



## 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****Ķīmijas valsts 58. olimpiāde****Teorētiskās kārtas uzdevumi un atbilžu lapas 9. klasei**

Skolēna vārds, uzvārds un skola:.....

**1. uzdevums. Sārmzemju metāli, oksīdi, karbonāti... (26 punkti)**

No 4 gramiem kalcija un 5 gramiem cita, nezināma sārmzemju metāla ieguva šo elementu karbonātus (katru atsevišķi), kurus pēc tam pārvērta par šo elementu oksīdiem. Izrādījās, ka iegūtā nezināmā metāla karbonāta masa ir mazāka par iegūto kalcija karbonāta masu, turpretī iegūtā nezināmā oksīda masa ir lielāka par iegūto kalcija oksīda masu.

*Izmantojot aprēķinus, nosaki nezināmo sārmzemju metālu! (7 punkti)*

*Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu kalcija karbonāta iegūšanai no kalcija oksīda! Iespējams, ka tā iegūšana būs jāveic 2 stadijās! (2 punkti)*

Iegūto kalcija karbonātu izšķīdināja slāpekļskābē, kuras koncentrācija bija 0,25 mol/L.

*Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu! (1 punkts)*

*Aprēķini reakcijā patērētās 0,25 mol/L slāpekļskābes tilpumu! (2 punkti)*

Šajā reakcijā (kalcija karbonāts + slāpekļskābe) iegūtās gāzes reģenerācijai par skābekli var izmantot tās iedarbību ar sārmu metālu peroksīdiem, piem.,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ . Šajā reakcijā bez skābekļa rodas vēl tikai viens cits reakcijas produkts.

*Uzraksti šīs ķīmiskās reakcijas vienādojumu! (3 punkti)*

Šī reakcija ir oksidēšanās-reducēšanās reakcija.

*Uzraksti ķīmiskā elementa simbolu, kurš šajā reakcijā ir oksidētājs! (1 punkts)*

*Uzraksti ķīmiskā elementa simbolu, kurš šajā reakcijā ir reducētājs! (1 punkts)*

Arī iegūto nezināmā sārmzemju metāla karbonātu apstrādāja ar slāpekļskābes pārākumu, bet iegūto gāzveida vielu uztvēra 400 mL kālija hidroksīda šķīdumā, kura koncentrācija bija 0,20 mol/L.

*Izmantojot aprēķinus, nosaki, kādi reakcijas produkti (neskaitot ūdeni) un cik daudz radās, iegūtajai gāzei reaģējot ar KOH šķīdumu! (9 punkti)*

**2. uzdevums. Organiskie savienojumi deg (16 punkti)**

Ļoti raksturīga organisko savienojumu īpašība ir to spēja degt.

*Uzraksti propāna sadegšanas reakcijas vienādojumu! (2 punkti)*

*Uzraksti vienādojumu ķīmiskajai reakcijai, kas notiek, ja propāna sadegšanas produktus izlaiž cauri  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  suspensijai! (1 punkts)*

*Uzraksti šīs ķīmiskās reakcijas veidu! (1 punkts)*

Piesātināto ogļūdeņražu sadegšanu var aprakstīt ar vispārīgu sadegšanas reakcijas vienādojumu (formulu):  $C_nH_{2n+2} + (3n+1)/2 O_2 \rightarrow n CO_2 + (n+1) H_2O$

*Paskaidro, kā šādā vienādojumā iegūst koeficientus vispārīgā veidā! (2 punkti)*

*Uzraksti līdzīgu vispārīgo sadegšanas reakcijas vienādojumu ogļūdeņražiem, kuru vispārīgā formula ir  $C_nH_{2n}$ ! (3 punkti)*

Lai sadedzinātu 10 gramus kāda piesātināta ogļūdeņraža (tā vispārīgā formula ir  $C_nH_{2n+2}$ ), bija nepieciešami 26,13 litri skābekļa (n.a.).

*Nosaki sadedzinātā ogļūdeņraža ķīmisko formulu! (4 punkti)*

*Aprēķini cik litri skābekļa nepieciešams, lai sadedzinātu 10 gramus ogļūdeņraža ar vispārīgo formulu  $C_nH_{2n}$ , kurš satur tikpat daudz oglekļa atomu kā iepriekšējā darbībā sadedzinātais piesātinātais ogļūdeņradis, kura formula bija  $C_nH_{2n+2}$ ! (3 punkti)*

### 3. uzdevums. Kalcija hlorīds un kristālhidrāti (14 punkti)

Kalcija hlorīds ir diezgan tipisks jonu tipa savienojumu pārstāvis.

*Uzraksti ķīmiskās reakciju vienādojumu kalcija hlorīda ieguvei! (1 punkts)*

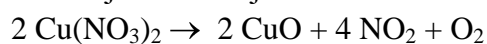
Gan kalcija hlorīds, gan daudzi citi sāļi viegli veido savienojumus, kurus sauc par kristālhidrātiem.

*Uzraksti divu dažādu kristālhidrātu ķīmiskās formulas! (1 punkts)*

Kristālhidrātus veidojošie savienojumi parasti ļoti viegli piesaista ūdeni, šīs īpašības dēļ tos izmanto kā ūdens atņēmjvielas.

*Aprēķini, cik gramu kalcija hlorīda vajadzīgs, lai saistītu 5 g ūdens, ja zināms, ka reakcijā veidojas  $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ ! (3 punkti)*

Vara(II) nitrāts arī veido kristālhidrātu, tā formula ir  $Cu(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ . Karsējot 5,00 g šī kristālhidrāta, ieguva 2,00 g sausā atlikuma. Tika noskaidrots, ka sausais atlikums nesatur vara(II) nitrāta kristālhidrātu. Zināms, arī tas, ka karsējot  $Cu(NO_3)_2$ , tas sadalās atbilstoši ķīmiskās reakcijas vienādojumam:



*Aprēķini sausā atlikuma sastāvu! (9 punkti)*

### 4. uzdevums. Dzeltenīgā mistērija (14 punkti)

Sadedzinot dzeltenīgu vienkāršu vielu A, radās viela B. Tā reaģē ar ūdeni, veidojot šķīdumu, kas satur vielu C, indikatori šķīdumā uzrāda skābu vidi. Vielu B var iegūt arī sadedzinot vienkāršu vielu D. Lai vielu D pārvērstu vielā A, to karsē bez gaisa skābekļa klātienēs. Vielas A pārvēršana vielā D ir sarežģītāka.

Līdzīgā eksperimentā sadedzinot dzeltenu vienkāršu vielu  $A^1$ , radās viela  $B^1$ . Tā reaģē ar ūdeni, veidojot šķīdumu, kas satur vielu  $C^1$ , indikatori šķīdumā uzrāda skābu vidi. Vielu  $B^1$  var iegūt arī sadedzinot vienkāršu vielu  $D^1$ . Lai vielu  $D^1$  pārvērstu vielā  $A^1$ , to karsē (silda) gaisā noteiktā temperatūrā. Vielas  $A^1$  pārvēršanās vielā  $D^1$  notiek, lēni atdzesējot iepriekš iegūto vielu  $A^1$ .

*Nosaki, kas varētu būt vielas A, B, C un D, kā arī  $A^1$ ,  $B^1$ ,  $C^1$  un  $D^1$ ! Atbildi pamato ar spriedumiem! (8 punkti)*

*Uzraksti aprakstīto reakciju vienādojumus! (6 punkti)*