

## 6. LATVIJAS UNIVERSITĀTES ĶĪMIJAS FAKULTĀTES "JAUNO ĶĪMIĶU KONKURSA" 4.KĀRTAS UZDEVUMI

Atrisināt tālāk dotos trīs uzdevumus un atbildes ierakstīt *MS Word* atbilžu datnē, ko kā pievienoto dokumentu **līdz 26.05.2012. plkst. 12:40** nosūtīt uz e-pasta adresi [kimijas\\_olimpiades@inbox.lv](mailto:kimijas_olimpiades@inbox.lv). Vēlāk saņemtās atbildes netiks vērtētas. **Datnes nosaukums jāizveido no vārda, uzvārda un klases, un skolas, piemēram, Jaanis\_Beerzinsh\_Rigas\_61.vsk\_9.klase** (datnes nosaukumā neizmantojot garumzīmes un mīkstinājuma zīmes; par datnes nenosaukšanu atbilstoši prasībām tiks piemērots 3 punktu sods).

Par katru pareizi izrēķinātu uzdevumu ir iespējams nopelnīt **20** punktus. Punktus skaita par katru pareizu starprezultātu.

Uzdevumus 4. kārtai sastādījuši un panākumus uzdevumu risināšanā vēl LU Ķīmijas fakultātes studenti:



*Agris Bērziņš<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> - LU Ķīmijas fakultāte, doktoranti;



*Kristīne Krūkle-Bērziņa<sup>1</sup>*



*Toms Rēķis<sup>2</sup>*

<sup>2</sup> - LU Ķīmijas fakultāte, 3. kursa students

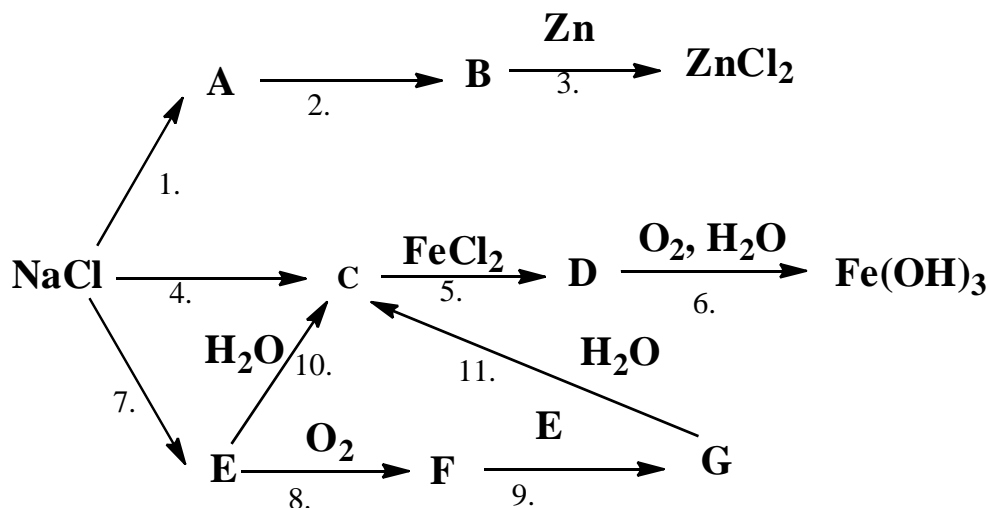
## 8.-9.klases uzdevumi

<b>1. uzdevums</b>	<i>Šķīdumu pavēlnieks</i>
--------------------	---------------------------

- Aprēķināt, kāda bezūdens dzelzs (II) sulfāta masa un kāda ūdens masa jāņem, lai pagatavotu 250 mL 5% šķīduma, ja šāda šķīduma blīvums ir 1,05 g/mL!
- Aprēķināt, kāda dzelzs (II) sulfāta heptahidrta masa un kāda ūdens masa jāņem, lai pagatavotu 250 mL 5% šķīduma, ja šāda šķīduma blīvums ir 1,05 g/mL!
- Aprēķināt, kāds dzelzs (II) sulfāta 10% šķīduma tilpums (šķīduma blīvums ir 1,09 g/mL) un kāda ūdens masa jāņem, lai pagatavotu 250 mL 5% šķīduma, ja šāda šķīduma blīvums ir 1,05 g/mL!

<b>2. uzdevums</b>	<i>Sāls pārvērtības</i>
--------------------	-------------------------

Jums dota šāda reakciju virkne:



- Noteikt vielas A – G!
- Uzrakstīt visu ķīmisko reakciju vienādojumus!

<b>3. uzdevums</b>	<i>Jodsāls</i>
--------------------	----------------

Zināms, ka tā dēvētajā „jodsālī” joda saturs ir visai neliels un jods parasti tiek pievienots **kālija jodāta** veidā. Miķelis bija nolēmis pārbaudīt joda saturu jodsālī. Šim nolūkam viņš noteica jodātu saturu.

Lai veiktu analīzes, viņš 100 mL ūdens izšķīdināja 10,0 g jodsāls. Šķīdumam Miķelis pievienoja koncentrētu sālskābi pārākumā un novēroja zaļganās gāzes ar raksturīgu smaku izdalīšanos un šķīduma krāsošanos violetā krāsā. Pievienojot cietes šķīdumu, analizējamais šķīdums kļuva melns Iegūto šķīdumu titrēja ar 0,00100 mol/L nātrija tiosulfātu, līdz izzuda melnais krāsojums. Šim nolūkam Miķelis patērēja 17,8 mL nātrija tiosulfāta šķīduma.

# Grīndex

[www.grindeks.lv](http://www.grindeks.lv)

**BIO SAN**

*Medical - Biological Research and Technologies*

[www.biosan.lv](http://www.biosan.lv)

1. Uzrakstīt notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!
2. Aprēķināt kālija jodāta masu un masas daļu procentos analizējamajā paraugā pēc jodātu koncentrācijas!

## 10.-11. klases uzdevumi

**1. uzdevums***Vieglo izstrādājumu ķīmija*

Lai gan mūsdienās velosipēdu rāmjī visvairāk tiek izgatavoti no alumīnija sakausējumiem, arvien lielāks ir pieprasījums pēc vieglāka materiāla. Viegļāku materiālu vidū tirgū pārlicinoši uzvar oglekļa šķiedras (jeb neprecīzi tā dēvētie *karbona*) rāmjī. Cita alternatīva vieglu un daudz izturīgāku rāmjū izgatavošanā ir sakausējums, kas pamatā satur metālu **A**. **A** savu īpašību dēļ plaši lieto arī kosmosā lietojamu iekārtu pagatavošanā. Tas ir ļoti inerts metāls un tikai karsējot šķīst koncentrētā sālsskābē, veidojot **B**, kur metālam ir otrā augstākā oksidēšanās pakāpe. Metāls sadegot veido baltu inertu oksīdu **C**, kur tas ir savā augstākajā oksidēšanās pakāpē. Šo oksīdu plaši lieto kā baltās krāsas pigmentu. Reaģējot ar hloru temperatūrās virs 300 °C **A** veido augstākās oksidēšanās pakāpes hlorīdu **D**. **D** ar metālu **A** 500 °C var reducēt par **B**. Zināms, ka metāla **A** saturs oksīdā **C** ir 59,9%, kā arī ka **B** un **D** molmasu attiecība ir 1:1,23 un **A** oksidēšanās pakāpju starpība šajos savienojumos ir 1.

1. Noteikt vielas **A** – **D**!
2. Uzrakstīt visu ķīmisko reakciju vienādojumus!

**2. uzdevums***Jodsāls*

Zināms, ka tā dēvētajā „jodsālī” joda saturs ir visai neliels un jods parasti tiek pievienots **kālija jodāta** veidā. Miķelis bija nolēmis pārbaudīt joda saturu jodsālī. Šim nolūkam viņš atsevišķi noteica jodātu un kālija saturu.

A. Jodātu noteikšana. Lai veiktu analīzes, viņš 100 mL ūdens izšķīdināja 10,0 g jodsāls. Šķīdumam Miķelis pievienoja koncentrētu sālsskābi pārākumā un novēroja zaļganās gāzes ar raksturīgu smaku izdalīšanos un šķīduma krāsošanos violetā krāsā. Pievienojot cietes šķīdumu, analizējamais šķīdums kļuva melns Iegūto šķīdumu titrēja ar 0,00100 mol/L nātrija tiosulfātu, līdz izzuda melnais krāsojums. Šim nolūkam Miķelis patērēja 17,8 mL nātrija tiosulfāta šķīduma.

1. Uzrakstīt notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!
2. Aprēķināt kālija jodāta masu un masas daļu procentos analizējamajā paraugā pēc jodātu koncentrācijas!

B. Kālija noteikšana. Kālija noteikšanai Miķelis lietoja atomemisijas spektrometrijas metodi. Sākumā viņš noteica, ka kālija masas koncentrāciju  $\gamma$  (mg/L) un aparatūras doto signāla intensitāti (**I**) saista vienādojums:

$$I = 8,00 \cdot \gamma + 2,00$$

Mērot kālija līnijas intensitāti paraugam, kas pagatavots tāpat kā iepriekš (100 mL ūdens izšķīdinot 10,0 g jodsāls) iegūtā līnijas intensitāte bija **7,60**.

3. Aprēķināt kālija jodāta masu un masas daļu procentos analizējamajā paraugā pēc kālija koncentrācijas!

### 3. uzdevums

### Temperatūras mērīšanas uzdevums

Mūsdienās pazīstami daudz un dažādi termometru veidi, kuros tiek izmantotas dažādas no temperatūras atkarīgas vielu īpašības, piemēram, elektrovadītspēja, elektrodzinējspēks u.c. Temperatūras mērīšanai var izmantot arī gāzes. Ja slēgtam traukam, kurā iepildīta gāze ar zināmu masu, pievieno manometru, ar to var izmērīt spiedienu traukā. Savukārt spiedienu un temperatūru saista Universālais gāzu vienādojums. Vienu šādu termometru iegremdēja virstoša ūdens traukā. Termometra rezervuāra tilpums bija  $250\text{ cm}^3$ , tajā bija iepildīti  $0,28\text{ g}$  slāpekļa ( $\text{N}_2$ ). Manometrs pēc termālā līdzsvara iestāšanās rādīja  $124\text{ kPa}$  lielu spiedienu.

Termometru izņēma no virstošā ūdens trauka un atstāja laboratorijā, kad tas bija sasniedzis laboratorijas temperatūru, manometrs rādīja  $99,1\text{ kPa}$ . Ar to pašu gāzes termometru Ilmārs vēlējās noskaidrot gaisa temperatūru ārā – spiediens rezervuārā samazinājās, līdz vairs nemainījās (bija iestājies termālais līdzsvars), manometrs rādīja  $88,3\text{ kPa}$ .

1. *Kāda temperatūra bija laboratorijā?*
2. *Kāda temperatūra bija ārā?*

$R = 8,314\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Pieņemt, ka  $\text{N}_2$  ir ideāla gāze.

Kamēr Ilmārs nodarbojās ar temperatūras mērīšanu, viņa draugs Arvis risināja ķīmijas olimpiāžu sagatavošanās uzdevumus. Kad Ilmārs bija atgriezies laboratorijā, Arvis viņam paziņoja, ka vienā piemērā izrēķinātā temperatūra viņam sanāk  $-27\text{ K}$ . Ilmārs mirkli padomāja un tad viennozīmīgi paziņoja, ka Arvis noteikti kļūdījies!

3. *Kāpēc Arvja rezultāts noteikti nav patiess? Kā viņu pārliecinātu Ilmārs, ņemot talkā savu gāzes termometru un skaidrojot, kāds ir tā darbības princips?*

## 12. klases uzdevumi

<b>1. uzdevums</b>	Jodsāls
--------------------	---------

Zināms, ka tā dēvētajā „jodsālī” joda saturs ir visai neliels un jods parasti tiek pievienots **kālija jodāta** veidā. Miķelis bija nolēmis pārbaudīt joda saturu jodsālī. Šim nolūkam viņš atsevišķi noteica jodātu un kālija saturu.

A. Jodātu noteikšana. Lai veiktu analīzes, viņš 100 mL ūdens izšķīdināja 10,0 g jodsāls. Šķīdumam Miķelis pievienoja koncentrētu sālskābi pārākumā un novēroja zaļganās gāzes ar raksturīgu smaku izdalīšanos un šķīduma krāsošanos violetā krāsā. Pievienojot cietes šķīdumu, analizējamais šķīdums kļuva melns iegūto šķīdumu titrēja ar 0,00100 mol/L nātrija tiosulfātu, līdz izzuda melnais krāsojums. Šim nolūkam Miķelis patērēja 17,8 mL nātrija tiosulfāta šķīduma.

1. Uzrakstīt notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!
2. Aprēķināt kālija jodāta masu un masas daļu procentos analizējamajā paraugā pēc jodātu koncentrācijas!

B. Kālija noteikšana. Kālija noteikšanai Miķelis lietoja atomemisijas spektrometrijas metodi. Sākumā viņš noteica, ka kālija masas koncentrāciju  $\gamma$  (mg/L) un aparatūras doto signāla intensitāti (**I**) saista vienādojums:

$$I = 8,00 \cdot \gamma + 2,00$$

Mērot kālija līnijas intensitāti paraugam, kas pagatavots tāpat kā iepriekš (100 mL ūdens izšķīdinot 10,0 g jodsāls) iegūtā līnijas intensitāte bija **7,60**.

3. Aprēķināt kālija jodāta masu un masas daļu procentos analizējamajā paraugā pēc kālija koncentrācijas!

<b>2. uzdevums</b>	
--------------------	--

Nātrijam reaģējot ar spirtu var novērot ūdeņraža izdalīšanos un nātrija izšķīšanu. Aprēķiniet reakcijā izmantotā spirta molmasu, ja reakcijā rodas 2,285 L ūdeņraža (n.a.) un ņemtā spirta tilpums ir 18,64 mL ( $\rho=0,810$  g/cm<sup>3</sup>).

1. Uzrakstiet aprēķinātā spirta formulu un nosaukumu!
2. Uzrakstiet reakcijas vienādojumu!
2. Ja reakcijā izmantotam spirtam eksistē vairāki izomēri, cik daudz to ir?

<b>3. uzdevums</b>	Ķīmija sadzīvē
--------------------	----------------

Jānītis mājās atrada kādu vecu ķīmijas grāmatu, kura viņu ieinteresēja. Īpaši viņam iepatīkās kāda viela, kura bija pieminēta nodaļā „ķīmija sadzīvē”. Par tās iegūšanu bija minēti šādi vārdi: „Lai iegūtu vielu **X**, pats sākums ir vienkāršākā organiskā viela **A**, ko karsē 2500 °C temperatūrā, tālāk radušos gāzveida produktus atdala vienu no otra un nepieciešamā organiskā viela **B** 1500 °C temperatūrā katalizatora klātienē veido savienojumu **C**, kas normālos apstākļos ir šķidrums.

*‘Vielu **C** apstrādājot ar metilhlorīdu alumīnija hlorīda klātienē paaugstinātā temperatūrā, iegūst savienojumu **D**, kuru nitrējot  $H_2SO_4$  klātienē nitrējošā reaģenta pārākumā iegūst nepieciešamo vielu **X**.’* Zināms, ka vielas **C** tvaiku relatīvais blīvums pret **B** ir 3.

1. Uzrakstīt vielu **A**, **B**, **C**, **D** un **X** nosaukumus!