

## “Ķīmiķu dārza” programma

Šai programmai ir orientējošs raksturs. Olimpiādē var piedalīties ar jebkādu zināšanu līmeni, turklāt sarežģītāki jēdzieni un metodes bieži ir tieši vai netieši skaidrotas uzdevuma tekstā. Taču, mūsaprāt, komanda, kas labi pārzinās visu šajā programmā minēto un spēs sadarboties uzdevumu risināšanā, visticamāk, varēs uzrādīt izcilu rezultātu olimpiādē.

### Jaunākā grupa (9. - 10. klase)

#### Neorganiskā ķīmija

- Svarīgākās aprēķinu metodes: vielas daudzuma, masas, masas daļas, koncentrācijas utt. noteikšana, sastādot vienādojumus; nezināmas vielas noteikšana pēc aprēķinu rezultātiem.
- Vielu klases (skābes, bāzes, oksīdi, sāļi, vienkāršas vielas, u.c.), tām raksturīgās reakcijas.
- Sadegšanas reakcijas.
- Kristālhidrātu veidošanās, sadalīšanās, aprēķini.
- Vielu disociēšana jonos ūdens šķīdumā.
- Vielu noteikšana pēc kvalitatīvajām pazīmēm – krāsas ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , halogēni u.c., tostarp liesmas krāsa), raksturīgajām reakcijām, nogulšņu veidošanās (vadoties pēc šķīdības tabulas).
- Reakcijas siltumefekts, termokīmiskie reakcijas vienādojumi.
- Vienkāršākās kodolreakcijas, starojuma veidi.

#### Analītiskā ķīmija

- Vienādojumu un vienādojumu sistēmu sastādīšana pēc mērījumu rezultātiem un to atrisināšana, rezultātu interpretēšana.
- Aprēķini ar cietvielu, gāzu, šķīdumu maisījumiem; ideālas gāzes stāvokļa vienādojums.
- Novērojumu interpretēšana – noteikt, kādi ķīmiskie procesi notikuši, balstoties uz aprakstītajiem novērojumiem.
- Laboratorijas trauku un iekārtu izmantošana dažādu mērījumu, analīžu veikšanai.
- pH definīcija, aprēķins stiprām skābēm un bāzēm.
- Titrēšanas princips.

#### Organiskā ķīmija

- Vienkāršākās vielu klases: alkāni, alkēni, alkīni, arēni un to reaģētspēja (hidrogenēšana, dehidrogenēšana u.c.).
- Alkānu halogenēšana UV gaismā.
- Organisko vielu attēlošana ar struktūrformulu palīdzību.
- Pilnīgas un nepilnīgas degšanas reakcijas.
- Vienkārši bioloģiskās sintēzes procesi (piemēram, etanola iegūšana no glikozes).

#### Vispārīgā ķīmija

- Atoma uzbūve: kodols, elektronu enerģijas līmeņi, izotopi.
- Tendences ķīmisko elementu periodiskajā tabulā.
- Ievērojamākie ķīmijas atklājumi, personības, vēstures fakti, iestādes Latvijā un pasaulē.
- Svarīgākā ķīmijas terminoloģija.
- Būtiskākie vides ķīmijas aspekti.
- Vienkāršu oksidēšanās-reducēšanās reakciju vienādojumu sastādīšana, koeficientu izlikšana.

## Vecākā grupa (11. – 12. klase)

*Papildus visam prasītajam no jaunākās grupas:*

### Neorganiskā ķīmija

- Sarežģītākas aprēķinu metodes skaitlisku lielumu (masas, koncentrācijas u.c.) aprēķināšanai vai nezināmas vielas noteikšanai.
- Vielu klases (skābes, bāzes, oksīdi, sāļi, vienkāršas vielas, u.c.), sakarības starp tām un būtiskākie izņēmumi.
- Kompleksie savienojumi, to veidošanās un reakcijas, ķīmiskās īpašības, nosaukšana. **(Otrajā kārtā)** Komplekso savienojumu izomērija.
- *s, p* bloka elementu, svarīgāko *d, f* bloka elementu īpašības, reakcijas un raksturīgākās pazīmes.
- Inerto elementu (cēlgāzes, cēlmetāli) reaģētspēja un savienojumi.
- Kodolreakcijas (kodolsintēze, kodolšķelšana, radioaktīvā sabrukšana), jonizējošā starojuma jēdziens.
- **(Otrajā kārtā)** Nestandarta, radošas aprēķinu metodes vielas masas, daudzuma, masas daļas, nezināmas vielas noteikšanai. (*Iedvesmai skat. piem. J. Meija, J. Bisenieks "Matemātikas šarms ķīmijā"; A.3. Луцицын, А.А. Зейфман "Очень нестандартные задачи по химии".*)
- **(Otrajā kārtā)** Ekstrapolēšana no zināmas informācijas, lai paredzētu mazāk zināmu elementu un savienojumu reaģētspēju.

### Analītiskā ķīmija

- Sarežģītāki matemātiskie aprēķini, tostarp vienādojumu sistēmas un to atrisināšana.
- Grafiku nolasīšana un konstruēšana.
- Kvalitatīvā analīze. Zināmākās metodes (asinssāļi dzelzs jonu pierādīšanai, ciete joda pierādīšanai u.c.). Mazāk zināmu metožu pielietojums, ja uzdevumā dota informācija par iesaistītajām ķīmiskajām reakcijām.
- Kvantitatīvā analīze. Gravimetrija. Tilpumanalīze: skābju-bāzu titrēšana, redoksometrija, kompleksometrija u.c. **(Otrajā kārtā)** Vājas skābes un bāzes titrēšana, pH titrēšanas gaitā, saistība ar skābju-bāzu līdzsvaru.
- **(Otrajā kārtā)** Fotometrija. Lamberta-Bēra likums.

### Organiskā ķīmija

- Organisko vielu klases: halogēnogļūdeņraži, spirti, fenoli, ēteri, amīni, karbonilsavienojumi (aldehīdi, ketoni), karbonskābes un to atvasinājumi (sāļi, esteri, anhidrīdi, amīdi, nitrili); tām raksturīgās reakcijas (iegūšana, savstarpējās pārvērtības). Funkcionālās grupas jēdziens.
- Organisko savienojumu atrašanās dabā un iegūšana. Dabavielas (tauki, peptīdi un olbaltumvielas, ogļhidrāti u.c.).
- Organiskās sintēzes pamatprincipi. Funkcionālo grupu pārvērtību (esterificēšana, esteru hidrolīze, oksidēšana, reducēšana u.c.) atpazīšana reakcijas shēmā, nezināmu starpsavienojumu atšifrēšana.
- Svarīgākās reakcijas organiskajā sintēzē – nukleofilā un elektrofilā aizvietošana, pievienošanās dubultsaitei (Markovņikova likums), eliminēšana (atšķelšana), dekarboksilēšana, aldolā kondensācija, Grinjāra reakcija, Frīdela-Kraftsa alkilēšana un acilēšana u.c.

- Polimerizācijas un polikondesācijas reakcijas.
- Svarīgākie šķīdinātāji un reaģenti organiskajā sintēzē. Skābes, bāzes, oksidētāji, reducētāji, alkilēšanas reaģenti u.c.
- **(Otrajā kārtā)** Stereoķīmijas pamati, stereoizomēru veidi, optiski aktīvas vielas jēdziens.
- **(Otrajā kārtā)** Reakcijas mehānisma jēdziens, mehānisma attēlošana. Radikāļu mehānisms,  $S_N1$ ,  $S_N2$ , E1, E2. Svarīgāko organiskajā sintēzē izmantojamo reakciju mehānismi.

### Fizikālā ķīmija

- Matemātikas metožu pielietošana ķīmisku procesu analīzē (izteiksmju un vienādojumu sastādīšana). Grafiku nolasišana un skicēšana.
- Ķīmiskais līdzsvars. Līdzsvara konstante.
- Ķīmiskā termodinamika. Reakcijas entalpijas un entropijas izmaiņa, Gībsa enerģijas izmaiņa. **(Otrajā kārtā)** Saistība starp termodinamiku, līdzsvaru, elektroķīmiju.
- Elektroķīmija. Elektrolīze. **(Otrajā kārtā)** Redokspotenciāli, galvaniskais elements.
- Kristālķīmija. Elementāršūnas.
- **(Otrajā kārtā)** Ķīmiskā kinētika. Reakcijas ātruma izteikšana, ātruma konstantes, reakcijas pakāpe. Stacionārā stāvokļa postulāts (ar skaidrojumu uzdevumā).
- Aprēķini ar visu augstākminēto.

### Vispārīgā ķīmija

- Sarežģītu oksidēšanās-reducēšanās reakciju vienādojumu sastādīšana, koeficientu izlikšana. Elektronu bilances un elektronu-jonu bilances vienādojumu lietošana. **(Otrajā kārtā)** Matemātiskās metodes reakciju vienādojumu sastādīšanai (ar skaidrojumu uzdevumā).
- Ķīmijas terminoloģija, kas saistīta ar vidusskolas mācību vielu.
- Svarīgākie ķīmijas vēstures aspekti, zīmīgas personības Latvijā un pasaulē.
- Būtiskākie rūpnieciskās ķīmijas procesi, vides ķīmijas aspekti.

### Eksperimentālais uzdevums **(otrajā kārtā)**

- Viss no augstākminētā, parādīts praksē.
- Teorētisko zināšanu izmantošana, lai skaidrotu novērotos ķīmiskos procesus.