

# Atklātā olimpiāde ķīmijā 2013. gada 9. martā

## 9. klases uzdevumi

### 1. uzdevums.

Kalcija blīvums ir  $1,55 \text{ g/cm}^3$ .

*Izrēķini kalcija atoma rādiusu un tā atoma tilpumu, pieņemot, ka kalcija atomiem ir nespiežamas lodes forma un to tilpums sastāda 74 % no kopējā vielas tilpuma!*

### 2. uzdevums.

Sudrabaini balta vienkārša viegla viela A, kurai ir laba siltumvadītspēja un elektrovadītspēja, nedaudz, nedaudz sildot reaģē ar ūdeni, veidojot divas vielas – vienu vienkāršu vielu D, bet otru – saliktu B. Saliktā viela B reaģē ar skābi C, veidojot sāli E, kuras šķīdumam pievienojot bārija hlorīda šķīdumu, rodas baltas nogulsnes F, kuras nešķīst atšķaidītās skābēs un sārmos.

Nosaki vielas A, B, C, D, E un F!

Uzraksti visu minēto ķīmisko procesu reakciju vienādojumus (kopā 3 vienādojumi)!

### 3. uzdevums.

Kā zināms, nātrija nitrāts ļoti labi šķīst ūdenī.

*Aprēķini, cik g nātrija nitrāta un ūdens nepieciešams, lai iegūtu 2013 gramus 7 % nātrija nitrāta šķīduma!*

*Uzraksti piecus dažādus ķīmisko reakciju vienādojumus nātrija nitrāta iegūšanai!*

### 4. uzdevums.

Oglekļa(II) oksīda un hlora maisījuma blīvums n.a. ir par 20% mazāks nekā sēra(IV) oksīda blīvums n.a. Šo oglekļa(II) oksīda un hlora maisījuma laižot pāri sakarsētam katalizatoram veidojās fosgēns  $\text{COCl}_2$ , kā rezultātā gāzu maisījuma blīvums kļuva lielāks par sēra(IV) oksīda blīvumu.

*Aprēķini praktisko fosgēna iznākumu (izteiktu %) šajā reakcijā!*

### 5. uzdevums (7 punkti).

Kā zināms, viena mola ūdeņraža tilpums normālos apstākļos ir 22,4 litri un tā masa ir 2 grammi. Kāds devītklasnieks apgalvo, ka 22,4 litri gāzes normālos apstākļos var saturēt arī tieši 1 gramu; 3 gramus; 4 gramus; 5 gramus; 6 gramus un pat vēl lielāku masu ūdeņraža.

*Uzraksti atbilstošus piemērus (pamatojot ar aprēķinu) katram no šiem sešiem apgalvojumiem, vai arī pamato (ar aprēķinu), ka devītklasnieks kļūdās!*

# Atklātā olimpiāde ķīmijā 2013. gada 9. martā

## 10. klases uzdevumi

### 1. uzdevums.

Oglekļa(II) oksīda un hlora maisījuma blīvums n.a. ir par 20 % mazāks nekā sēra(IV) oksīda blīvums n.a. Gāzu maisījumu laižot pāri sakarsētam katalizatoram veidojās fosgēns  $\text{COCl}_2$  kā rezultātā gāzu maisījuma blīvums kļuva lielāks par sēra(IV) oksīda blīvumu.

*Aprēķini praktisko fosgēna iznākumu (izteiktu %) šajā reakcijā!*

### 2. uzdevums.

Kā zināms, oksidēšanas-reducēšanas reakcijās mainās elementu oksidēšanas pakāpes.

*Uzraksti vienu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kurā oksidēšanas pakāpe vienlaicīgi palielinās diviem dažādiem ķīmiskajiem elementiem un atrodi tās koeficientus ar kādu no Tev zināmajām oksidēšanās-reducēšanās reakciju koeficientu noteikšanas metodēm!*

*Uzraksti vienu ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kurā oksidēšanas pakāpe vienlaicīgi samazinās diviem dažādiem ķīmiskajiem elementiem un atrodi tās koeficientus ar kādu no Tev zināmajām oksidēšanās-reducēšanās reakciju koeficientu noteikšanas metodēm!*

### 3. uzdevums.

Kā zināms, viena ķīmiskā elementa atomiem un joniem ir atšķirīgas elektronu konfigurācijas. Piemēram, alumīnija atoma elektronu konfigurācija ir  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ , bet alumīnija jona  $\text{Al}^{3+}$  elektronu konfigurācija ir  $1s^2 2s^2 2p^6$ .

*Uzraksti divu dažādu ķīmisko savienojumu formulas, kurās visām tos veidojošajām daļiņām (atomiem vai joniem) ir vienāda elektronu konfigurācija! Šajos savienojumos kopā jābūt vismaz četriem dažādiem ķīmiskajiem elementiem!*

*Uzraksti katram no šiem savienojumiem trīs dažādus iegūšanas reakciju vienādojumus!*

### 4. uzdevums.

Iedarbojoties ar ogļskābās gāzes pārākumu uz 19,8 g nezināma metāla savienojuma ar skābekli X, izveidojās cieta viela A un gāze B. Vielu A izšķīdināja ūdenī un ūdens šķīdumam pievienoja bārija nitrāta pārākumu, radās 11,82 g nogulšņu Z. Gāzi B izlaida caur stikla caurulīti ar sakarsētu varu, sistēmas masa palielinājās par 2,88 g.

*Nosaki visas aprakstītās vielas!*

*Uzraksti visus aprakstīto procesu ķīmisko reakciju vienādojumus!*

### 5. uzdevums.

Ilgstoši karsējot difosforskābes  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  šķīdumu ūdenī, rodas ortofosforskābe.

*Aprēķini, kādai jābūt difosforskābes koncentrācijai sākuma šķīdumā, lai reakcijas beigās iegūtu 10 % tīras ortofosforskābes šķīdumu!*

Uzdevumu risināšanai atvēlētais laiks ir 150 minūtes  
LĶSA vēl Tev veiksmi uzdevumu risināšanā un saulainu pavasari!

# Atklātā olimpiāde ķīmijā 2013. gada 9. martā

## 11. klases uzdevumi

### 1. uzdevums.

Tavā rīcībā ir trauki ar sekojošu vielu koncentrētiem šķīdumiem: HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, FeCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, AgNO<sub>3</sub>, CuCl<sub>2</sub>.

*Izvēlies 5 vielas vai to maisījumus, kurus varētu izmantot, lai izšķīdinātu dzīvsudrabu!*

*Pamato savu izvēli ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!*

### 2. uzdevums.

Dota ķīmisko pārvērtību shēma: CuBr<sub>2</sub> → X → Y → CuBr<sub>2</sub>.

*Nosaki nezināmās vielas X un Y un uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus katrā nākošā ķīmiskā savienojuma iegūšanai no iepriekšējā tā, lai:*

*a. Visas šīs reakcijas būtu oksidēšanās-reducēšanās reakcijas!*

*b. Neviena no šīm reakcijām nebūtu oksidēšanās-reducēšanās reakcija!*

### 3. uzdevums.

Gan sildot vielas A šķīdumu, gan iedarbojoties uz vielas A šķīdumu ar sārma šķīdumu, rodas nogulsnes B. Savukārt iedarbojoties uz vielu A ar skābi, veidojas gāze C, kas atkrāso paskābinātu kālija permanganāta šķīdumu.

*Nosaki vielu A, B un C ķīmiskās formulas!*

*Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus četrām aprakstītajām pārvērtībām!*

*Oksidēšanās-reducēšanās reakcijas vienādojumam koeficientus atrodi ar kādu no Tev zināmajām oksidēšanas-reducēšanas reakciju koeficientu atrašanas metodēm!*

### 4. uzdevums.

Iedarbojoties ar ogļskābās gāzes pārākumu uz 11,36 g nezināma metāla savienojuma ar skābekli X, izveidojās cieta viela A un gāze B. Vielu A izšķīdināja ūdenī un ūdens šķīdumam pievienoja bārija hlorīda pārākumu, radās 15,76 g nogulšņu Z. Gāzi B izlaida caur stikla caurulīti ar sakarsētu varu, sistēmas masa palielinājās par 3,84 g.

*Nosaki visas aprakstītās vielas!*

*Uzraksti visus aprakstīto procesu ķīmisko reakciju vienādojumus!*

### 5. uzdevums.

Ķīmiskajiem savienojumiem reaģējot savā starpā radās H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HCl un HBr (koeficienti nav norādīti).

*Uzraksti divus atšķirīgus ķīmisko reakciju vienādojumus ar iespējami mazāko izejvielu skaitu, kuros rastos tikai šie reakcijas produkti!*

*Uzraksti visu izejvielu iegūšanas ķīmisko reakciju vienādojumus no vienkāršām vielām!*

Uzdevumu risināšanai atvēlētais laiks ir 150 minūtes  
LĶSA vēl Tev veiksmi uzdevumu risināšanā un saulainu pavasari!

# Atklātā olimpiāde ķīmijā 2013. gada 9. martā

## 12. klases uzdevumi

### 1. uzdevums.

Lai pilnīgi neitralizētu visus reakcijas produktus, kuri radās hidrolizējoties 1,23 g kāda fosfora halogenīda, izlietoja 35 mL 2,0 M nātrija hidroksīda.

*Uzraksti hidrolīzes reakcijas vienādojumu un nosaki izmantotā fosfora halogenīda ķīmisko formulu!*

*Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus šī fosfora halogenīda iegūšanai divos dažādos veidos!*

### 2. uzdevums.

Oksidējot ogļūdeņradi A, veidojas savienojums B, kura daudzums ir divas reizes lielāks nekā izejvielas A daudzums. Viela B ļoti viegli reaģē ar kalciju, veidojot savienojumu C un izdalot gāzveida vielu D.

*Nosaki nezināmās vielas A, B, C un D!*

*Uzraksti visus minēto ķīmisko reakciju vienādojumus!*

### 3. uzdevums.

Iedarbojoties ar ogļskābās gāzes pārākumu uz 8,7 g nezināma metāla savienojuma ar skābekli X, izveidojās cieta viela A un gāze B. Vielu A izšķīdināja ūdenī un ūdens šķīdumam pievienoja bārija nitrāta pārākumu, radās 9,85 g nogulšņu Z. Gāzi B izlaida caur stikla caurulīti ar sakarsētu varu, sistēmas masa palielinājās par 4,00 g.

*Nosaki visas aprakstītās vielas!*

*Uzraksti visus aprakstīto procesu ķīmisko reakciju vienādojumus!*

### 4. uzdevums.

Reducējot vielu A, kuras molekulformula ir  $C_8H_9O_2N$  ar dzelzs skaidiņām sāļsskābā vidē, veidojas viela, kuras molekulformula ir  $C_8H_{12}NCl$ . Oksidējot savienojumu A ar paskābinātu kālija permanganāta šķīdumu veidojas viela  $C_8H_5O_6N$ . Vielai A reaģējot ar bromu dzelzs(III) bromīda klātienē, veidojas divu monobromatvasinājumu maisījums.

*Nosaki visas aprakstītās vielas!*

*Uzraksti visu aprakstīto procesu ķīmisko reakciju vienādojumus!*

*Nosaki vielas A struktūrformulu!*

*Uzraksti vielas A iegūšanas reakciju vienādojumus no viegli pieejamiem savienojumiem!*

### 5. uzdevums.

Kālijs kristalizējas kubiskā tilpumcentrējuma elementāršūnā: kālija atomi ir visās tās virsotnēs un arī elementāršūnas centrā. Elementāršūnas malas garums ir 532,8 pm, bet kālija blīvums  $0,856 \text{ g/cm}^3$ .

Izmantojot šos datus:

*Aprēķini kālija atoma rādiusu!*

Izmantojot aprēķināto kālija rādiusu:

*Aprēķini kālija blīvumu, ja kālijs kristalizētos kubiskā primitīvā elementāršūnā!*

*Aprēķini, kālija blīvumu, ja kālijs kristalizētos kubiskā skaldņcentrējuma elementāršūnā!*