

**57. VALSTS ĶĪMIJAS OLIMPIĀDE**  
**12.KLASE**  
**EKSPERIMENTĀLĀ KĀRTA**

## **1. TEORIJA**

Acetilacetons (2,4-pentāndions) ir  $\beta$ -diketons, kurš pastāv divās tautomērās formās: ketoformā **K** un enolformā **E**. Bāziskā vidē tas dod acetilacetonāta anjonu **A**, kurš var veidot kompleksus ar pārejas metālu (d-elementu) joniem.

## **2. DARBA UZDEVUMI**

- 1) Veikt kobaltakompleksa ar acetilacetonusintēzi un pārkristalizēšanu pēc dotā apraksta.
- 2) Aizpildīt darba protokola sagatavi.

### 3. DARBA GAITA

#### 3.1. Acetilacetona (2,4-pentāndiona) unkobalta kompleksa sintēzes apraksts

Nosver kobalta (II) karbonātu (2,5 g) un ieliec 100 ml koniskajā kolbā. Pievieno acetilacetonu (20 ml) [acetilacetona blīvums  $d=0,975$  g/ml].

Kolbu iestiprina statīvā un ievieto karsta ūdens vannā (metāla vannā vai vārglāzē), kura novietota uz sildvirsmas – magnētiskā maisītāja vai elektriskās plītiņas. Virs kolbas statīvā iestiprina pilināmo piltuvi, kurā iepilda 10%-īga ūdeņraža peroksīda ūdens šķīdumu (30 ml).

Kolbas saturu, maisot ar magnētisko maisītāju vai stikla spieķīti, uzsilda līdz 80-90 °C. Pie šīs temperatūras, maisot, no pilināmās piltuves 15-20 min laikā pievieno ūdeņraža peroksīda ūdens šķīdumu. Pēc pievienošanas sildīšanu 80-90 °C temperatūrā turpina vēl ~10 min.

Pēc tam kolbu ar reakcijas maisījumu ievieto ledus vannā un atdzesē līdz 5-10 °C temperatūrai.

Izveidojušos suspensiju filtrē ar Bihnera piltuvi ūdens strūkļas sūkņa vakuumā. Nogulsnes uz filtra mazgā ar destilētu ūdeni (3 × 5 ml).

Iegūtās nogulsnes no filtra pārnes stikla trauciņā un žāvē žāvējamā skapī 110 °C temperatūrā apmēram 20 min.

*Vielas žāvēšanas laiku izmanto, lai aprēķinātu teorētisko produkta iznākumu un produkta formulu, kā arī lai pabeigtu reakcijas vienādojumu, saliekot nepieciešamos koeficientus.*

Pēc žāvēšanas produktam ļauj atdzist līdz istabas temperatūrai, to nosver, un aprēķina praktisko reakcijas iznākumu.

#### 3.2. Iegūtā kobalta kompleksa pārkristalizēšana

50 ml Koniskajā kolbā precīzi iesver daļu no iegūtās vielas (0,13 – 0,17 g),\* pielej *n*-oktāna un toluola maisījumu ar tilpumu attiecību 4:1 (25 – 30 ml) un uzliek deflegmatoru. Iegūto suspensiju neuzvārot silda uz karstas sildvirsmas līdz nogulsnes izšķīst.

Kad viela ir izšķīdusi, kolbai ļauj atdzist - vispirms gaisā, pēc tam ievietojot ledus vannā.

Iegūto suspensiju filtrē atmosfēras spiedienā stikla piltuvē ar kroku filtru.

Kristāliskajai vielai ļauj gaisā izžūt apmēram 10 minūtes. Tad to pārnes sverglāzītē, nosver un aprēķina kristalizācijas iznākumu.

---

\* Optimāli jāiesver 0,15 g, bet der jebkura iesvērtā masa, kas iekļaujas norādītajās robežās. Jāpieraksta reālais iesvars, lai izrēķinātu pārkristalizēšanas iznākumu.

KODS \_\_\_\_\_

**57. VALSTS ĶĪMIJAS OLIMPIĀDE**  
**12.KLASE**  
**EKSPERIMENTĀLĀ KĀRTA**

**PROTOKOLS**

|                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1. Darba gaita un novērojumi: | <u>Punkti</u><br>(max: 15) |
|-------------------------------|----------------------------|

|  |  |
|--|--|
| <p>2. Pēc dotā elementu sastāva un molmasas aprēķiniet iegūtā kompleksa molekulformulu!<br/>Elementu sastāvs, %: C 50,57; H 5,94; Co 16,54; O 26,94.<br/>Molmasa M = 356.26 g/mol</p> <p><i><u>Dariet to pēc sintēzes - kamēr produkts žūst žāvējamā skapī</u></i></p> | <p><b><u>Punkti</u></b><br/>(max: 4)</p> |
| <p>3. Iesakiet uzsintezētā kobalta kompleksa iespējamo struktūrformulu!</p> <p><i><u>Dariet to pēc sintēzes - kamēr produkts žūst žāvējamā skapī</u></i></p>   | <p><b><u>Punkti</u></b><br/>(max: 4)</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>4. Pabeidziet reakcijas vienādojumu, ierakstot kobalta kompleksa formulu un saliekotnepieciešamos koeficientus sagatavotajos rāmīšos!</p> <p><i><u>Dariet to pēc sintēzes - kamēr produkts žūst žāvējamā skapī</u></i></p> | <p><b><u>Punkti</u></b><br/>(max: 2)</p> |
|---|--|

4.5. Sintēzes teorētiskā iznākuma aprēķins:

Dariet to pēc sintēzes - kamēr produkts žūst žāvējamā skapī

Punkti  
(max: 5)

Reakcijas iznākums:

\_\_\_\_\_ g

\_\_\_\_\_ % no teorētiskā

Pārkristalizēšanas iznākums:

Sākotnējais iesvars: \_\_\_\_\_ g

Pārkristalizētā produkta masa: \_\_\_\_\_ g

\_\_\_\_\_ % no teorētiskā