



Valsts izglītības satura centrs

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

## 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

#### 10. klases uzdevumu komplekts

##### 1. uzdevums. Neorganiskie savienojumi

Neorganisko savienojumu klāsts ir ļoti liels, arī to izmantošana ir daudzveidīga.

*Uzraksti tā ķīmiskā elementa simbolu, kurš veido visvairāk ķīmisko savienojumu! (1 punkts)*

Viens no analītiskās ķīmijas uzdevumiem ir vielu kvalitatīvā sastāva noteikšana (pierādīšana).

*Atzīmē, ar kuru reaģentu komplektu var pierādīt sērskābes kvalitatīvo sastāvu! (1 punkts)*

Bārija hlorīda šķīdums un fenolftaleīna šķīdums

Bārija hlorīda šķīdums un metiloranža šķīdums

Nātrijs hidroksīda šķīdums un cinks

Koka skaidiņa un cinks

Amonjakam raksturīgas ļoti daudzveidīgas ķīmiskās reakcijas.

*Atzīmē, ar kurām no dotajām vielām reaģē amonjaks! (2 punkti) Iespējamās vairākas pareizas atbildes!*

Sālsskābe, skābeklis, nātrijs, vara(II) sulfāta šķīdums

Sāļi ir viena no svarīgākajām neorganisko savienojumu klasēm.

*Atzīmē vielu pārus, kuru savstarpējās reakcijas rezultātā veidojas vara(II) hlorīds! (1 punkts) Iespējamās vairākas pareizas atbildes!*

Vara reakcija ar sālsskābi

Vara(II) sulfāta šķīduma reakcija ar bārija hlorīda šķīdumu

Vara(II) hidroksīda reakcija ar nātrijs hlorīda šķīdumu

Vara(II) hidroksīda reakcija ar sālsskābi

Neorganiskajiem savienojumiem raksturīgas ļoti daudzveidīgas oksidēšanas reducēšanas reakcijas.

*Nosaki koeficientu pirms reducētāja formulas reakcijas shēmā (1 punkts):*



Savienojumiem, kas pieder vienai neorganisko vielu klasei, ir raksturīgas līdzīgas ķīmiskās īpašības. Tomēr tās nav pilnīgi vienādas.

*Atzīmē, ar kuru no dotajām vielām reaģēs gan sālsskābe, gan atšķaidīta fosforskābe! (2 punkti)*

Ar varu

Ar kālija dihidrogēnfosfātu

Ar kālija hidrogēnfosfātu

Ar oglekļa(IV) oksīdu

Šķīdumam, kurš saturēja 0,20 molus kālija hidroksīda, lēnām, pa pilienam, šķīdumu nepārtraukti maisot pievienoja šķīdumu, kas saturēja 0,20 molus sērskābes.

Ķīmiķis Artūrs apgalvo, ka vispirms radās kālija hidrogēnsulfāts, bet pēc tam kālija sulfāts.  
*Vai Artūra apgalvojums ir patiess? (1 punkts)*

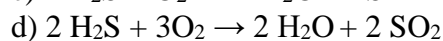
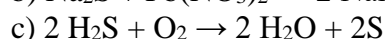
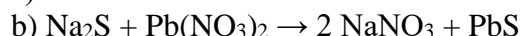
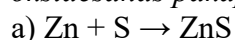
Četrās mēģenēs bez uzrakstiem atsevišķi atrodas vienādas koncentrācijas amonija sulfāta, magnija sulfāta, alumīnija sulfāta un kālija sulfāta ūdens šķīdumi.

*Ar kuru no piedāvātajiem reaģentiem var šos savienojumus atšķirt vienu no otra? (1 punkts)*

Bārija hlorīda šķīdums, Slāpekļskābes šķīdums, Nātrija hidroksīda šķīdums, Amonjaka šķīdums ūdenī.

Oksidēšanas reducēšanas reakcijās mainās ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpes.

*Nosaki, kurā no piedāvātajiem ķīmisko reakciju vienādojumiem ķīmiskā elementa sēra oksidēšanas pakāpe pieaug no (-2) uz (+4):*



## 2. uzdevums. Šķīdinām, pēc tam eksperimentējam...

Jaunais ķīmiķis Artūrs 150 g ūdens izšķīdināja 50 g sudraba nitrāta.

*Aprēķini sudraba nitrāta masas daļu iegūtajā šķīdumā! (1 punkts)*

*Iegūto lielumu izsaki % un ieraksti ar vienu ciparu aiz komata!*

Iedvesmots no veiksmīgās sudraba nitrāta šķīduma pagatavošanas, nākošajā dienā Artūrs 150 g ūdens izšķīdināja 50 litrus hlorūdeņraža.

*Aprēķini HCl masas daļu iegūtajā šķīdumā! Uzskati, ka hlorūdeņraža tilpumu Artūrs izmērīja normālos apstākļos!*

*HCl masas daļu izsaki % un ieraksti ar vienu ciparu aiz komata! (2 punkti)*

Nākošajā dienā Artūrs vēlējās pagatavot amonjaka šķīdumu ūdenī, jo bija lasījis, ka amonjaka šķīdība ūdenī ir ļoti liela. Taču amonjaka viņam nebija.

*Atzīmē, kurās reakcijās var iegūt amonjaku! (2 punkti) Iespējamās vairākas pareizas atbildes!*

Vara apstrāde ar koncentrētu slāpekļskābi

Reakcija starp kalcija hidroksīdu un amonija hlorīdu

Amonija fosfāta termiska sadalīšana

Amonija nitrīta termiska sadalīšana

Tomēr Artūrs izvēlējās amonjaka iegūšanai kalcija amīda  $\text{Ca}(\text{NH}_2)_2$  termisko sadalīšanu, kuras rezultātā veidojas kalcija imīds un izdalās amonjaks. Kalcija imīds satur tos pašus ķīmiskos elementus, kurus satur kalcija amīds un tā molmasa ir 55 g/mol.

*Aprēķini, cik lielu tilpumu amonjaka (normālos apstākļos) Artūrs var iegūt, izkarsējot 18 g kalcija amīda! (2 punkti)*

*Iegūto rezultātu izsaki litros ar diviem cipariem aiz komata!*

Ievērojot visus nepieciešamos drošības pasākumus, Artūrs 80 g ūdens izšķīdināja 20 g sēra(VI) oksīda.

*Aprēķini ūdens masas daļu iegūtajā šķīdumā! (2 punkti)*

*Iegūto lielumu izsaki % un ieraksti ar vienu ciparu aiz komata!*

Lai noskaidrotu, kāda ir 30,20 % NaOH šķīduma molārā koncentrācija, Artūrs izmērīja tā blīvumu. Tas bija 1,330 g/mL.

*Aprēķini 30,20 % NaOH šķīduma molāro koncentrāciju! (3 punkti)*

*Iegūto lielumu, izteiktu molos/litrā, ieraksti ar diviem cipariem aiz komata!*

### 3. uzdevums. Periodiskā tabula

Kāda ķīmiskā elementa elektronapvalka ārējais enerģijas līmenis satur 10 % no tā kopējā elektronu skaita.

*Uzraksti šī ķīmiskā elementa simbolu! (1 punkts)*

Ķīmisko elementu rutēnija atklāja 1844. gadā Kārlis Klauss (*Carl Claus*). 2017. gada novembrī Eiropā gaisā tika konstatēta niecīga radioaktīvā izotopa rutēnija-106 klātie.

*Cik neutronu atrodas rutēnija-106 atoma kodolā? (1 punkts)*

Radioaktīvais rutēnija-106 izotops ir beta starotājs.

*Uzraksti ķīmiskā elementa simbolu, par kuru pārvērtīsies šis rutēnija izotops radioaktīvās sabrukšanas procesā! (1 punkts)*

Rutēnija-106 izotopa pussabrukšanas periods ir 1 gads.

*Aprēķini, kāda būs rutēnija-106 masa pēc trim gadiem, ja tā sākotnējā masa bija 10,00 g. (2 punkti)*

*Atbilde izsaki gramos un ieraksti ar 2 cipariem aiz komata!*

Kāda ķīmiskā elementa atoma kodola elektronapvalka ārējā enerģētiskā līmeņa elektronkonfigurācija ir  $ns^2np^3$ , kurā ar n apzīmēts galvenais kvantu skaitlis.

Pieņemsim, ka šī ķīmiskā elementa simbols ir E.

*Uzraksti šī elementa augstākā oksīda (elementam šajā oksīdā ir augstākā iespējamā oksidēšanas pakāpe) formulu! (1 punkts)*

Ir zināms ļoti daudz molekulu, atomu un jonu, kuri satur tikai sapārotus elektronus.

Ir arī tādi atomi, molekulas un joni, kuri satur vienu vai vairākus nespārotus elektronus.

*Atrodi, kurā no dotajām savienojumu rindām visas trīs daļiņas satur nespārotus elektronus:*

- a) NO, BH<sub>4</sub>, CO<sup>+</sup>
- b) CO, NO, BH<sub>4</sub><sup>-</sup>
- c) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, CO<sub>2</sub>
- d) H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>, CO<sup>+</sup>, NO<sup>-</sup>

*Ieraksti atbilstošo burtu! (2 punkti)*

### 4. uzdevums. Oksīdu parāde

Izšķīdinot kādu metāla oksīdu nepieciešamajā daudzumā 25,20 % slāpekļskābes, ieguva 37,58 % šī metāla nitrāta šķīdumu. Zināms arī, ka šī metāla oksidēšanas pakāpe savienojumos ir +2.

*Nosaki šo metālu un ieraksti šī metāla simbolu! (3 punkti)*

Ilgstoši uzglabājot daudzus metālu oksīdus, tie saista (reagē) gaisā esošo oglekļa(IV) oksīdu, veidojot karbonātus. 19,91 g šādu metāla(II) oksīda un metāla(II) karbonāta maisījumu apstrādāja ar sērskābi. Pilnīgai abu savienojumu pārvēršanai par sulfātiem izlietoja 550 mL 0,20 molāra sērskābes šķīdumu.

*Aprēķini izmantoto sērskābes daudzumu! (1 punkts)*

*Atbilde izsaki molos un ieraksti ar diviem cipariem aiz komata!*

*Aprēķini, kāda metāla oksīds un karbonāts ir augstākminētajā maisījumā! Atceries, ka šī metāla oksidēšanas pakāpe ir +2! (3 punkti)*

*Ieraksti šī ķīmiskā elementa simbolu!*

Ķīmisko elementu veidoto savienojumu ķīmiskās formulas var paredzēt, izmantojot no ķīmisko elementu periodiskās tabulas iegūstamo informāciju.

Dažādiem ķīmiskajiem savienojumiem var būt vienādas molmasas. Ķīmiskais elements volframs veido oksīdu, kurā volframa oksidēšanas pakāpe ir +6.

*Uzraksti cita ķīmiskā elementa oksīda ķīmisko formulu, kuram ir tikpat liela molmasa kā volframa(VI) oksīdam! (2 punkti)*

Ir dzirdēti apgalvojumi, ka:

- a) nemetāli veido tikai skābos oksīdus;
- b) visiem nemetālu oksīdiem ir molekulārs kristāliskais režģis;
- c) visi nemetālu oksīdi, kuros nemetāliem ir augstākās oksidēšanas pakāpes, reaģē ar ūdeni;
- d) visi IIIA līdz VIIA grupas nemetālu oksīdi, kuros nemetāliem ir augstākās oksidēšanas pakāpes, ir skābie oksīdi.

*Cik no šiem apgalvojumiem ir pareizi? (1 punkts)*

### **5. uzdevums. Kas ar ko?**

Vienkārša kristāliska viela A reaģē gan ar vielas B šķīdumu, gan ar vielas C šķīdumus. Abos gadījumos rodas viena un tā pati vienkāršā viela D, taču reakcijas otrais produkts katreiz ir atšķirīgs. Reakcijā ar vielas B šķīdumu tas ir E, bet reakcijā ar vielas C šķīdumu - F.

Zināms arī, ka savā starpā reaģē gan vielas B un C, gan vielas E un F, gan vielas B un F, gan vielas C un E. Vielas B molmasa ir lielāka par vielas C molmasu, bet vielas E molmasa ir lielāka par vielas F molmasu.

*Nosaki nezināmās vielas A, B, C, D, E un F! (3 punkti)*

*Izvēlies vielu formulas no piedāvātajām!*

$K_2ZnO_2$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2$ ,  $HCl$ ,  $Zn$ ,  $KOH$ ,  $K_2[Zn(OH)_4]$ ,  $ZnCl_2$ ,  $Zn(NO_3)_2$ ,  $Zn(OH)_2$