

56.valsts ķīmijas olimpiādes novadu kārtā

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 $800\text{ }^\circ\text{C}$, 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 (iespējamās 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

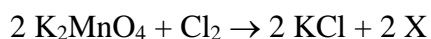
Atzīmē hlora oksidēšanas pakāpi savienojumā $KClO_3$: -1, +1, +3, +5, +7

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:



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 iespējamās vairākas pareizas atbildes):

1. $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
2. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn}$
3. $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{FeCl}_3$
4. $2 \text{KCl} + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{KBr} + \text{I}_2$
5. $2 \text{KClO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{KIO}_3 + \text{Cl}_2$
6. $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
7. $\text{Hg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{HgCl}_2 + \text{H}_2$
8. $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5$
9. $\text{NCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NCl}_5$
10. $4 \text{P} + 5 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{P}_2\text{O}_5$
11. $2 \text{N}_2 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}_5$
12. $\text{CaCO}_3 + 2 \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$
13. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
14. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

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!