

Latvijas Ķīmijas olimpiāžu

programma 2010

Vecāku klašu skolēniem rajona olimpiāde ir jāzina iepriekšējo klašu rajona un valsts olimpiāžu tēmas. Valsts olimpiādē ir jāzina arī savas klases rajona olimpiādes tēmas. Valsts ķīmijas olimpiādēs uzdevumi var būt par programmā neietvertām tēmām, ja vien ir pietiekami plaši paskaidrojumi uzdevuma tekstā un nav nepieciešama šīs citas tēmas iepriekšēja apgūšana.

Gan rajona, gan valsts ķīmijas olimpiādē skolēniem tiks piedāvāta formulu lapa. Šīs formulu lapas paraugs dots programmas noslēgumā.

Ja rodas jautājumi un ir ierosinājumi saistībā ar ķīmijas olimpiādēm, droši varat rakstīt e-pasta vēstules uz adresi: kimijas_olimpiades@inbox.lv

Lai veicas ķīmijas apgūšanā!
programmas sastādītāji Kaspars Veldre
un Skaidrīte Pakule.

9. klase

Rajona ķīmijas olimpiāde

▣ ķīmijas pamatjēdzieni

- ieskats ķīmijas vēsturē, ievērojamākie Latvijas ķīmiķi, zinātniski pētnieciskās iestādes Latvijā, kuru darbība ir saistīta ar ķīmiju
- ķīmijas nozīme, tai skaitā saimniecībā, ķīmiskās rūpniecības uzņēmumi Baltijas valstīs (piem., sadzīves ķīmijas ražošana, metalurģija, silikātu rūpniecība, naftas pārstrāde)
- ķermeņi un vielas
- darbs ķīmijas laboratorijā (laboratorijas trauki un piederumi)
- ķīmiskie elementi, to izotopi
- ķīmisko elementu periodiskā sistēma
- atoma uzbūve (tās saistība ar ķīmisko elementu periodisko tabulu)
- ķīmiskā saite un tās veidošanās
- vielas sastāva nemainības un masas nezūdamības likums
- kristāliskas un amorfas vielas

▣ tīras vielas un maisījumi

- maisījumu iedalījums, to veidošanās un paņēmieni tīru vielu izdalīšanai
- šķīdumi, šķīdumu veidi, to sastāva izteikšana (masas daļa, tilpuma daļa)
- šķīdība, šķīdības līknes
- aprēķini šķīdumu pagatavošanai (no tīrām vielām, no citiem šķīdumiem, no kristālhidrātiem)
- dzeramā ūdens sagatavošanas tehnoloģiskais process, ūdens attīrīšanas un mīkstināšanas paņēmieni
- gaisa sastāvs

☐ **ķīmiskās reakcijas**

- fizikālās un ķīmiskās pārvērtības
- ķīmisko reakciju veidi (apmaiņas, savienošanās, sadalīšanās un aizvietošanas)
- ķīmisko reakciju pazīmes

☐ **ķīmijas aprēķinu pamati**

- vielas daudzums, molmasa un relatīvā atommasa
- daļiņu (atomu, molekulu) skaita aprēķināšana
- atoma masa
- gāzes miltelpums (normālos apstākļos)
- vielas molekulformulas aprēķināšana (no elementanalīzes datiem, no ķīmiskās reakcijas rezultātiem)
- vielas un šķīduma blīvuma aprēķināšana
- aprēķini pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem
- reakcijas praktiskais iznākums procentos no teorētiskā
- pirmās pakāpes vienādojuma sastādīšana un atrisināšana
- grafiku un aplūpeida diagrammu izmantošana un konstruēšana

☐ **neorganisko vielu klases**

- neorganisko vielu iedalījums
- svarīgākie nemetāli (skābeklis un tā alotropiskie veidi), ūdeņradis, ogleklis (tā alotropiskie veidi – dimants un grafiīts), silīcijs, slāpeklis, fosfors (tā alotropiskie veidi – sarkanais, melnais un baltais), sērs, halogēni, to iegūšana, ķīmiskās un fizikālās īpašības
- svarīgākie metāli (litījs, nātrijs, kālijs, magnijs, kalcijs, bārijs, alumīnijs, alva, svins, dzelzs, varš, cinks, sudrabs, zelts, dzīvsudrabs), to iegūšana, ķīmiskās un fizikālās īpašības
- metālu kopīgās ķīmiskās īpašības, metālu aktivitātes rinda, metālu korozija
- oksīdi, to iedalījums (skābie, bāziskie) un īpašības, svarīgākie pārstāvji (H_2O , MgO , CaO , FeO , Fe_2O_3 , CuO , ZnO , HgO , Al_2O_3 , CO , CO_2 , SiO_2 , N_2O , NO , NO_2 , N_2O_5 , P_2O_5 , SO_2 , SO_3)
- skābes, to iedalījums un īpašības, svarīgākie pārstāvji (HCl , H_2SO_4 , H_2S , H_2CO_3 ($H_2O \cdot CO_2$), HNO_3 , H_3PO_4)
- bāzes, to iedalījums un īpašības, svarīgākie pārstāvji ($LiOH$, $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Cu(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$)
- normālie sāļi, to īpašības, svarīgākie pārstāvji (iepriekšminēto skābju un bāzu sāļi visās iespējamajās kombinācijās)
- neorganisko vielu savstarpējā saikne
- sadzīvē izmantojamo vielu vēsturiskie (triviālie) nosaukumi

Valsts ķīmijas olimpiāde

☐ **neorganisko vielu klases**

- svarīgākie nemetāli (bors, cēlgāzes), to iegūšana, ķīmiskās un fizikālās īpašības
- oksīdi, to iedalījums (skābie, bāziskie, amfotērie) un īpašības, svarīgākie pārstāvji (BaO , Cr_2O_3 , CrO_3 , MnO_2 , SnO , PbO , B_2O_3)
- skābes, to iedalījums un īpašības, svarīgākie pārstāvji (HBr , HI , HF , $HClO_4$, H_2SiO_3 , H_3BO_3)
- bāzes, to iedalījums un īpašības, svarīgākie pārstāvji ($Ba(OH)_2$, $Pb(OH)_2$, $Sn(OH)_2$, $Cr(OH)_3$)
- sāļi, to iedalījums (normālie, skābie, bāziskie, dubultsāļi) un īpašības, svarīgākie pārstāvji (iepriekšminēto skābju un bāzu sāļi visās iespējamajās kombinācijās)
- amonjaks un amonija sāļi

☐ **ķīmijas aprēķini**

- vienādojumu sistēmu risināšana ar diviem nezināmajiem
- kvadrātvienādojumu risināšana
- rezultātu noapaļošana
- aprēķini pēc stehiometriskajām shēmām
- molārās un masas koncentrācijas aprēķināšana
- ķīmiskās reakcijas šķīdumos
- kristālhidrātu formulu aprēķināšana

☐ **organiskās ķīmijas pamati**

- vielu iedalījums organiskajās un neorganiskajās vielās
- organisko savienojumu vienkāršota klasifikācija (alkāni, alkēni, alkīni, arēni, spirti, karbonskābes, esteri)
- saliktu vielu degšanas reakcijas, termokīmiskie vienādojumi un aprēķini pēc tiem
- karbonskābju ķīmiskās īpašības (analoģija ar neorganiskajām skābēm)
- organisko vielu pārvērtības (hidrolīze un rūgšana)

☐ **ķīmija un vide**

- ūdens riņķojums dabā
- slāpekļa riņķojums dabā
- oglekļa riņķojums dabā
- ķīmisko elementu izplatība dabā
- skābo lietu veidošanās un kaitējums videi
- siltumnīcas efekta veidošanās un kaitējums videi, fosilais kurināmais
- ozona caurumu veidošanās un kaitējums videi
- ūdeņu piesārņojums
- atkritumi un to pārstrāde
- ķīmija un lauksaimniecība (minerālmēsli un pesticīdi)
- dabas resursu saprātīga izmantošana

Valsts ķīmijas olimpiādes praktiskie darbi

- ☐ drošības noteikumi ķīmijas laboratorijā (piem., ugunsnedrošu un veselībai bīstamu vielu lietošana, pirmā palīdzība nelaimes gadījumos strādājot ar vielām, pirmā palīdzība ugunsgrēka gadījumā, drošības zīmes)
- ☐ **neorganiskā sintēze**
 - vielas svēršana uz elektroniskajiem svāriem
 - šķīdumu tilpumu mērīšana, mērīšanas precizitāte
 - šķīdumu pagatavošana ar noteiktu masas daļu (%)
 - filtrēšana, ietvaicēšana
 - reakcijas praktiskā iznākuma aprēķināšana
 - reakcijas iekārtas sastādīšana un piemērotu laboratorijas trauku un piederumu izvēle
- ☐ **vielu pierādīšana**
 - jāzina neorganisko savienojumu (sāļu, skābju un bāzu) šķīdība (šķīdības tabulas netiek izsniegtas)
 - sistemātiskā neorganisko savienojumu identificēšanas metode (kā reaģentus izmanto tikai izsniegtās identificējamās vielas, sastāda tabulu)
 - mazšķīstošo savienojumu krāsas
 - metālu jonus saturošu šķīdumu krāsas
 - sārnu un sārmezņu metālu, kā arī Cu^{2+} liesmas krāsas

☐ skābju-bāzu titrēšana

- precīzas koncentrācijas (mol/L) šķīdumu pagatavošana
- pipešu un bumbiera lietošana šķīdumu atšķaidīšanai
- jāprot no biretes nolasīt sākuma un beigu tilpums, aprēķināt izlietoto titranta tilpumu
- vielas daudzuma, masas, šķīduma molārās koncentrācijas aprēķināšana
- vielas masas aprēķināšana, ja titrējamajā maisījumā ir divas vielas, kas abas reaģē ar titrantu
- skābju-bāzu indikatori, to krāsas maiņas

10. klase

Rajona ķīmijas olimpiāde

☐ neorganisko savienojumu klases, to savstarpējā saikne

- peroksīdi un superoksīdi, to ķīmiskās īpašības
- hidrīdi, to ķīmiskās īpašības
- visu ķīmisko elementu oksīdi, hidroksīdi un sāļi (halogēni, sulfāti, nitrāti, karbonāti)
- neorganisko savienojumu pierādīšanas reakcijas
- sensoru un ekspresmetožu lietošana neorganisko vielu pierādīšanai

☐ dispersās sistēmas

- disperso sistēmu veidi, to iegūšana, tīru vielu izdalīšana no dispersajām sistēmām
- modernas vielu atdalīšanas metodes – hromatogrāfija
- elektrolītiskā disociācija, elektrolītu iedalījums stipros un vājos, disociācijas pakāpe
- elektrolītiskās disociācijas jonu vienādojumi
- šķīdumu skābums un bāziskums, pH jēdziens
- dabiskie skābju un bāzu indikatori
- pH aprēķināšana stipras vienvērtīgas skābes un stipras vienvērtīgas bāzes šķīdumiem (elektrolītu koncentrācijas lielākas par 10^{-5} M)
- jonu pierādīšanas reakcijas, jonu vienādojumi, reakciju molekulārie vienādojumi
- vielas daudzuma noteikšana – ekspresmetodes, titrēšana
- gāzveida vielu relatīvais blīvums, gāzu šķīdība ūdenī, gāzu iegūšana un uzkrāšana
- gāzveida vielas masas daļas, molārās un masas koncentrācijas aprēķināšana, ja zināms gāzveida vielas tilpums

☐ atoma uzbūve

- atoma kodola uzbūve (izotopi, izotoni un izobāri), atoma un tā kodola uzbūves noteikšana pēc ķīmisko elementu periodiskās tabulas
- ūdeņraža izotopi, to nosaukumi, veidošanās un veidoto vielu ķīmiskās īpašības
- dabiskā un mākslīgā radioaktivitāte, radioaktīvais starojums un tā bioloģiskā iedarbība
- kodolreakcijas (to vienādojumi un kinētika (pusabrukšanas periods), nozīme)
- enerģijas iegūšana kodolreakcijās
- elektronu izvietojums atomā (enerģijas līmeņi, orbitāles) visiem ķīmiskajiem elementiem
- spins un elektronu pāris, kvantu skaitļi

Valsts ķīmijas olimpiāde

☐ **vielas uzbūve**

- polārās kovalentās un nepolārās kovalentās saites veidošanās
- ķīmisko saiti raksturojošie lielumi (saites kārta, garums, polaritāte)
- ūdeņraža saites un to veidošanās, citas starpmolekulārās mijiedarbības
- ķīmiskās saites veidošanās pēc donora-akceptora mehānisma
- kompleksie savienojumi un to veidošanās
- neorganisko savienojumu struktūrformulu sastādīšana
- bināro savienojumu molekulu telpiskā uzbūve
- kristāliskie režģi, atomu un jonu rādus aprēķināšana
- vielas agregātstāvoklis un tā saistība ar vielas uzbūvi, ideālas gāzes stāvokļa vienādojums

☐ **ķīmiskās reakcijas**

- dažādu faktoru ietekme uz ķīmisko reakciju ātrumu, ķīmiskās reakcijas ātruma atkarība no temperatūras
- apgriezeniskas un neapgriezeniskas ķīmiskās reakcijas, ķīmiskais līdzsvars un tā nobīdīšana, Le Šateljē princips
- rūpnieciska amonjaka un sērskābes ražošana, optimālo ražošanas apstākļu izvēle
- ķīmisko reakciju enerģētiskās diagrammas, aktivācijas enerģijas jēdziens
- oksidēšanās-reducēšanās reakciju vienādojumu sastādīšana, elektronu bilances vienādojumi
- aprēķini pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja reaģējošā viela satur piemaisījumus

Valsts ķīmijas olimpiādes praktiskie darbi

☐ **neorganiskā sintēze**

- vakuumsfiltrēšana, destilācija, gāzu iegūšana un uzkrāšana
- gāzes tilpuma noteikšana, spiediena un temperatūras mērīšana
- vielu identifikācija izmantojot klasiskās vielu pierādīšanas metodes
- kompleksveidošanās reakcijas
- noteikta vides pH līmeņa nodrošināšana
- papīra un plānslāņa hromatogrāfija

☐ **vielu pierādīšana**

- mazšķīstošo savienojumu šķīdība, to amfotērās īpašības
- vairāku mazšķīstošu sāļu šķīdību salīdzinājums, piem., svina(II) hlorīds un svina(II) sulfāts

☐ **titrēšana**

- kompleksonometriskā titrēšana (kompleksoni, kompleksonometrijā lietojamie indikatori, buferšķīdumu izmantošana vides pH nodrošināšanai)
- oksidētāju-reducētāju titrēšana, piem., jodometrija, titrēšana ar kālija permanganātu un kālija dihromātu u.c.

☐ **reakcijas vai šķīšanas siltumefekta noteikšana**

- temperatūras mērīšana
- vienkāršākā kalorimetra uzbūve

11. klase

Rajona ķīmijas olimpiāde

☐ metāli un to īpašības, metālu ķīmiskie savienojumi

- sārmu un sārmzemju metāli, to īpašības un izmantošana, to ķīmiskie savienojumi un izmantošana
- ūdens cietība un tās novēršana, ūdens cietības noteikšana
- III A grupas metāli, to īpašības, izmantošana un veidotie savienojumi, III A grupas metālisko elementu savienojumu iegūšana un īpašības
- IV A grupas metāli, to īpašības, izmantošana un veidotie savienojumi, IV A grupas metālisko elementu savienojumu iegūšana un īpašības
- V A grupas metāli, to īpašības, izmantošana un veidotie savienojumi, V A grupas metālisko elementu savienojumu iegūšana un īpašības
- pārejas metāli (titāns, vanādijs, hroms, mangāns, dzelzs, kobalts, niķelis, varš, cinks, sudrabs, platīns, zelts, dzīvsudrabs, urāns), to īpašības, izmantošana un veidotie savienojumi, minēto pārejas metālisko elementu savienojumu iegūšana un īpašības
- kopīgās metālu un to savienojumu ķīmiskās īpašības (reakcijas ar jebkuru metālu un tā savienojumiem)
- komplekso savienojumu ķīmijas pamati (akvakompleksu, amīnkompleksu, hidroksokompleksu un cianokompleksu veidošanās)
- metālu sakausējumi, to izmantošana
- metālu atrašanās dabā un iegūšanas metodes
- metālu korozija un tās novēršanas metodes

☐ nemetāli un to īpašības

- skābeklis, tā iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, skābekļa savienojumi un to iegūšana un īpašības
- ozons, tā veidošanās dabā, loma dabā, ozona iegūšana laboratorijā, ozona ķīmiskās īpašības
- ūdeņradis, tā iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, ūdeņraža savienojumi un to iegūšana un īpašības
- skābekļa un ūdeņraža aprīte dabā
- sadzīvē lietoto vielu vēsturiskie nosaukumi

Valsts ķīmijas olimpiāde

☐ nemetāli un to īpašības

- halogēni, to iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, halogēnu savienojumi (oksīdi, metālu un nemetālu halogenīdi, oksoskābes un to sāļi) un to iegūšana un īpašības
- sērs, tā iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, sēra savienojumi (oksīdi, sulfīdi, sulfāti, sultīti, tiosulfāti) un to iegūšana un īpašības
- slāpeklis, tā iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, slāpekļa savienojumi (amonjaks un amonija sāļi, slāpekļa oksīdi, slāpekļūdeņražskābe un tās sāļi, slāpekļpaskābe un tās sāļi, slāpekļskābe un tās sāļi, nitrātu termiskā sadalīšanās) un to iegūšana un īpašības
- ogleklis, tā iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, oglekļa savienojumi (oksīdi, ogļskābe un tās skābie un normālie sāļi, metālu karbīdi, metālu cianīdi) un to iegūšana un īpašības
- silīcijs, tā iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, silīcija savienojumi (silīcija dioksīds, silāni, silīcijskābe) un to īpašības, silikātu rūpniecība Latvijā

- bors, tā iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, bora savienojumi (bora(III) oksīds, borskābe un tās sāļi, borskābes esteru veidošanās, borāni) un to īpašības
- fosfors, tā iegūšanas metodes, ķīmiskās īpašības, fosfora savienojumi (fosfora(III) un fosfora(V) oksīdi, ortofosforskābe, ciklofosforskābes, fosforpaskābe un šo skābju sāļi, fosfīns, metālu fosfīdi) un to īpašības
- metālu, nemetālu un to savienojumu oksidējošo-reducējošo īpašību salīdzinājums
- slāpekļskābes un koncentrētas sērskābes iedarbība ar metāliem
- oksidēšanās – reducēšanās reakciju attēlojums ar jonu vienādojumiem
- cēlgāzes, to atklāšanas vēsture, fizikālās un ķīmiskās īpašības, cēlgāzu ķīmiskie savienojumi
- minerālmēsli un to sastāvs
- nemetālu atrašanās un aprīte dabā

☐ instrumentālo analīzes metožu pamati

- fotometrija
- hromatogrāfija

☐ organiskās ķīmijas pamati – ogļūdeņraži

- alkānu, alkēnu, alkīnu un arēnu izmomērija, ieskaitot (cis- un trans-) izomērus
- organisko savienojumu attēlošana ar pilnajām un saīsinātajām struktūrformulām, molekulu modeļiem
- organisko vielu molekulformulas aprēķināšana pēc elementanalīzes datiem
- alkānu, alkēnu, alkadiēnu un arēnu nomenklatūra (IUPAC), dažu ogļūdeņražu triviālie nosaukumi, piem., acetilēns, benzols, toluols, etilēns u.c.
- alkānu, alkēnu, alkadiēnu un arēnu iegūšana
- alkānu, alkēnu, alkadiēnu un arēnu fizikālās un ķīmiskās īpašības
- polimerizācijas reakcijas un to produkti
- reakciju shēmu sastādīšana un aprēķini pēc reakciju shēmām
- organisko savienojumu reakciju veidi
- alkānu halogenēšanas reakcijas mehānisms
- organisko vielu attīrīšanas metodes
- naftas pārstrāde – naftas krekings, oktānskaitlis, frakcionētā destilācija, centānskaitlis

Valsts ķīmijas olimpiādes praktiskie darbi

☐ kvalitatīvā analīze

- neorganisko jonu atdalīšanas metodes –kompleksveidošanās izmantošana, nogulsnešana (centrifugēšana), šķīdības atšķirības dažādās vidēs, ekstrakcija

☐ fotometrijas pamati

- Bēra likuma izmantošana koncentrācijas aprēķināšanai
- kalibrēšanas grafika iegūšana un izmantošana aprēķinos
- darbam nepieciešamā viļņu garuma izvēle pēc UV un redzamās gaismas spektriem

12. klase

Rajona ķīmijas olimpiāde

☐ ogļūdeņražu atvasinājumi

- halogēnogļūdeņraži, to nomenklatūra, iegūšana, fizikālās un ķīmiskās īpašības, izmantošana, freoni un to iedarbība uz ozona slāni

- vienvērtīgie spirti, to atrašanās dabā, nomenklatūra, iegūšana, fizikālās (piem., ūdeņraža saišu veidošanās) un ķīmiskās īpašības, izmantošana, daudzvērtīgie spirti – etilēnglikols, glicerīns; etanola rūpnieciskās ražošanas process
- fenoli, to atrašanās dabā, nomenklatūra, iegūšana, fizikālās un ķīmiskās īpašības, izmantošana
- ēteri, to atrašanās dabā, nomenklatūra, iegūšana, fizikālās un ķīmiskās īpašības, izmantošana
- aldehīdi un ketoni (karbonilsavienojumi), to atrašanās dabā, nomenklatūra, iegūšana, fizikālās un ķīmiskās īpašības, izmantošana

Valsts ķīmijas olimpiāde

☐ **ogļūdeņražu atvasinājumi**

- karbonskābes, to atrašanās dabā, nomenklatūra, iegūšana, fizikālās un ķīmiskās īpašības, izmantošana, karbonskābju triviālie nosaukumi – skudrskābe, etiķskābe, skābeņskābe, propionskābe, sviestskābe, baldriānskābe u.c.,
- polikondensācijas reakcijas, to salīdzinājums ar polimerizācijas reakcijām
- karbonskābju sāļi, esteri, anhidrīdi, nitrili, amīdi, to nomenklatūra, iegūšana, fizikālās un ķīmiskās īpašības, izmantošana
- aizvietotās karbonskābes (aminoskābes u.c.) , to atrašanās dabā, nomenklatūra, iegūšana, fizikālās un ķīmiskās īpašības, skābju triviālie nosaukumi – visas dabā sastopamās 20 aminoskābes, citronskābe, salicilskābe
- dabasvielas - tauki, peptīdi un olbaltumvielas, ogļhidrāti (monosaharīdi, disaharīdi un polisaharīdi), nukleīnskābes, to atrašanās dabā, funkcijas organismā, struktūra, fizikālās un ķīmiskās īpašības, iegūšana un izmantošana (piem., margarīna ražošana, ziepju iegūšana no taukiem)
- sadzīvē lietojamās organiskās vielas – mazgāšanas līdzekļu sastāvs, kosmētikas līdzekļi un to sastāvs, lakas un krāsas, to sastāvs, papīra ražošana
- steroķīmijas pamati – jēdziens par optiski aktīvām vielām, optiskā tīrība

☐ **ķīmisko reakciju mehānismi**

- pievienošanas reakcijas alkēnu dubultajām saitēm, Markovņikova likuma pamatojums ar reakcijas mehānismu
- aizvietošanas reakciju S_N1 un S_N2 mehānismi
- karbonskābju esterifikācijas reakcijas un esteru hidrolīzes reakcijas mehānismi

Valsts ķīmijas olimpiādes praktiskie darbi

☐ **organiskā sintēze**

- reakcijas temperatūras kontrole
- pārkristalizācija
- kušanas temperatūras noteikšana
- frakcionētā destilācija
- destilācija ar ūdens tvaiku
- mikrosintēzes izmantošana

- ☐ organisko vielu kvalitatīvās (savienojumu klašu pierādīšanas reakcijas) un kvantitatīvās analīzes (fotometrija, titrēšana, gravimetrija) metodes



Formulu lapa Latvijas ķīmijas olimpiādēm

Vielas daudzuma aprēķināšana

$$n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{N}{N_A} \quad n = \frac{V}{V_0}$$

$$M(A_a B_b) = a \cdot A(A) + b \cdot A(B)$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$V_0 = 22,4 \text{ L}^{-1} \text{ (n.a.)}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$T = 273,15 + t^\circ$$

Aprēķinu uzdevumi par šķīdumiem

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$w = \frac{m(\text{komponentam})}{m(\text{maisījumam})}$$

$$c = \frac{n}{V} \quad \gamma = \frac{m}{V}$$

$$pH = -\lg[H^+]$$

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+] = c(\text{skābe}) \cdot \alpha$$

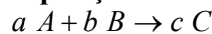
$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot c}{1 - \alpha}$$

$$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ M}^2$$

$$\pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$$

$$i = 1 + (x - 1) \cdot \alpha$$

Aprēķini pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem



$$n(C) = \frac{c}{a} \cdot n(A)$$

Elektrolīzē iegūtās vielas daudzuma aprēķināšana

$$n = \frac{I \cdot t}{z \cdot F}$$

$$F = 96486 \text{ C/mol}$$

Apzīmējumi:

n – vielas daudzums, mol

m – vielas masa, g

M – vielas molmasa, g/mol

N – daļiņu skaits

N_A – Avogadro skaitlis

V – tilpums, L

V_0 – moltilpums, L/mol

A – elementa atommasa

a, b, c – indeksi un koeficienti reakcijas vienādojumos

p – spiediens, kPa

R – universālā gāzu konstante

T – temperatūra, K

t° – temperatūra, $^\circ\text{C}$

ρ – blīvums, g/mL

w – masas daļa

c – molārā koncentrācija, mol/L

γ – masas koncentrācija, g/L

$[H^+]$ – ūdeņraža (hidroksionija) jonu koncentrācija, mol/L

α – disociācijas pakāpe

K_a – skābes konstante

$[OH^-]$ – hidroksīdjonu jonu koncentrācija, mol/L

K_w – ūdens autoprotolīzes konstante

π – osmotiskais spiediens, kPa

i – izotoniskais koeficients

x – daļiņu skaits, kas šķīdumā veidojas no vienas formulvienības

I – strāvas stiprums, A

t – elektrolīzes laiks, s

z – pārnesto elektronu skaits

F – Faradeja konstante