

ĶĪMIJA

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Saturs

1. Eksāmena mērķis un adresāts.....	1
2. Vērtēšanas saturs.....	1
3. Eksāmena darba uzbūve.....	3
4. Nepieciešamo resursu nodrošinājums.....	3
5. Vērtēšanas kārtība un kritēriji.....	4
6. Palīgīdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā.....	4
Pielikumi	
1. pielikums. Vispārīgo prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti (vispārīgie kritēriji)	5
2. pielikums. Mācību satura apguves prasību indikatori. Ķīmija, AL.....	13

1. Eksāmena mērķis un adresāts

Centralizētā eksāmena (turpmāk – eksāmena) mērķis ir novērtēt izglītojamo sniegumu priekšmetā atbilstoši Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumiem Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem” (turpmāk – standarts) un standarta 5. pielikumam “Plānotie izglītojamo sasniedzamie rezultāti dabaszinātņu mācību jomā” optimālajā un augstākajā mācību satura apguves līmenī, identificēt un izvērtēt, cik lielā mērā ir apgūti plānotie sasniedzamie rezultāti (turpmāk – SR).

Eksāmena adresāts – izglītojamie, kuri ir apguvuši dabaszinātņu mācību jomas SR optimālajā un augstākajā mācību satura apguves līmenī atbilstoši mācību priekšmetu kursu Ķīmija I un Ķīmija II prasībām (standarta 9. pielikums).

2. Vērtēšanas saturs

Eksāmena darba vērtēšanas saturu raksturo trīs kategorijas:

- 1) SR veids un grupa;
- 2) satura modulis;
- 3) izziņas darbības līmenis.

Tas nozīmē, ka katru eksāmena darba testelementu raksturo noteikts SR veids un grupa, satura modulis un izziņas darbības līmenis.

2.1. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa

Standartā noteiktie SR klasificēti pēc to veida un grupas (1. tabula), lai iespējami precīzi un pilnīgi īstenotu eksāmena darbam izvirzīto mērķi, iegūtu drošus un ticamus datus.

1. tabula. SR veidi, grupas un to īpatsvars

SR veids	SR grupa	Īpatsvars, %
Zināšanas un izpratne	Zina un lieto ķīmiķim raksturīgus faktus, vielu nosaukumus, laboratorijas trauku un piederumu nosaukumus, nosacītos apzīmējumus, jēdzienus, terminus, sakarības un konceptus. Izprot dabaszinātniskās parādības un ķīmiskos procesus.	25
Prasmes	Skaidro un pamato vielas uzbūvi, vielu daudzveidību un īpašības, vielu pārvērtību norisi, zinātnes attīstību un tehnoloģisko mijiedarbību, balstoties uz zināšanām, pieejamajiem zinātniskajiem datiem, spriežot un izmantojot modeļus.	50
	Argumentē – veido un izvērtē zinātniskus argumentus un pretargumentus, izmantojot pierādījumus.	
	Modelē vielu uzbūvi, vielu pārvērtības, tehnoloģisko procesu, veidojot vizuālus modeļus, t. sk. dažāda veida vielu ķīmiskās formulas un digitālus modeļus.	
	Analītiski spriež – klasificē vielas un procesus, saskata dabaszinātniskas sakarības un vielu pārvērtības, vispārina (analizē, sintezē, izvērtē) un veic aprēķinus.	
	Reprezentē informāciju – lieto ķīmijas valodu (vielu ķīmiskās formulas, vielu nosaukumus un ķīmisko reakciju vienādojumus), vizualizāciju (attēlus, shēmas, zīmējumus) dabaszinātnisko procesu skaidrošanai, veic grafiku analīzi vai datu pārveidošanu grafiskā formā.	
Komplekss pētījums	Informācijpratība – atlasa, analizē, interpretē un izvērtē doto vārdisko un vizuālo informāciju, t. sk. dotos datus.	25
	Plāno pētījumu – formulē pētāmo problēmu un/vai hipotēzi, izstrādā eksperimenta darba gaitu, izvēlas metodes, vielas, piederumus un iekārtas.	
	Risina kompleksu problēmu , veidojot zināšanu pārnēsību, saistot izpratni par satura elementiem jaunā situācijā.	

Eksāmena darbā iekļautie uzdevumi, izstrādāti atbilstoši standarta SR un mācību satura apguves prasību indikatoriem (sk. 2. pielikumu).

2.2. Satura moduļi

Satura moduļi eksāmena darbā strukturēti atbilstoši kursa Ķīmija II programmas saturam. Satura moduļu īpatsvars eksāmena darbā (sk. 2. tabulu) ir atbilstošs tematu stundu skaitam programmas paraugā.

2. tabula. Satura moduļi un to īpatsvars

Satura modulis	Īpatsvars, %
Atoma un vielas uzbūve	10 ± 5
Ķīmiskā termodinamika un kinētika	10 ± 5
Elektroķīmiskie un oksidēšanās-reducēšanās procesi	15 ± 5
Procesi elektrolītu šķīdumos	15 ± 5
Organisko vielu un to pārvērtību daudzveidība	25 ± 5
Pētnieciskā darbība	25 ± 5

Eksāmena darba saturs tiek izstrādāts atbilstoši SR veidiem un grupām, satura moduļiem un to procentuālajam sadalījumam.

2.3. Izziņas darbības līmenis

Eksāmena darbā iekļautie uzdevumi grupēti četros izziņas darbības līmeņos, un to līmeņa noteikšanai izmanto *SOLO* jeb novēroto mācīšanās rezultātu taksonomiju. *SOLO* taksonomijā izglītojamo sniegums tiek raksturots, analizējot struktūrelementu skaitu un saišu kvalitāti starp šiem struktūrelementiem. Vispārīgs izziņas darbības līmeņu apraksts, kas piemērots eksāmenam, apkopots 3. tabulā.

3. tabula. Izziņas darbības līmeņu raksturojums un to īpatsvars

Izziņas darbības līmenis un tā apraksts		Īpatsvars, %
I	Atceras, lieto faktus, īsas procedūras vai atsevišķas idejas.	20 ± 5
II	Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.	40 ± 5
III	Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.	30 ± 5
IV	Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi.	10 ± 2

3. Eksāmena darba uzbūve

Eksāmena darbam ir trīs daļas:

1. daļa – “Zināšanas un izpratne”;
2. daļa – “Prasmes”;
3. daļa – “Komplekss pētījums”.

Daļu nosaukumi, maksimālais punktu skaits, īpatsvars un izpildes laiks apkopots 4. tabulā.

4. tabula. Eksāmena darba daļu īpatsvars un izpildei paredzētais laiks

Daļa	Maksimālais punktu skaits	Īpatsvars, %	Izpildes laiks, min
1. daļa. Zināšanas un izpratne	20	25	50
2. daļa. Prasmes	40	50	120
3. daļa. Komplekss pētījums	20	25	60

Ķīmijas eksāmens augstākajā mācību satura apguves līmenī ietver standartā noteiktos SR, kuri tiek apgūti Ķīmija I un Ķīmija II kursā.

1. daļā “Zināšanas un izpratne” iekļauti 20 atbilžu izvēles uzdevumi ar vienu pareizo atbildi no piedāvātiem četriem variantiem. Uzdevumu secība eksāmena darbā atbilst kursa Ķīmija II programmas satura moduļu secībai (sk. 2. tabulu).

2. daļā “Prasmes” iekļauti četri strukturētie uzdevumi, kuri ietver īso atbilžu un izvērsto atbilžu uzdevumus.

3. daļā “Komplekss pētījums” iekļauti divi uzdevumi, kurus risinot nepieciešams formulēt pētāmo problēmu, hipotēzi un lielumus, izvēlēties analīzes metodes, vielas, piederumus un iekārtas, izstrādāt eksperimenta darba gaitu un apstrādāt dotos pētījuma datus, izvērtēt pētījumu un formulēt argumentētus secinājumus un/vai vispārinājumus.

4. Nepieciešamo resursu nodrošinājums

Dators ar interneta pieslēgumu (1. daļā).

5. Vērtēšanas kārtība un kritēriji

Eksāmena darba uzdevumu vērtēšanas kritērijus veido, izmantojot vispārīgo prasmju vai prasmju grupu snieguma līmeņu aprakstus (sk. 1. pielikumu), tos sašaurinot un konkretizējot, ievērojot konkrētā uzdevuma saturu.

Katrā uzdevumā ir norādīts maksimālais iegūstamo punktu skaits. Eksāmena darbu vērtētājam ir pieejami kritēriji, pēc kuriem nosaka punktu skaitu, ko skolēns ieguvis. Skolēnu rezultātus eksāmenā – iegūto punktu summu visā darbā, iegūto punktu summu katrā daļā – izsaka procentuālā novērtējumā.

Vidēji 20 % eksāmenā iekļauto testelementu reprezentē minimālo prasību kopumu – katra eksāmena satura moduļa izpildi atbilstoši 1. un 2. līmenim *SOLO* taksonomijā (piemēram, zina un lieto ķīmijai raksturīgus faktus, jēdzienus, vispārpieņemtos terminus un sakarības, veic tipiskus algoritmus, lieto paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās).

Atbilstoši Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumiem Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem” 21.¹ punktam eksāmenā vērtējums nav iegūts, ja darba kopvērtējums ir mazāks nekā 20 %.

6. Palīglīdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā

Zinātniskais kalkulators.

Lineāls.

Datu buklets – izdrukājams no VIAA mājaslapas līdz eksāmena norises sākumam

(<https://www.viaa.gov.lv/lv/media/47765/download?attachment>).

Pie izglītojamajiem un personām, kuras piedalās eksāmena nodrošināšanā, no brīža, kad viņiem ir pieejams eksāmena materiāls, līdz eksāmena norises beigām nedrīkst atrasties ierīces (planšetdators, piezīmjdators, viedtālrunis, viedpulkstenis, austiņas u. c. saziņas un informācijas apmaiņas līdzekļi), kuras nav paredzētas valsts pārbaudes darbu norises darbību laikos.

Pielikumi

1. pielikums. Vispārīgo prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti (vispārīgie kritēriji)

Ķīmija

Snieguma līmeņu apraksti veidoti ar pieeju, kas nosaka, ka trešais līmenis “Apguvis” kopumā apraksta sniegumu, kas raksturo pilnīgu plānoto SR apguvi un kas tiek sagaidīts no katra skolēna. Ceturtais līmenis “Apguvis padziļināti” raksturojams kā izcils mācīšanās rezultāts – skolēns demonstrē attiecīgās prasmes iespējami precīzi, konsekventi un niansēti. Otrais līmenis “Turpina apgūt” kopumā apliecina to, ka skolēns attiecīgās prasmes apguvis daļēji vai formāli – vairumā gadījumu nespēj skaidrot lietoto jēdzienu un veikto darbību nozīmi un saistību, nelieto prasmes jaunās situācijās. Pirmais līmenis “Sācis apgūt” kopumā apliecina standartā noteikto prasmju apguves minimumu. Eksāmena programmā iekļauti snieguma līmeņu apraksti šādām prasmju grupām: pētnieciskā darbība, skaidrošana, argumentēšana, modelēšana, informācijpratība.

Pētnieciskā darbība

Līmenis Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Pētāmā problēma (pētāmais jautājums)	Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, vispārīgi formulē kvalitatīva vai kvantitatīva rakstura pētāmo problēmu.	Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē: *kvalitatīva rakstura pētāmo problēmu vai *pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību nepilnīgi (identificē lielumus/pazīmes, bet sajauc neatkarīgo mainīgo lielumu ar atkarīgo mainīgo lielumu, iekļauj pētāmās problēmas formulējumā divus neatkarīgus lielumus).	Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību starp neatkarīgo mainīgo lielumu un atkarīgo mainīgo lielumu.	Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē *starpdisciplināram pētījumam pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem vai *vairākas pētāmās problēmas, izvērtē tās pēc kritērijiem un izvēlas atbilstošāko pētāmo problēmu.
Hipotēze	Atbilstoši pētāmajai problēmai formulē hipotēzi: *hipotēzes formulējums ir vispārīgs un bez pamatojuma vai *hipotēzes formulējums un pamatojums ir nepilnīgi.	Atbilstoši pētāmajai problēmai nepilnīgi formulē hipotēzi ar pamatojumu: *hipotēzes par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem formulējums ir nepilnīgs (identificē lielumus, bet sajauc neatkarīgo mainīgo lielumu ar atkarīgo mainīgo lielumu; iekļauj hipotēzes formulējumā divus neatkarīgus lielumus) vai *hipotēzes pamatojums ir nepilnīgs (piem., daļēji skaidrs, jēdzieni izmantoti daļēji korekti).	Atbilstoši pētāmajai problēmai formulē hipotēzi par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem ar pamatojumu.	Atbilstoši starpdisciplināra pētījuma pētāmajai problēmai formulē hipotēzi par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem ar pamatojumu, kas iekļauj dažādu zinātnisku teoriju atziņas.

Pētnieciskā darbība (turpinājums)

Līmenis Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Vielas, izpētes objekti, laboratorijas trauki, piederumi un ierīces	Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces, bet nav izvēlēts kāds būtisks trauks u. tml. vai pieļauta būtiska kļūda (piemēram, izmantojot izvēlēto ierīci, nav iespējams izmērīt atkarīgo lielumu).	Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces, bet nav izvēlēti kādi nebūtiski piederumi u. tml. (piemēram, lāpstiņa vielu ņemšanai).	Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces), pamato savu izvēli ar mērtrauku un mērierīču precizitāti.	Racionāli izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces), pamato savu izvēli ar mērtrauku un mērierīču precizitāti, vielu atbilstību vides ilgtspējīgas attīstības principiem (resursu ekonomija, recirkulācija).
Darba gaita	Plāno loģisku atkārtojamu pētījuma darba gaitu, aprakstot to pa soļiem, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, bet *darba gaitā nav aprakstīts kāds būtisks pētījuma solis vai pieļauta būtiska kļūda (piemēram, kā mērīt atkarīgo lielumu) vai *darba gaitu plāno, izmantojot atbalstu, kurā ir dots kā mērīt atkarīgo lielumu, vai dots metodes vizuāls attēlojums.	Plāno loģisku atkārtojamu pētījuma darba gaitu, aprakstot to pa soļiem, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, bet darba gaitas apraksts ir nepilnīgs (piem., laboratorijas trauku izmantošana, zinātniskā valoda lietota nekorekti).	Plāno loģisku atkārtojamu pētījuma darba gaitu pa soļiem, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, metodes aprakstu un nepieciešamo mērījumu/paraugu skaitu, lai iegūtu drošus un ticamus datus. Darba gaita uzrakstīta, izmantojot zinātnisku valodu.	Plāno loģisku starpdisciplināra pētījuma darba gaitu, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, metodes aprakstu un nepieciešamo mērījumu/paraugu skaitu, lai iegūtu drošus un ticamus datus. Saskata alternatīvas pētījuma metodes, pamato savu izvēlēto pētījuma metodi. Darba gaita uzrakstīta, izmantojot zinātnisku valodu.
Eksperimentālā darbība un datu reģistrēšana	Veic atsevišķus eksperimentālās darbības soļus, ievērojot drošas darba metodes. Izveidotā datu tabula neietver visus nepieciešamos lielumus/pazīmes.	Veic eksperimentu, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, bet nepilnīgi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, izpētes objektus, ierīces (piemēram, lieto ierīces vai traukus neatbilstoši to izmantošanas mērķim, izvēlas mērierīcei nepareizu mērapjomu). Nepilnīgi reģistrē pētījumā iegūtos kvantitatīvos un kvalitatīvos datus (piemēram, neuzraksta lieluma mērvienības).	Veic eksperimentu, kas sastāv no vairākiem posmiem, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, pareizi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces, un sastāda vienkāršas iekārtas. Reģistrē pētījumā iegūtos kvalitatīvos vai kvantitatīvos datus, izmantojot arī IT rīkus.	Veic starpdisciplināru eksperimentu, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, pareizi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, izpētes objektus, ierīces un sastāda sarežģītas iekārtas. Reģistrē pētījumā iegūtos kvalitatīvos vai kvantitatīvos datus, izmantojot arī IT rīkus.

Pētnieciskā darbība (turpinājums)

Līmenis Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Datu apstrāde	Pētījuma datus apstrādā, pieļaujot būtiskas kļūdas kādā posmā: - veicot aprēķinus; - attēlojot datus grafikā, diagrammā, zīmējumā, shēmā.	Nepilnīgi apstrādā pētījuma datus, pieļaujot neprecizitātes vai nebūtiskas kļūdas kādā posmā: - veicot aprēķinus; - attēlojot datus grafikā, diagrammā, zīmējumā, shēmā, izmantojot arī IT rīkus.	Apstrādā pētījuma datus: - veic aprēķinus (arī absolūtās kļūdas un relatīvās kļūdas aprēķinus tiešajā un netiešajā mērīšanā); - iegūst matemātisku sakarību starp neatkarīgo un atkarīgo lielumu; - attēlo datus diagrammā vai grafikā, norādot kļūdu nogriežņus, paredzot atbilstošu nosaukumu, fizikālo lielumu apzīmējumus un atbilstošas mērvienības, izmantojot arī IT rīkus.	
Datu analīze	Analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot būtisku kļūdu (piemēram, kļūdaini noformulē likumsakarību), rezultātus nesalīdzina ar informācijas avotiem, zinātnisku valodu.	Nepilnīgi analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot neprecizitātes, aprakstot pētījuma datus un atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar informācijas avotiem, lietojot zinātnisku valodu.	Analizē pētījumā iegūtos datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar primāriem (oriģināli ziņojumi, pētījumu pārskati, raksti, monogrāfijas u. c., kuros rezultātus apkopojuši paši autori) un sekundāriem (dažādi pārskati, mācību grāmatas, kuru autori izmanto tikai pētījumu atsevišķus rezultātus, atsaucoties uz pirmavotiem) informācijas avotiem, korekti izmantojot zinātnisku valodu.	Analizē pētījumā iegūtos datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar primāriem informācijas avotiem, izmantojot datubāzes. Veic datu analīzi, izmantojot zinātnisku valodu.
Pētījuma vērtējums un uzlabojumi	Norāda nebūtiskus vai konstatē atsevišķus pētījuma trūkumus vai ierobežojumus. Ierosina nerealizējamus uzlabojumus.	Nepilnīgi izvērtē pētījumu, pieļaujot neprecizitātes, aprakstot eksperimenta trūkumus un ierobežojumus. Ierosina nebūtiskus uzlabojumus, kas neietekmē iegūto datu ticamību un precizitāti.	Izvērtē pētījumu (izvēlēto mērierīču un izvēlētas eksperimentālās metodes ierobežojumus), datu ticamību un precizitāti, iespējamās kļūdu avotus un piedāvā pētījuma reālus, konkrētus uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem.	Izvērtē starpdisciplināru pētījumu, mērījumu ticamību, iespējamās kļūdu avotus un nosaka datu analīzes ierobežojumus (mērījuma kļūda, paraugu izlases veidošanas neprecizitātes), piedāvā uzlabojumus vai citus reālus, konkrētus risinājuma veidus (piemēram, cita metode, citas ierīces).
Secinājumi	Nepilnīgi saista pētāmo problēmu un/vai hipotēzi ar iegūtajiem rezultātiem, formulējot secinājumus par saskatītajām likumsakarībām.	Formulē secinājumus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem.	Formulē secinājumus, veidojot pierādījumus balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, un iegūtajiem rezultātiem un/vai formulē vispārinājumus pētījumā.	Formulē secinājumus, veidojot pierādījumus balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, un iegūtajiem rezultātiem un/vai vispārinājumus pētījumā. Apraksta secinājumu ierobežojumus, atsaucoties uz pierādījumu trūkumu.

Skaidrošana

Līmenis Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Skaidrojuma struktūra	Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c., aprakstot tā norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt. Pieļauj būtiskas faktu un loģikas kļūdas.	Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt. Aprakstot struktūrelementus un sakarības, pieļauj nebūtiskas faktu un loģikas kļūdas.	Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt., saistot un detalizēti aprakstot visus skaidrošanas situācijai atbilstošos struktūrelementus, sakarības loģiskā secībā.	Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt., saistot un detalizēti aprakstot skaidrošanas situācijai atbilstošos struktūrelementus, sakarības loģiskā secībā. Definē sava skaidrojuma ierobežojumus vai piedāvā alternatīvu skaidrojumu.
Skaidrojumā izmantotie pierādījumi	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus, t. sk. pieredzē vai zemas ticamības avotos balstītus.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un atzītas starpdisciplināras zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c. Izvērtē pieejamos pierādījumus, aprakstot apjoma vai ticamības problēmas.
Skaidrojumā lietotā valoda	Skaidrojums ir grūti saprotams un ietver neprecīzu jēdzienu, nosaukumu u. c. lietojumu.	Skaidrojums ir saprotams un ietver nozares jēdzienus, nosaukumus u. c.	Skaidrojums ir saprotams, tiek lietots zinātniskās valodas stils un ir ietverti atbilstoši situācijai precīzi lietoti nozares jēdzieni, nosaukumi u. c.	Skaidrojums ir saprotams, tiek lietots zinātniskās valodas stils un ir ietverti atbilstoši situācijai precīzi lietoti starpdisciplināri jēdzieni, nosaukumi, u. c.

Argumentēšana

Līmenis Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Formulē apgalvojumu	Formulē apgalvojumu, kas tikai daļēji atbilst analizējamam tematam, pieteiktai problēmai vai jautājumam.	Formulē apgalvojumu, kas ir pārāk vispārīgs un nav pietiekams, lai atklātu analizējamo tematu, pieteikto problēmu vai jautājumu.	Formulē skaidru un precīzu apgalvojumu, kas pilnībā atbilst analizējamajam tematam, pieteiktajai problēmai vai jautājumam.	Formulē skaidru un precīzu apgalvojumu, kas pilnībā atbilst analizējamajam tematam, pieteiktajai problēmai vai jautājumam, izvērtē un uzlabo savu vai cita apgalvojumu, salīdzina dažādus apgalvojumus un izvēlas situācijā atbilstošāko.
Pierāda apgalvojumu	Pierāda apgalvojumu ar vienpusēji atlasītiem spriedumiem un savu pieredzi, nevis faktiem, pierādījumi nav saistāmi ar apgalvojumu.	Apgalvojuma pierādījumam atlasa spriedumus, kas ir vispārīgi un nav pietiekami, lai pierādītu apgalvojumu.	Pierāda apgalvojumu ar precīziem, iederīgiem un faktos balstītiem spriedumiem, kas ir pietiekami, lai pierādītu apgalvojumu, un noder cēloņsakarību konstatēšanai.	Pierāda apgalvojumu ar daudzveidīgiem, precīziem, iederīgiem un faktos balstītiem spriedumiem, izvērtē argumenta kvalitāti un pēc nepieciešamības to uzlabo, vispārina un meklē likumsakarības, kuras iespējams attiecināt uz jaunu kontekstu.
Pamato apgalvojumu	Veido nepilnīgu sasaisti starp apgalvojumu un pamatojumu, argumentācija ir formulēta neskaidri.	Sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, pamatojuma struktūra ir neskaidra, izklāstā trūkst loģiska secīguma, pielaistas loģiskas kļūdas.	Precīzi un pilnvērtīgi sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, izmantojot loģisku un saprotamu pamatojuma struktūru. Izvirza loģiskus secinājumus.	Precīzi un pilnvērtīgi sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, izmantojot loģisku un saprotamu pamatojuma struktūru, izvirza loģiskus secinājumus, kuri ir derīgi starpdisciplināru problēmu risināšanai un cēloņsakarību konstatēšanai.

Modelēšana

Līmenis Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Modeļa izveide – elementu (resursu) izvēle	Nepilnīgi izvēlas materiālus un rīkus.	Izvēlas modeļa izveidei nepieciešamos materiālus un rīkus.	Izvēlas un pamato modeļa izveidei atbilstošus materiālus un rīkus.	Racionāli, efektīvi un patstāvīgi izvēlas un pamato modeļa izveidei atbilstošus materiālus un rīkus.
Modeļa izveide – sakarību izveide starp elementiem	Nepilnīgi saista modelī iekļautos elementus.	Saista modelī iekļautos elementus.	Saista modelī iekļautos elementus un pamato to saistību.	Saista modelī iekļautos elementus un pamato to saistību. Vispārina modelī iekļautos elementus uz citām situācijām.
Modeļa izveide – elementu būtiskums	Nepilnīgi izvērtē elementus un modelī iekļauj būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai sakarības, bet to attēlojums nav precīzs vai ir izvēlēti arī lieki, nebūtiski elementi.	Izvērtē un modelī iekļauj būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai sakarības, bet to attēlojums nav precīzs vai ir izvēlēti arī lieki, nebūtiski elementi.	Izvērtē un modelī iekļauj visas būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai sakarības, to attēlojums ir precīzs.	Izvērtē, pamato savu izvēli un modelī iekļauj visas būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai funkcijas, to attēlojums ir precīzs un atbilstošs mūsdienu zinātnes uzskatiem.
Modeļa izvērtēšana	Nepilnīgi izvērtē modeli un piedāvā modeļa uzlabojumus.	Izvērtē modeļa trūkumus un priekšrocības. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus.	Izvērtē modeļa trūkumus, priekšrocības un lietojuma robežas, tostarp salīdzinot ar citiem modeļiem, ja iespējams. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus. Piedāvā vēl cita veida modeli, ja tas iespējams.	Izvērtē modeļa trūkumus, priekšrocības un ierobežojumus, pamato pieļautās nepilnības. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus un samazinātu tā ierobežojumus. Piedāvā vēl cita veida modeļus un salīdzina tos. Pāriet no viena modeļa uz citu lietojuma robežās.
Modeļa izmantošana skaidrošanai	Daļēji izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai.	Izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai, nepietiekoši pamatojot kvantitatīvus un kvalitatīvus modeļa raksturlielumus.	Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem.	Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem un norādot, ko dotajā parādībā ar šo modeli izskaidrot nevar.
Modeļa izmantošana prognozēšanai	Nepilnīgi izveido prognozi, balstoties uz modeli.	Izmanto modeli, lai izveidotu vispārīgu prognozi tikai vienas parādības vai procesa ietvaros.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi, kurā aplūkotas vairākas saistītas parādības vai procesi.

Komunicēšana par modeli	Skaidro modeļa atsevišķu elementu nozīmi. Komunikācijā atspoguļo tikai modelēšanas procesu vai modeļa analīzi, aprakstot to ar saviem vārdiem.	Skaidro modeļa lietojuma mērķus, bet tikai atsevišķiem elementiem skaidro to nozīmi. Komunikācijā atspoguļo gan modelēšanas procesu, gan modeļa analīzi, tomēr atspoguļojumā un terminoloģijas lietošanā ir nepilnības.	Skaidro modeļa visu elementu nozīmi un pamato, kādiem mērķiem modelis ir lietojams. Komunikācijā pilnībā atspoguļo modelēšanas procesu un modeļa analīzi, lietojot atbilstošu terminoloģiju.	Skaidro visu elementu nozīmi un mijiedarbību un pamato, kādiem mērķiem modelis ir lietojams. Nosaka un skaidro modeļa lietojuma robežas. Komunikācijā ar individuālu pieeju pilnībā atspoguļo modelēšanas procesu un modeļa analīzi, lietojot atbilstošu terminoloģiju.
--------------------------------	---	--	---	--

Informācijpratība

Līmenis Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Atrod un atlasa informāciju	Atlasa informāciju no dotajiem informācijas avotiem, kuri atbilst pētāmajam gadījumam/tematam, bet atlasa lieku informāciju un/vai neņem vērā būtisku informāciju. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam un mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), bet neievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku).	Atlasa informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai/tematam, bet iekļauj arī lieku informāciju un informācijas avotus. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls) ar nebūtiskām kļūdām, ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku).	Atlasa informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai, tēmai un uzdevumam. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no daudzveidīgiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku).	Atlasa starpdisciplināru informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai, tēmai un uzdevumam. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku).
Novērtē datu ticamību un pietiekamību	Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot ierobežotus kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam) vai dotus kritērijus.	Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot vairākus kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus u. c.).	Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot visus nepieciešamos kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus, argumentus u. c.).	Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot visus nepieciešamos kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus, argumentus u. c.); novērtē informācijas lomu starpdisciplinārā kontekstā.
Izvērtē, pārveido un attēlo (interpretē) informāciju	Pēc analogijas aptuveni/pavirši nosaka informācijas jēgu. Pārveido daļu no pieejamā satura, idejām vai informācijas.	Pielāgo pēc analogijas informācijas jēgu. Pārveido daļu no pieejamā satura, idejām vai informācijas, izmantojot atbilstošus terminus.	Nosaka informācijas jēgu. Pārveido pieejamo saturu, idejas vai informāciju, izmantojot atbilstošus terminus un dažādus pierādījumus.	Nosaka informācijas jēgu. Pārveido pieejamo saturu, idejas vai informāciju vairākos atšķirīgos veidos, pielāgojot to mērķim, izmantojot atbilstošus terminus un dažādus pierādījumus.

Analizē dotus eksperimentālos datus un informāciju	Analizē dotus pētījuma datus, pieļaujot būtisku kļūdu (piemēram, kļūdaini noformulē likumsakarību); rezultātus nesalīdzina ar informācijas avotiem vai teoriju. Dabaszinātnisku terminoloģiju, fizikālo lielumu apzīmējumus un mērvienības lieto nekorekti.	Nepilnīgi analizē dotus pētījuma datus, *neprecīzi aprakstot vai klasificējot pētījuma datus un atklātas likumsakarības; *salīdzinot rezultātus ar informācijas avotiem vai teoriju; *lietojot dabaszinātnisku terminoloģiju, fizikālo lielumu apzīmējumus un mērvienības.	Analizē dotus pētījuma datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot vai klasificējot, kā arī skaidrojot atklātas likumsakarības.	Analizē dotus pētījuma datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot vai klasificējot, kā arī skaidrojot atklātas likumsakarības. Veic datu analīzi, izmantojot zinātnisko valodu.
---	---	--	---	--

2. pielikums. Mācību satura apguves prasību indikatori. ĶĪMIJA, AL

Ķīmija II eksāmenā pārbaudāmie satura moduļi

1. ATOMA UN VIELAS UZBŪVE

- Atoma sastāvdaļas un elektroni atomā
- Ķīmiskā saite
- Vielas sastāvs, uzbūve un īpašības

2. ĶĪMISKĀ TERMODINAMIKA UN KINĒTIKA

- Entalpija. Entropija. Gibbsa enerģija
- Ķīmiskās reakcijas ātrums un līdzsvars

3. ELEKTROĶĪMISKIE UN OKSIDĒŠANĀS-REDUCĒŠANĀS PROCESI

- Oksidēšanās-reducēšanās reakcijas
- Metālu iegūšana un korozija
- Galvaniskais elements

4. PROCESI ELEKTROLĪTU ŠĶĪDUMOS

- Disperso sistēmu sastāvs un daudzveidība
- Elektrolītiskā disociācija
- Reakcijas, kurās piedalās elektrolītu šķīdumi
- Ūdens cietība

5. ORGANISKO VIELU UN TO PĀRVĒRTĪBU DAUDZVEIDĪBA

- Ogļūdeņraži
- Ogļūdeņražu funkcionālie atvasinājumi: halogēnogļūdeņraži, ogļūdeņražu hidroksilatvasinājumi (spirti un fenoli), ogļūdeņražu karbonilatvasinājumi (aldehīdi un ketoni)
- Karbonskābes, to funkcionālie atvasinājumi un aizvietotās karbonskābes
- Dabaszvielas (tauki, ogļhidrāti, olbaltumvielas)
- Ķīmijas un vides tehnoloģijas

6. PĒTNIECISKĀ DARBĪBA

- Pētījuma plānošana
- Datu apstrāde
- Rezultātu analīze, izvērtēšana un secināšana

Ķīmija II indikatori atbilstoši satura moduļiem

Apzīmējumu skaidrojums

Mācību satura apguves prasību indikatori, kas apzīmēti ar indeksu ¹, ² vai ^{OL}:

¹ – attiecas uz visiem satura moduļiem;

² – atsauce uz OL standartu, jo nav attīstība AL;

^{OL} – indikators ir identisks ar OL.

1. ATOMA UN VIELAS UZBŪVE

Atoma sastāvdaļas un elektroni atomā

- 1.1. Nosaka 1.–4. perioda A un B grupas ķīmiskajiem elementiem atoma kodola lādiņu, elektronu skaitu ārējā enerģijas līmenī (izņemot Cr un Cu) un enerģijas līmeņu skaitu atoma kodola elektronapvalkā. (D.A.1.2.2.)
- 1.2. Nosaka protonu un elektronu skaitu atomā, kā arī jonā, kuru veido viens ķīmiskais elements; nosaka neitronu skaitu dotajā izotopā. (D.A.1.2.2.)
- 1.3. Skaidro atoma un vienu kodolu saturoša jona uzbūves atšķirības, attēlojot atoma elektronu konfigurāciju 1.–4. perioda ķīmiskajiem elementiem (izņemot Cr un Cu) un joniem, lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus, elektronapvalka uzbūves elektronformulas. (D.A.1.2.2., D.A.12.3.2.)
- 1.4. Raksturo elektrona stāvokli atoma kodola elektronapvalkā, izmantojot kvantu skaitļus. (D.A.1.2.2.)
- 1.5. Skaidro ķīmisko elementu īpašību maiņu ķīmisko elementu periodiskās tabulas A grupās un periodos, nosaka raksturīgas ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpes 1.–4. perioda ķīmiskajiem elementiem, izmantojot zināšanas par atoma uzbūvi. (D.A.1.2.1., D.A.12.1.1.)

Ķīmiskā saite

- 1.6. Nosaka un pamato ķīmiskās saites veidu vielās, izmantojot informāciju par ķīmisko elementu vietu periodiskajā tabulā, ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes (REN) skaitlisko vērtību un/vai vielu uzbūves modeļus. (D.A.1.2.1.)
- 1.7. Modelē ķīmiskās saites veidošanos vielu molekulās un jonos, izmantojot struktūrformulu, molekulas elektronformulu vai Lūisa struktūru; attēlo ūdeņraža saites veidošanos ūdenī un organiskās vielās. (D.A.12.3.2.)
- 1.8. Skaidro kovalentās saites veidošanos gadījumā, ja katrs atoms saites veidošanā piedalās ar nesapārotiem elektroniem, un pēc donora-akceptora mehānisma (amonija un hidroksjonija jonam), izmantojot atbilstošus jēdzienus (t. sk. oglekļa atoma orbitāļu sp , sp^2 , sp^3 hibridizācijas stāvoklis, sigma, pī saite), ķīmisko elementu REN, struktūrformulas, molekulu elektronformulas vai Lūisa struktūras. (D.A.1.2.1., D.A.12.3.2.)

Vielas sastāvs, uzbūve un īpašības

- 1.9. Klasificē neorganiskās vielas pēc to sastāva un īpašībām: oksīdi (skābais oksīds, bāziskais oksīds, amfotērais oksīds, sāļus neradošais oksīds), bāzes, amfotērie hidroksīdi, skābes, sāļi (normālie, skābie, bāziskie, kompleksie), ja dotas vielu molekulformulas, uzbūves modeļi vai nosaukumi. (D.A.1.2.3.)
- 1.10. Nosauc kristālhidrātus pēc IUPAC nomenklatūras (1–10 ūdens molekulas), izmantojot informāciju par to sastāvu. (D.A.12.3.2.)

- 1.11. Nosauc katjonu un anjonu kompleksos savienojumus pēc *IUPAC* nomenklatūras; sastāda kompleksā savienojuma formulu, ja dots kompleksā savienojuma nosaukums vai informācija par tā sastāvu. (D.A.12.3.2.)
- 1.12. ^{OL} Skaidro kristālrežģa veida saistību ar ķīmiskās saites veidu un vielas fizikālo īpašību saistību ar vielas kristālrežģa veidu, izmantojot doto vārdisko un/vai vizuālo informāciju. (D.A.1.4.1.)
- 1.13. Skaidro molekulu polaritāti, izmantojot doto informāciju par molekulu telpisko uzbūvi. (D.A.1.2.1.)
- 1.14. ² Izvēlas gāzes uzkrāšanas paņēmieni un pamato to ar gāzes šķīdību ūdenī vai gāzes relatīvo blīvumu pret gaisu. (D.O.1.2.5.)
- 1.15. ^{OL} Pamato vielu izmantošanas iespējas, izmantojot doto informāciju par vielu sastāvu, uzbūvi un īpašībām. (D.O.1.4.3.)

2. ĶĪMISKĀ TERMODINAMIKA UN KINĒTIKA

Entalpija. Entropija. Gibbsa enerģija

- 2.1. Skaidro eksotermisko un endotermisko reakciju norisi, izmantojot atbilstošus jēdzienus (ķīmiskās reakcijas siltumefekts, vielu rašanās standartentalpijas, reakcijas standartentalpijas izmaiņas), termoķīmiskos vienādojumus, Hesa likumu, enerģētiskās diagrammas vai entalpijas diagrammas. (D.A.4.2.2., D.A.12.1.1.)
- 2.2. Skaidro ķīmisko reakciju norisi, izmantojot atbilstošus jēdzienus (siltumefekts, entalpija, entropija, Gibbsa enerģija), aprēķinot ķīmiskās reakcijas entalpijas, entropijas un Gibbsa enerģijas izmaiņu; secina par ķīmiskās reakcijas patvaļīgas norises iespējamību standrtapstākļos un temperatūrā, kas atšķiras no standartapstākļiem. (D.A.4.2.2.)

Ķīmiskās reakcijas ātrums un līdzsvars

- 2.3. Skaidro dažādu faktoru (vielu daba, temperatūra, katalizators, inhibitors, reaģējošo vielu saskares virsma, reaģējošo vielu koncentrācija) ietekmi uz ķīmiskās reakcijas ātrumu, veicot aprēķinus, analizējot doto vizuālo informāciju. (D.A.1.5.2., D.A.12.1.1.)
- 2.4. Skaidro aktivācijas enerģijas ietekmi uz ķīmiskās reakcijas ātrumu un katalizatora izmantošanu reakciju norises veicināšanai. (D.A.4.3.4., D.A.12.1.1.)
- 2.5. Skaidro ķīmiskā līdzsvara nobīdi, izmantojot Lešateljē principu, modelējot ķīmisko reakciju norisi atkarībā no reakcijas apstākļiem (vielu koncentrācija, spiediens, temperatūra); aprēķina līdzsvara temperatūru, izmantojot termodinamiskos lielumus. (D.A.1.5.2., D.A.12.1.1.)

3. ELEKTROĶĪMISKIE UN OKSIDĒŠANĀS-REDUCĒŠANĀS PROCESI

Oksidēšanās-reducēšanās reakcijas

- 3.1. Skaidro oksidēšanās-reducēšanās procesu norisi (tostarp reakcijas elektrolītu šķīdumos), sastādot elektronu un jonu-elektronu bilances vienādojumus. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.3.)
- 3.2. Aprēķina ķīmiskās reakcijas elektrodzinējspēka EDS skaitlisko vērtību un secina par oksidēšanās-reducēšanās reakcijas iespējamību. (D.A.1.5.3.)
- 3.3. Prognozē vielas spēju reaģēt kā oksidētājam vai kā reducētājam, vai gan kā oksidētājam, gan kā reducētājam, pamatojot to ar oksidēšanas pakāpes maiņas iespēju un/vai ar elektronu bilances vienādojumiem. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.3.)

Metālu iegūšana un korozija

- 3.4. Skaidro skābekli nesaturošo skābju sāļu kausējumu, skābekli nesaturošo un skābekli saturošo skābju aktīvo, vidēji aktīvo (neņemot vērā ūdens reducēšanās procesu) un neaktīvo metālu sāļu ūdens šķīdumu elektrolīzes procesu, izmantojot elektrolīzes iekārtas shēmas, ķīmiskās reakcijas molekulāro, elektronu vai jonu-elektronu bilances vienādojumus; aprēķinot elektrolīzes procesa produkta masu vai gāzveida produkta tilpumu (n. a.). (D.A.1.5.3., D.A.12.3.3.)
- 3.5. Skaidro metālu ķīmiskās un elektroķīmiskās korozijas procesus neitrālā, skābā vidē un šo procesu novēršanas iespējas, izmantojot atbilstošus jēdzienus (elektrods, katods, anods, elektroda standartpotenciāls, EDS, korozijas galvaniskais elements, oksidēšanās un reducēšanās procesi), korozijas procesa shēmu, elektronu vai jonu-elektronu bilances vienādojumus. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.3.)

Galvaniskais elements

- 3.6. Skaidro galvaniskā elementa darbības principu, izmantojot atbilstošus jēdzienus (elektrods, katods, anods, elektroda standartpotenciāls, elektrodzinējspēks, oksidēšanās un reducēšanās procesi) un galvaniskā elementa darbības shēmu. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.3.)
- 3.7. Modelē oksidēšanās-reducēšanās procesus galvaniskajā elementā, sastādot galvaniskā elementa shematisku attēlojumu un elektronu bilances vienādojumus un aprēķinot galvaniskā elementa EDS. (D.A.1.5.3., D.A.12.2.2., D.A.12.3.3.)

4. PROCESI ELEKTROLĪTU ŠĶĪDUMOS

Disperso sistēmu sastāvs un daudzveidība

- 4.1. Argumentē viedokli par disperso sistēmu iespējamu ietekmi uz vides piesārņojumu, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.A.13.2.3.)
- 4.2. Aprēķina vielas masu, tilpumu vai vielas masas daļu šķīdumā, kuru iegūst, atdzesējot piesātinātu šķīdumu līdz noteiktai temperatūrai, izmantojot šķīdības līknes. (D.A.11.7.1.1.)
- 4.3. Aprēķina kristālhidrāta ķīmisko formulu, izmantojot gravimetrijā vai tilpumanalīzē iegūtos datus. (D.A.11.7.1.1.)
- 4.4. Veic aprēķinus, lai pagatavotu šķīdumu ar noteiktu molāro koncentrāciju no cietas vielas (arī kristālhidrāta) vai cita šķīduma; lai noteiktu vielas molāro un masas koncentrāciju, ja dota izšķīdinātās vielas masa un šķīduma tilpums. (D.A.11.7.1.1.)
- 4.5. Veic aprēķinus, lai pagatavotu šķīdumu ar noteiktu izšķīdinātās vielas masas daļu no cietas vielas (arī kristālhidrāta) vai cita šķīduma, ja dots šķīduma tilpums un blīvums. (D.A.11.7.1.1.)
- 4.6. Secina par titrēšanas procesu norisi, analizējot titrēšanas līknes. (D.A.11.6.1.)
- 4.7. ² Aprēķina vielas masu, masas koncentrāciju, molāro koncentrāciju šķīdumā, izmantojot alikvoto daļu un tilpumanalīzē iegūtos datus. (D.O.11.7.1.4.)
- 4.8. ¹ Aprēķina produkta masu vai tilpumu gāzēm (n. a.), ja dota abu reaģējošo vielu masa, šķīdumu masa un izšķīdinātās vielas masas daļa, vai abu reaģējošo vielu šķīdumu tilpums un molārā koncentrācija, izmantojot ķīmiskās reakcijas vienādojumu. (D.A.11.7.1.2.)

Elektrolītiskā disociācija

- 4.9. Skaidro elektrolītu disociācijas procesu, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju, elektrolītu disociācijas pakāpi vai disociācijas konstanti, vielas šķīdības konstanti (šķīdības reizinājums), aprakstot skābju, bāzu, sāļu (normālo, skābo, bāzisko, komplekso) elektrolītiskās disociācijas procesu ar disociācijas vienādojumu. (D.A.1.2.3., D.A.12.3.3.)
- 4.10. Skaidro, kas ir skābe un bāze, pamatojoties uz elektrolītiskās disociācijas teoriju un protolītu teoriju. (D.A.1.5.3.)
- 4.11. ^{OL} Skaidro vielu elektrolītiskās disociācijas procesu un pH maiņas ietekmi uz dabas ūdeņu un augsnes sastāvu, izmantojot doto vārdisko un/vai vizuālo informāciju. (D.O.1.5.3., D.O.12.1.1.)
- 4.12. ² Aprēķina pH vai pOH vērtību stipru elektrolītu atšķaidītiem šķīdumiem, ja dota hidroksidjona jonu vai hidroksidjona, skābes vai bāzes šķīduma molārā koncentrācija; aprēķina hidroksidjona jonu vai hidroksidjona, vai šķīduma molāro koncentrāciju, ja zināma šķīduma pH vai pOH vērtība. (D.O.11.7.1.4.)
- 4.13. ² Aprēķina jonu molāro koncentrāciju šķīdumā, ja dota elektrolīta molārā vai masas koncentrācija un/vai tā elektrolītiskās disociācijas pakāpe. (D.O.11.7.1.4.)
- 4.14. Skaidro spektrofotometrijas metodes būtību (gaismas spektra absorbcijas atšķirības dažādās vielās, Bēra likums, kalibrēšanas grafiks), izmantojot doto vārdisko un/vai vizuālo informāciju. (D.A.11.7.1.1.)

Reakcijas, kurās piedalās elektrolītu šķīdumi

- 4.15. Skaidro ķīmiskos procesus elektrolītu šķīdumos, pamatojoties uz elektrolītiskās disociācijas teoriju vai protolītu teoriju. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.2.)
- 4.16. Skaidro sāļu hidrolīzes procesu, izmantojot elektrolītiskās disociācijas teoriju vai protolītu teoriju, eksperimenta novērojumus un jonu vienādojumus. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.2.)
- 4.17. Skaidro normālo, skābo un bāzisko sāļu veidošanos neitralizācijas reakcijā, pamatojoties uz skābes un bāzes sastāvu, sastādot molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus. (D.A.1.5.3.)
- 4.18. Nosaka un pamato katjonu un anjonu klātbūtni dotajā šķīdumā, analizējot doto vārdisko vai vizuālo informāciju, sastādot molekulāros, jonu, saīsinātos jonu un elektronu bilances vienādojumus. (D.O.11.7.1.4., D.A.12.3.3.)
- 4.19. Skaidro vielu (amfotērie oksīdi, amfotērie hidroksīdi) amfotērās īpašības, aprakstot ķīmiskos procesus ar molekulārajiem, jonu un saīsinātajiem jonu vienādojumiem. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.2., D.A.12.3.3.)

Ūdens cietība

- 4.20. Skaidro cieta ūdens veidošanos dabā un vides faktoru ietekmi (piemēram, temperatūra, spiediens, CO₂ koncentrācija) uz šīm pārvērtībām, lietojot atbilstošus jēdzienus (karbonātu jeb pārejošā ūdens cietība, nekarbonātu jeb pastāvīgā ūdens cietība, kopējā ūdens cietība). (D.A.1.5.3.)
- 4.21. Argumentē viedokli par ūdens mīkstināšanas paņēmiena efektivitāti un ietekmi uz vidi, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju, izmantojot ķīmiskās reakcijas molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.3.)

- 4.22. ² Aprēķina kopējo ūdens cietību un/vai mīkstinātāja masu, kas nepieciešama ūdens cietības novēršanai. (D.O.11.7.1.4.)
- 4.23. Skaidro ziepju šķīduma iespējamās pārvērtības skābā vidē un cietā ūdenī, izmantojot ķīmisko reakciju molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus. (D.A.1.5.3., D.A.12.3.3.)

5. ORGANISKO VIELU UN TO PĀRVĒRTĪBU DAUDZVEIDĪBA

Ogļūdeņraži

- 5.1. Klasificē ogļūdeņražus pēc to uzbūves (alkāni, alkēni, alkīni, alkadiēni, cikloalkāni, arēni), ja dotas vielu molekulformulas, saīsinātās struktūrformulas vai struktūrformulas, vielas uzbūves modeļi. (D.A.1.2.3.)
- 5.2. Nosauc ogļūdeņražus (alkāni, alkēni, alkīni, alkadiēni), halogēnalkānus pēc IUPAC nomenklatūras (pamatvirknē līdz 8 oglekļa atomiem), cikloalkānus un arēnus (līdz 6 oglekļa atomiem ciklā ar metilgrupu vai etilgrupu kā aizvietotāju), kā arī lieto triviālos nosaukumus (acetilēns, etilēns, propilēns, toluols, stirols); sastāda ogļūdeņražu struktūrformulas un molekulu elektronformulas, ja dots vielas nosaukums pēc IUPAC nomenklatūras. (D.A.12.3.2.)
- 5.3. Skaidro ogļūdeņražu daudzveidības iemeslus, modelējot ogļūdeņražu izomēru uzbūvi (izomērija oglekļa atomu virknē, pī saišu vai funkcionālo grupu vietas izomērija, izomērija starp savienojumu klasēm, ģeometriskā izomērija). (D.A.1.2.4., D.A.12.3.2.)
- 5.4. Secina par likumsakarībām ogļūdeņražu uzbūvē un fizikālajās īpašībās, analizējot doto vārdisko vai vizuālo informāciju (grafikus, modeļus, struktūrformulas, datu tabulas). (D.A.1.4.1., D.A.11.6.1.)
- 5.5. Skaidro ķīmiskās reakcijas iespējamību un prognozē produktus, pamatojoties uz ogļūdeņražu ķīmiskajām īpašībām, un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem: alkānu aizvietošanas reakcijas (pēc radikāļu mehānisma) un atšķelšanas reakcijas, alkēnu pievienošanas un atšķelšanas reakcijas, alkīnu pievienošanas reakcijas, alkadiēnu pievienošanas reakcijas, arēnu pievienošanas un aizvietošanas reakcijas (benzols), ogļūdeņražu daļējas un pilnīgas (sadegšanas) oksidēšanās reakcijas. (D.A.1.5.4., D.A.12.3.2.)
- 5.6. ¹ Skaidro vielu polimerizācijas un polikondensācijas reakcijas iespējamību, modelējot procesa norisi, izmantojot vielu struktūrformulas vai vielas uzbūves modeļus; secina par monomēra uzbūvi, analizējot polimēra vai kopolimēra uzbūves modeļa fragmentus. (D.A.1.5.4., D.A.12.3.2.)
- 5.7. ^{1, 2} Nosaka ogļūdeņražu un ogļūdeņražu funkcionālo atvasinājumu ķīmisko formulu pēc sadegšanas produktiem, kvalitatīvās un kvantitatīvās ķīmiskās analīzes datiem, to vispārīgajām formulām, veicot aprēķinus. (D.A.11.7.1.1., D.O.11.7.1.4.)
- 5.8. Aprēķina ogļūdeņražu degšanas reakcijā patērētā skābekļa un gaisa tilpumu (n. a.), izdalītās ogļskābās gāzes tilpumu (n. a.), ja dots šķidra ogļūdeņraža tilpums, blīvums vai masa; aprēķina sadegušā šķidra ogļūdeņraža masu vai tilpumu, ja ir dots degšanas produkta daudzums, masa vai tilpums. (D.A.11.7.1.2.)
- 5.9. ¹ Nosaka organisko vielu (ogļūdeņražu un ogļūdeņražu funkcionālo atvasinājumu) ķīmisko formulu, veicot aprēķinus pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma, izmantojot vielu vispārīgo formulu. (D.A.11.7.1.1.)

- 5.10. ^{OL} Argumentē viedokli par ķīmisko savienojumu, akmeņogļu, dabasgāzes un naftas resursu izmantošanas priekšrocībām un trūkumiem, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.A.12.1.2., D.O.13.2.3.)

Ogļūdeņražu funkcionālie atvasinājumi: halogēnogļūdeņraži, ogļūdeņražu hidroksilatvasinājumi (spirti un fenoli), ogļūdeņražu karbonilatvasinājumi (aldehīdi un ketoni)

- 5.11. Klasificē ogļūdeņražu funkcionālos atvasinājumus pēc funkcionālās grupas (spirti, fenoli, aldehīdi, ketoni, ēteri), pēc funkcionālo grupu skaita, pēc ogļūdeņražu alkilgrupas uzbūves (piesātināti, nepiesātināti, aromātiski), ja dotas vielu struktūrformulas vai saīsinātās struktūrformulas, vielu uzbūves modeļi. (D.A.1.2.3.)
- 5.12. Nosauc vienvērtīgos un daudzvērtīgos piesātinātos spirtus, aldehīdus, ketonus (pamatvirknē līdz 8 oglekļa atomiem) pēc *IUPAC* nomenklatūras un izmantojot triviālos nosaukumus (metilspirts, etilspirts, etilēnglikols, glicerīns, formaldehīds, acetaldehīds, acetons); sastāda spirtu, aldehīdu un ketonu struktūrformulas un Lūisa struktūras, ja dots vielas nosaukums pēc *IUPAC* nomenklatūras. (D.A.12.3.2.)
- 5.13. Skaidro ogļūdeņražu funkcionālo atvasinājumu daudzveidības iemeslus, modelējot ogļūdeņražu atvasinājumu izomēru uzbūvi ar vielu struktūrformulām vai saīsinātājām struktūrformulām. (D.A.1.2.4., D.A.12.3.2.)
- 5.14. ¹ Skaidro ūdeņraža saišu veidošanos organiskās vielās (spirtos, karbonskābēs, šo savienojumu ūdensšķīdumos) un to ietekmi uz fizikālajām īpašībām. (D.A.1.2.1., D.A.1.4.1.)
- 5.15. Skaidro spirtu ķīmiskās īpašības (pirmējo un otrējo piesātināto spirtu oksidēšanās, ūdeņraža atoma aizvietošanas reakcijas; reakcijas, kurās piedalās visa –OH grupa) un aldehīdu ķīmiskās īpašības (oksidēšanās, funkcionālās grupas pierādīšanas reakcijas, piesātināto un nepiesātināto aldehīdu hidrogenēšana), lietojot ķīmijas valodu (atbilstošus jēdzienus, vielu un reakcijas veidu nosaukumus, ķīmisko reakciju vienādojumus). (D.O.1.5.5., D.A.12.3.2.)
- 5.16. Skaidro piesātināto vienvērtīgo spirtu un fenola, fenola un benzola kopīgās, atšķirīgās ķīmiskās īpašības, pamatojoties uz molekulas uzbūvi un aprakstot tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.A.1.5.4., D.A.12.3.2.)
- 5.17. ^{OL1} Argumentē viedokli par vielu izmantošanas iespējām, ietekmi uz vidi un veselību, izmantojot ķīmisko reakciju vienādojumus, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.O.1.4.3., D.O.12.1.3., D.O.12.3.2.)

Karbonskābes, to funkcionālie atvasinājumi un aizvietotās karbonskābes

- 5.18. Klasificē karbonskābes un aizvietotās karbonskābes (aminoskābes, hidroksikarbonskābes, halogēnkarbonskābes) pēc funkcionālo grupu skaita, pēc ogļūdeņražu atlikuma uzbūves (piesātinātas, nepiesātinātas, aromātiskas), kā arī to funkcionālos atvasinājumus, ja dotas vielu saīsinātās struktūrformulas vai struktūrformulas, vielu uzbūves modeļi. (D.A.1.2.3.)
- 5.19. Nosauc vienvērtīgās un divvērtīgās karbonskābes (pamatvirknē līdz 8 oglekļa atomiem) pēc *IUPAC* nomenklatūras un izmantojot triviālos nosaukumus (skudrskābe, etiķskābe, sviestskābe, palmitīnskābe, stearīnskābe, oleīnskābe); nosauc aminoskābes pēc *IUPAC* nomenklatūras; modelē karbonskābes un estera uzbūvi, ja dots vielas nosaukums pēc *IUPAC* nomenklatūras. (D.A.12.3.2.)

- 5.20. Modelē piesātināto un nepiesātināto (ar vienu divkāršo saiti) karbonskābju izomēru uzbūvi, izmantojot vielu struktūrformulas vai vielas uzbūves modeļus. (D.A.1.2.4., D.A.12.3.2.)
- 5.21. ² Skaidro karbonskābju un aminoskābju kopīgās, atšķirīgās ķīmiskās īpašības, pamatojoties uz molekulu uzbūvi un aprakstot tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem (iedarbību ar skābēm un bāzēm, dipeptīdu, tripeptīdu veidošanos).
- 5.22. Skaidro piesātināto un nepiesātināto karbonskābju kopīgās ķīmiskās īpašības (indikatoru krāsas maiņa, reakcijas ar metāliem, metālu oksīdiem, bāzēm, sāļiem, spirtiem) un nepiesātināto karbonskābju pievienošanas reakcijas, lietojot ķīmijas valodu (atbilstošus jēdzienus, vielu un reakcijas veidu nosaukumus, molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus). (D.O.1.5.5., D.A.12.3.2.)
- 5.23. ¹ Prognozē vielu iegūšanas iespēju no organiskām un neorganiskām vielām, ievērojot zaļās ķīmijas principus, izmantojot vielu pārvērtību virknes un ķīmisko reakciju vienādojumus. (D.O.1.5.6., D.A.12.3.2.)
- 5.24. ¹ Prognozē vielu iegūšanas iespējas no organiskām un neorganiskām vielām, pamatojoties uz vielu ķīmiskajām īpašībām un ievērojot zaļās ķīmijas principus; apraksta vielu pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.O.1.5.6., D.A.12.3.2.)
- 5.25. Skaidro esterificēšanas reakcijas un estera hidrolīzes norisi skābā un bāziskā vidē (izejvielas un produkti, ķīmiskā līdzsvara nobīde), aprakstot šos procesus ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu. (D.A.1.5.2., D.O.1.5.4., D.A.12.3.2.)
- 5.26. ² Skaidro dažādu aminoskābju šķīdumu vidi, pamatojoties uz aminoskābju sastāvu un eksperimentā iegūtiem datiem. (D.O.11.7.1.4.)

Dabasvielas (tauki, ogļhidrāti, olbaltumvielas)

- 5.27. Klasificē ogļhidrātus (monosaharīdi – glikoze, fruktoze, riboze, dezoksiriboze; disaharīdi – saharoze, laktoze, maltoze; polisaharīdi – ciete, celuloze) pēc molekulas sastāva un uzbūves. (D.A.1.2.3.)
- 5.28. Skaidro cieto tauku un eļļu kopīgās, atšķirīgās fizikālās un ķīmiskās īpašības (hidrolīze, hydrogenēšana, pāresterificēšana), pamatojoties uz to molekulas uzbūvi, lietojot ķīmijas valodu (atbilstošus jēdzienus, vielu un reakcijas veidu nosaukumus, ķīmisko reakciju vienādojumus). (D.A.1.2.5., D.A.12.3.2.)
- 5.29. Modelē tauku, disaharīdu, polisaharīdu un polipeptīdu uzbūvi un veidošanās procesu (esterificēšanās, polikondensācija), izmantojot doto vārdisko un/vai vizuālo informāciju. (D.A.1.2.5., D.A.12.3.2.)
- 5.30. Skaidro disaharīdu, polisaharīdu, peptīdu hidrolīzes procesu, lietojot ķīmijas valodu (atbilstošus jēdzienus, vielu nosaukumus un ķīmisko reakciju vienādojumus). (D.A.1.2.5., D.A.12.3.2.)
- 5.31. Skaidro glikozes rūgšanas procesu daudzveidību (alkoholiskā, pienskābā, sviestskābā, citronskābā), apraksta tos ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.A.1.2.5., D.A.12.3.2.)
- 5.32. ¹ Prognozē organisko vielu (vielu ar divkāršo un trīskāršo saiti, spirtu, fenola, aldehīdu, karbonskābju, glikozes, olbaltumvielu) klātbūtni paraugā, pamatojot ar informāciju par pierādīšanas reakciju pazīmēm un ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.O.11.7.1.4., D.O.11.7.1.5., D.A.12.3.2.)

- 5.33. ¹ Klasificē organiskās vielas (ogļūdeņraži, spirti, aldehīdi, ketoni, karbonskābes, esteri), pamatojot to piederību vielu klasei, izmantojot funkcionālo grupu nosaukumus, vielu struktūrformulas vai vielu uzbūves modeļus. (D.A.1.2.3.)
- 5.34. Argumentē viedokli par biodegvielas (biogāzes, bioetanola, biobutanola, biodīzeļdegvielas) ražošanu un bioresursu izmantošanu, izmantojot doto informāciju par dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekmi uz to. (D.A.13.2.3., D.A.13.2.4.)

Ķīmijas un vides tehnoloģijas

- 5.35. ¹ Skaidro tehnoloģiskos procesus ķīmiskajā rūpniecībā (amonjaka ražošana, etanola un bioetanola ražošana, biogāzes iegūšana, biodīzeļdegvielas ražošana, plastmasas pārstrāde, farmaceitisko līdzekļu ražošana) un argumentē viedokli par ķīmiskās rūpniecības attīstības ietekmi uz sabiedrības ilgtspējību, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.A.12.1.1., D.A.13.2.4.)
- 5.36. Argumentē viedokli par vides tehnoloģiju (ūdens attīrīšana, atkritumu pārstrāde) izmantošanas nepieciešamību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.A.12.1.1.3.)
- 5.37. Argumentē viedokli par ķīmijas zinātnes un tehnoloģiju attīstību Latvijā un pasaulē, izmantojot doto informāciju. (D.A.13.2.3.)
- 5.38. ^{OL (1)} Iesaka un pamato, kā pareizi rīkoties dotajās situācijās, kurās aprakstīta vielu, materiālu, laboratorijas trauku un sildierīču izmantošana, lai nodrošinātu indivīda un apkārtējo drošību. (D.A.11.9.1.)
- 5.39. Argumentē viedokli par bezatlikumu tehnoloģiju (atomu ekonomija ražošanas procesā), otrreizējās izejvielu pārstrādes nozīmi dabas resursu taupīšanā, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.A.13.1.1., D.A.13.2.3.)
- 5.40. ¹ Aprēķina produkta masu vai tilpumu (n. a.), ja dota izejvielas masa vai izejvielas masa, kas satur nereaģējošus piemaisījumus (reaģējošās vielas procentuālais saturs izejvielā), ja dots reakcijas produkta praktiskais iznākums (reakcijas produkta zudumi), izmantojot ķīmiskās reakcijas vienādojumu vai ķīmisko pārvērtību stehiometrisko shēmu. (D.A.11.7.1.2.)

6. PĒTNIECISKĀ DARBĪBA

Pētījuma plānošana

- 6.1. Saskata un formulē pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību starp neatkarīgo mainīgo lielumu un atkarīgo mainīgo lielumu, izmantojot informāciju no dažādiem avotiem, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus. (D.A.11.2.2.)
- 6.2. Formulē teorijās pamatotu hipotēzi atbilstoši pētāmajai problēmai jaunā situācijā par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem. (D.A.11.2.2.)
- 6.3. ^{OL} Nosaka lielumus (atkarīgo mainīgo, neatkarīgo mainīgo un fiksētus lielumus) vai pazīmes, kurus izmanto hipotēzes apstiprināšanai/pētāmās problēmas atrisināšanai. (D.A.11.2.1., D.A.11.2.2.)
- 6.4. ^{OL} Izvēlas eksperimentālo metodi un atbilstoši tai izvēlas un nosauc nepieciešamās vielas, laboratorijas traukus, piederumus, ierīces, norādot mērierīces mērapjomu un iedaļas vērtību. (D.A.11.2.1.)

- 6.5. Pamato gravimetrijas, tilpumanalīzes metodes vai spektrofotometrijas metodes izvēli pētījuma veikšanai (metodes priekšrocības un trūkumi), izmantojot doto vārdisko un/vai vizuālo informāciju. (D.A.11.5.2.)
- 6.6. Pamato moderno analīzes metožu (hromatogrāfija, spektrofotometrija) izmantošanas priekšrocības vielu vai maisījumu sastāva pētīšanai, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.A.11.5.2.)
- 6.7. Plāno pētījuma darba gaitu, ievērojot drošas darba metodes (titrimetrija, gravimetrija, spektrofotometrija, vielu sintēze, vielu attīrīšana), iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, lai iegūtu drošus un ticamus datus. (D.A.11.2.1., D.A.11.7.1.2., D.A.11.9.1.)
- 6.8. ^{OL} Plāno datu reģistrēšanas veidu un reģistrē pētījuma kvalitatīvos vai kvantitatīvos datus, izmantojot pētījuma aprakstu, ievērojot mērierīču un mērtrauku mērījumu precizitāti. (D.A.11.3.1., D.A.11.3.2.)

Datu apstrāde

- 6.9. ^{OL} Veic aprēķinus, izmantojot pētījumā iegūtos datus, lai pārbaudītu hipotēzes pareizību vai atbildētu uz pētāmo jautājumu. (D.A.11.4.1., D.A.11.7.1.2.)
- 6.10. Apraksta pētījumā notikušos ķīmiskos procesus ar ķīmiskās reakcijas molekulārajiem, jonu, saīsinātajiem jonu vienādojumiem, jonu-elektronu bilances un elektronu bilances vienādojumiem. (D.A.12.3.1., D.A.12.3.2.)
- 6.11. ^{OL} Attēlo datus diagrammā vai grafikā, norādot fizikālo lielumu apzīmējumus vai nosaukumus un atbilstošas mērvienības; nolasa no grafika vai diagrammas skaitlisko informāciju. (D.A.11.4.1.)
- 6.12. Aprēķina maisījuma sastāvu (ar reaģentu reaģē viena vai divas maisījumā esošas vielas), ja dota maisījuma masa un ķīmiskās reakcijas produkta masa vai gāzveida produkta tilpums (n. a.) un ja doti gravimetrijā vai titrimetrijā iegūtie dati. (D.A.11.7.1.1.)

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secināšana

- 6.13. ^{OL} Analizē pētījumā iegūtos datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātās likumsakarības. (D.A.11.4.1., D.A.12.1.3.)
- 6.14. Izvērtē pētījuma darba gaitu (izvēlēto mērierīču un izvēlētās eksperimentālās metodes ierobežojumus), datu ticamību un precizitāti, iespējamās kļūdu avotus un piedāvā reālus pētījuma uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem. (D.A.11.5.1., D.A.11.5.2., D.A.12.1.3.)
- 6.15. Formulē secinājumus, veidojot pierādījumos balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, iegūtajiem rezultātiem, un/vai formulē vispārinājumus pētījumā. (D.A.11.6.1.)