



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekta numurs: 8.3.2.1/16/I/002

Nacionāla un starptautiska mēroga pasākumu īstenošana izglītojamo talantu attīstībai

59. valsts ķīmijas olimpiādes novadu kāрта

9. klases uzdevumu komplekts

1. uzdevums. Ķīmisko elementu periodiskās tabulas plašumi

Ķīmisko elementu periodiskajā tabulā šobrīd ir 118 ķīmiskie elementi. Šo elementu un to veidoto savienojumu īpašības mainās ļoti plašā intervālā, tomēr starp tiem atrast daudz kopīgu un vienojošu lietu. Lietpratējam tā sniedz ļoti lielu informāciju par ķīmisko elementu un to savienojumu uzbūvi un īpašībām. Ķīmiskie elementi veido vienkāršas vielas, kas normālos apstākļos var būt gan cietā, gan šķidrā, gan gāzveida agregātstāvoklī. No tām var iegūt oksīdus, kurus var pārvērst skābēs vai bāzēs. Skābju un bāzu mijiedarbībā veidojas sāļi.

Kāda ķīmiskā elementa atoma elektronapvalks satur 34 elektronus.

Uzraksti šī ķīmiskā elementa simbolu! (1 punkts)

Cik elektronu ir šī ķīmiskā elementa atoma elektronapvalka ārējā enerģijas līmenī? (1 punkts)

Iepriekšminētais ķīmiskais elements veido vairākus oksīdus.

Uzraksti ķīmisko formulu šī ķīmiskā elementa oksīdam, kurā šim elementam ir visaugstākā iespējamā oksidēšanas pakāpe! (1 punkts)

Ķīmiskais elements slāpekļis arī veido oksīdus.

Aprēķini molmasu slāpekļa oksīdam, kurā slāpeklim ir augstākā iespējamā oksidēšanas pakāpe! (1 punkts)

Mangāna augstākā oksidēšanas pakāpe ir +7. Tas veido skābo oksīdu. Šis oksīds reaģē ar ūdeni un veido permangānskābi. Permangānskābe ir vienvērtīga skābe, tajā mangānam ir augstākā oksidēšanas pakāpe.

Uzraksti permangānskābes ķīmisko formulu! (2 punkti)

Visi ķīmiskie elementi veido vienkāršas vielas. Vairāku ķīmisko elementu veidotās vienkāršās vielas normālos apstākļos ir gāzes. Vienas šādas gāzes blīvums normālos apstākļos ir 1,429 g/litrā.

Uzraksti šīs vienkāršās vielas formulu! (2 punkti)

Ķīmiskais elements fosfors veido vairākus savienojumus ar fluoru. Viens no šiem savienojumiem satur 64,77 % fluora.

Uzraksti šī savienojuma formulu! (2 punkti)

Daudzi ķīmiskie savienojumi rodas, ja vienkāršas vielas piemērotos apstākļos reaģē viena ar otru. 3,66 g pulverveida antimona sajauc ar 1,44 g pulverveida sēra un šo maisījumu izkarsēja. Ieguva 5,10 g antimona sulfīda.

Uzraksti iegūtā antimona sulfīda ķīmisko formulu! (2 punkti)

Kāda ķīmiskā elementa atoma elektronapvalka ārējais enerģijas līmenis satur 50 % no visiem elektronapvalkā esošajiem elektroniem.

Uzraksti šī ķīmiskā elementa simbolu! (2 punkti)

2017. gada novembrī izsolē Ženēvā par 33,5 miljoniem Šveices franku tika pārdots 163,41 karātu liels dimants.

Aprēķini pārdotās vielas daudzumu, ievērojot, ka 1 karāts = 200 mg.

Atbildi izsaki molos ar diviem cipariem aiz komata! (1 punkts)

2. uzdevums. Oksīdu parāde

Gandrīz visi ķīmiskie elementi veido oksīdus. Istabas temperatūrā tie var būt gan cieti, gan šķidri, gan gāzveida. Oksīdus iedala sāļus veidojošajos un sāļus neveidojošajos oksīdos. Sāļus veidojošos oksīdus vēl iedala bāziskajos, skābajos un amfotērajos oksīdos. Daudzi oksīdi ikdienā mums ir visapkārt, daudzus citus sintezē laboratorijās vai iegūst rūpnieciski. Oksīdus izmanto visdažādākajās nozarēs, jo tiem ir daudz vērtīgu īpašību.

Uzglabājot ilgstoši gaisā magnija oksīdu, tas var reaģēt ar gaisa sastāvā esošo ogļskābo gāzi.

Uzraksti formulu ķīmiskajam savienojumam, kurš veidosies, magnija oksīdam reaģējot ar ogļskābo gāzi! (1 punkts)

Lai noskaidrotu, vai magnija oksīda paraugs, kas ilgstoši uzglabāts saskarē ar gaisu, ir reaģējis ar ogļskābo gāzi, 0,968 g šī parauga apstrādāja ar atšķaidītu sērskābi. Pilnīgai reakcijas norisei bija nepieciešami 38,685 mL 5,39 % sērskābes šķīduma, kura blīvums bija 1,034 g/mL.

Aprēķini šajā reakcijā izlietotās sērskābes daudzumu! (2 punkti)

Atbildi izsaki molos ar trim cipariem aiz komata!

Aprēķini magnija oksīda masas daļu analizētajā paraugā! (4 punkti)

Iegūto rezultātu izsaki % ar diviem cipariem aiz komata!

Aprēķini, cik lielu tilpumu ogļskābās gāzes (normālos apstākļos) bija piesaistījis šis paraugs! (2 punkti)

Atbildi izsaki mililitros ar vienu ciparu aiz komata!

Magnija oksīds var reaģēt ne tikai ar ogļskābo gāzi, bet arī ar daudzām citām vielām.

Atzīmē vielas, ar kurām reaģē magnija oksīds! (1 punkts) Iespējamās vairākas pareizas atbildes!

H₂SO₄, CaCO₃, Au, N₂O₅

Arī sēra(IV) oksīds ir ļoti reaģēt spējīgs savienojums.

Atzīmē, ar kurām vielām reaģēs sēra(IV) oksīds! (1 punkts) Iespējamās vairākas pareizas atbildes!

FeO, O₂, P₂O₅, H₃PO₄

Daudzām vielām joprojām lieto to vēsturiskos (triviālos) nosaukumus. Zinātkārais Ārčijs apgalvo, ka slāpekļa(I) oksīdu sauc arī par *tvana gāzi*.

Vai tas ir patiesi? (1 punkts)

Oksīdu ķīmiskās formulas var paredzēt, zinot to veidojošā ķīmiskā elementa atrašanās vietu periodiskajā tabulā. Analīzē noskaidrots, ka kāda ķīmiskā elementa oksīda molmasa ir 60 g/mol.

Uzraksti šī oksīda formulu! (2 punkti)

Mangāna(VII) oksīds ir viens no visnestabilākajiem oksīdiem. Tas sāk sadalīties, ja temperatūra pārsniedz -10 °C. Zemā temperatūrā tas sadalās lēni, bet virs 95 °C tas sadalās ar eksploziju. Sadaloties mangāna(VII) oksīdam no viena mola tā rodas 33,6 L skābekļa (pārreķinot uz normāliem apstākļiem) un kāds cits mangāna oksīds.

Uzraksti tā mangāna oksīda formulu, kurš rodas šajā reakcijā (2 punkti)

3. uzdevums. Šķīdumi

Ikdienā ļoti bieži izmanto nevis tīras vielas, bet visdažādākos vielu maisījumus. Katru dienu mēs sastopamies ar dažādiem šķīdumiem. Tie var būt īsti un koloīdi, gan piesātināti, gan nepiesātināti vai pārsātināti, arī koncentrēti un atšķaidīti, bezkrāsaini un krāsaini...

Paaugstinātā temperatūrā 75,0 gramus ūdens izšķīdināja 75,0 gramus kālija bromīda un ieguva dzidru šķīdumu, kuru pēc tam atdzesēja līdz 20 °C. Kālija bromīda šķīdība 20 °C ir 65,5 g 100 gramos ūdens.

*Aprēķini kālija bromīda masas daļu iegūtajā šķīdumā paaugstinātajā temperatūrā! (1 punkts)
Ieraksti rezultātu, izteiktu % ar vienu ciparu aiz komata!*

*Aprēķini, cik g kālija bromīda izkristalizējās, pagatavoto šķīdumu atdzesējot līdz 20 °C!
Ieraksti rezultātu, izteiktu gramos ar vienu ciparu aiz komata! (2 punkti)*

4. uzdevums. Pretstati ķīmijā - bāzes un skābes

Skābes un bāzes ir vienas no svarīgākajām neorganisko vielu klasēm. Skābes rodas, ja skābais oksīds reaģē ar ūdeni. Kādā eksperimentā ūdenī izšķīdināja slāpekļa(V) oksīdu.

Uzraksti iegūtās skābes ķīmisko formulu! (1 punkts)

Atzīmē kuras no skābēm nevar iegūt skābā oksīda reakcijā ar ūdeni! Iespējamās vairākas pareizas atbildes!

HCl, H₂SiO₃, H₂SO₄, H₃PO₄

Ir zināmi vairāki paņēmieni bāzu jeb hidroksīdu iegūšanai.

*Atzīmē tos vielu pārus, kuru savstarpējā reakcijā varēs iegūt nātrija hidroksīdu! (1 punkts)
Iespējamās vairākas pareizas atbildes!*

Na (kristālīks) + H₂O

NaCl (šķīdums) + KOH (šķīdums)

Na₂CO₃ (šķīdums) + Ca(OH)₂ (šķīdums)

LiOH (kristālīks) + Na (kristālīks)

Kristālīks nātrija hidroksīds labi uzsūc mitrumu (saista ūdeni), tāpēc to var izmantot, piem., gāzu žāvēšanai, lai atbrīvotu tās no ūdens tvaiku piemaisījumiem. Gāzes žāvējot, tās laiž caur skalotnēm, kas satur nātrija hidroksīdu. NaOH saista mitrumu, bet sausā gāze aizplūst tālāk.

Atzīmē, kuras gāzes var žāvēt ar nātrija hidroksīdu! (3 punkti) Iespējamās vairākas pareizas atbildes!

Oglekļa(IV) oksīdu, ūdeņradi, sēra(IV) oksīdu, sērūdeņradi, slāpekļa(I) oksīdu, skābekli.

Skābes reaģē ar bāzēm, veidojot sāļus. Pie 50 g 11,76 % fosforskābes šķīduma pievienoja nepieciešamo kalcija hidroksīda šķīduma daudzumu.

Aprēķini iegūtās sāls masu! (2 punkti)

Rezultāti izsaki gramos ar diviem cipariem aiz komata!

Sāļus var iegūt ne tikai skābei reaģējot ar bāzi, bet arī vairākos citos veidos.

*Atzīmē vielu pārus, kuriem savstarpēji reaģējot, var veidoties nātrija fosfāts! (1 punkts)
Iespējamās vairākas pareizas atbildes!*

P₂O₅ + NaOH

H₃PO₄ + Na₂O

Na₂SO₄ + K₃PO₄

Ca₃(PO₄)₂ + Na

5. uzdevums. Nezināmās vielas

Sudrabbalta, spīdīga viela A reaģējot ar gāzveida vielu B veido cietu vielu C. Savukārt dzeltenīga cieta viela D reaģējot ar gāzveida vielu B veido vielu E, kuras reakcijās ar ūdeni rodas vielas F šķīdums. Vielas F šķīdums reaģē ar vielu C, veidojoties vielai G, kura praktiski nešķīst ūdenī.

Nosaki vielas A, B, C, D, E, F, G! (4 punkti)

Izvēlies vielu formulas no piedāvātajām!

Na₃PO₄, Na₂SO₄, Mg, P₂O₅, S, H₂SO₄, O₂, H₃PO₄, Mg₃(PO₄)₂, SO₃, MgSO₄, Na₂O, Na, P, MgO