 punkti)*
5. Uzrakstiet vielas **X** ķīmisko formulu! *(1 punkts)*
6. Pēc analoģijas ar Jums zināmajām neorganiskajām vielām, kādai ir vielu klase, kurai pieder viela **X**? *(1 punkts)*

Savienojumam **X** ir perspektīva izmantošana kā kurināmajam materiālam. Tāpat tika apsvērts, kā savienojums **X** varētu būt alternatīva forma vielas **A** transportēšanai, jo tas ir stabils līdz +18°C temperatūrai, kamēr vielas **A** viršanas temperatūra ir –162 °C.

7. Balstoties uz uzdevumā doto informāciju, izvēlēties vienu visbūtiskāko plusu **A** transportēšanai savienojuma **X** veidā! *Izvēlieties vienu vispareizāko atbildi! (1 punkts)*
    a. Tā transportēšanai nav nepieciešams nodrošināt īpaši zemu temperatūru, līdz ar to tas būs lētāk.
    b. Būs nepieciešams pārvadāt mazāku kopējo transportējamā produkta masu.
    c. Tā transportēšanai nav nepieciešams nodrošināt īpaši zemu temperatūru, līdz ar to būs mazāki zudumi transportēšanas laikā.
    d. Tā iekraušana un izkraušana ir nesalīdzināmi lētāka.
8. Balstoties uz uzdevumā doto informāciju, izvēlēties vienu visbūtiskāko mīnusu **A** transportēšanai savienojuma **X** veidā! *Izvēlieties vienu vispareizāko atbildi! (1 punkts)*
    a. Tā transportēšanai ir nepieciešams nodrošināt zemāku temperatūru, līdz ar to būs lielāki zudumi transportēšanas laikā.
    b. Tā iekraušana un izkraušana ir nesalīdzināmi dārgāka.
    c. Tā transportēšanai ir nepieciešams nodrošināt zemāku temperatūru, līdz ar to tas būs dārgāk.
    d. Būs nepieciešams pārvadāt lielāku kopējo transportējamā produkta masu.

4. uzdevums

Pieklīdušais oksīds *(Kopā 23 punkti)*

Kādam metālam **X** eksistē seši dažādi oksīdi **A**, **B, C**, **D**, **E** un **F**, lai gan šajos oksīdos metālam ir tikai piecas oksidēšanās pakāpes. Zināms, ka metāla masas daļa oksīdā **A** ir 77,45%, oksīdā **B** – 69,60%, bet oksīdā **C** – 72,03%. Zināms, ka oksīdā **A** metāls ir savā zemākajā pozitīvajā oksidēšanās pakāpē, bet oksīdā B – otrā zemākajā pozitīvajā oksidēšanās pakāpē.

1. Aprēķināt **X** molmasu? *(5 punkti)*
2. Uzrakstiet metāla **X** formulu? *(2 punkti)*
3. Kādas ir oksīdu **A**, **B** un **C** formulas? *(1 punkts par katru pareizu formulu, kopā 3 punkti)*
4. Kāda ir metāla **X** oksidēšanās pakāpe tā oksīdā **C**? *Izvēlieties vienu vai vairākas atbildes! (1 punkts)*
    a. a. +1
    b. b. +2
    c. c. +3
    d. d. +4
    e. e. +5
    f. f. +6
    g. g. +7
    h. h. +8
5. Kādas ir oksīdu **D**, **E** un **F** formulas, ja metāla oksidēšanās pakāpe tajos ejot no **D** uz **F** pieaug? *(1 punkts par katru pareizu formulu, kopā 3 punkti)*

Oksīds **D** ir spēcīgs oksidētājs. To karsējot 550 °C temperatūrā tas sadalās par gāzi **G** un oksīdu **C**. Pieberot oksīdu **D** koncentrētai plaši lietotai skābei **H** laboratorijas temperatūrā, rodas zaļgana gāze **I** un savienojuma **J** šķīdums.

Pieberot šķidrai bezkrāsainai vielai **K** nedaudz oksīda **D** izdalās gāze **G**, bet pats **D** šajā reakcijā nemainās. Otrs veids **K** sadalīšanai ar **D** ir šāds: pie **K** pievieno nedaudz sērskābes un oksīdu **D**. Arī šajā reakcijā arī rodas gāze **G**, bet oksīds **D** piedalās reakcijā un rodas **L** šķīdums.

6. Uzrakstiet vielu **G** – **L** formulu? *(1 punkts par katru pareizu G, H un L formulu, 2 punkti par katru pareizu I, J un K formulu, kopā 9 punkti)*

5. uzdevums *(Kopā 23 punkti)*

Piesārņots ar gaisu!

Kālija hidroksīds, ilgstoši esot kontaktā ar gaisu, absorbē divas gāzveida vielas, pārvēršoties lipīgā vielu maisījumā.

1. Uzrakstiet formulu pirmajai no vielām (kuras formula sākas ar burtu, kas latīņu alfabētā ir pirmais), kuru absorbē kālija hidroksīds! *(2 punkti)*
2. Uzrakstiet formulu otrajai no vielām (kuras formula sākas ar burtu, kas latīņu alfabētā ir otrais), kuru absorbē kālija hidroksīds! *(2 punkti)*

Šādam ilgu laiku ar gaisu saskarē bijušam kālija hidroksīdam bez paša kālija hidroksīda fizikālu un ķīmisku norišu rezultātā klāt būs divi ķīmiskie savienojumi **A** un **B**.

3. Uzrakstiet formulu pie kālija hidroksīda klāt esošajam savienojumam **A**, kas tur radies ķīmiskas pārvērtības rezultātā! *(2 punkti)*
4. Uzrakstiet formulu pie kālija hidroksīda klāt esošajam savienojumam **B**, kas tur nonācis fizikāla procesa rezultātā! *(1 punkts)*

Šāda maisījuma sastāvu iespējams noteikt, maisījumu karsējot un pierakstot tā masu katrā temperatūrā. Paņēma 10,0 mg vielu maisījuma, kas bija radies ilgu laiku gaisā glabājot kālija hidroksīdu. Šo maisījumu karsēja līdz 1300 °C temperatūrai, iegūstot masas atkarību no temperatūras, kas dota attēlā. Zināms, ka kālija hidroksīda viršanas temperatūra ir 1327 °C un līdz šai temperatūrai tas savu masu nemaina. Tālāk uzdevumā ņemiet vērā, ka savienojums, kas rodas ķīmiskās pārvērtības rezultātā, dotajos apstākļos pastāvēs hidrāta $\mathbf{A}\cdot x\mathrm{H_2O}$ veidā.

5. No piedāvātajiem variantiem izvēlieties vienu pareizo, kas apraksta masas izmaiņas, kas attēlā parādās kā 1. solis. *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (1 punkts)*
    a. Apmaiņas reakcijā iegūtā gāzveida produkta izdalīšanās
    b. Savienojuma A iztvaikošana
    c. Savienojuma B iztvaikošana
    d. Savienojuma A hidrāta sadalīšanās
    e. Savienojuma A sadalīšanās
    f. Savienojuma B sadalīšanās
    g. Apmaiņas reakcijā iegūtā šķidrā produkta iztvaikošana
6. No piedāvātajiem variantiem izvēlieties vienu pareizo, kas apraksta masas izmaiņas, kas attēlā parādās kā 2. solis. *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (2 punkti)*
    a. Apmaiņas reakcijā iegūtā gāzveida produkta izdalīšanās
    b. Savienojuma A iztvaikošana
    c. Savienojuma B iztvaikošana
    d. Savienojuma A hidrāta sadalīšanās
    e. Savienojuma A sadalīšanās
    f. Savienojuma B sadalīšanās
    g. Apmaiņas reakcijā iegūtā šķidrā produkta iztvaikošana

7. No piedāvātajiem variantiem izvēlieties vienu pareizo, kas apraksta masas izmaiņas, kas attēlā parādās kā 3. solis. *Izvēlieties vienu pareizo atbildi! (2 punkti)*
    a. Apmaiņas reakcijā iegūtā gāzveida produkta izdalīšanās
    b. Savienojuma A iztvaikošana
    c. Savienojuma B iztvaikošana
    d. Savienojuma A hidrāta sadalīšanās
    e. Savienojuma A sadalīšanās
    f. Savienojuma B sadalīšanās
    g. Apmaiņas reakcijā iegūtā šķidrā produkta iztvaikošana
8. Aprēķiniet minētā ķīmiskā savienojuma A hidratācijas pakāpi x! *(4 punkti)*
9. Aprēķiniet vielas B masas daļu (procentos) analizētajā maisījumā! *(1 punkts)*
10. Aprēķiniet kālija hidroksīda masas daļu (procentos) analizētajā maisījumā! *(4 punkti)*
11. Kādas vielas palika maisījumā pēc karsēšanas beigām? *(2 punkti)*

