Valsts izglītības attīstības aģentūra

Centralizētais eksāmens
Ķīmija
Optimālais mācību satura apguves līmenis

Centralizētā eksāmena programma

2026./2027. m. g.

Saturs

1. Eksāmena mērķis un adresāts 3
2. Vērtēšanas saturs 3
2.1. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa 3
2.2. Satura moduļi 4
2.3. Izziņas darbības līmenis 4
3. Eksāmena darba uzbūve 5
4. Nepieciešamo resursu nodrošinājums 5
5. Vērtēšanas kārtība un kritēriji 5
6. Palīglīdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā 6
Pielikumi 7
1. pielikums. Vispārīgo prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti (vispārīgie kritēriji) 7
2. pielikums. Mācību satura apguves prasību indikatori. Ķīmija, OL 14

1. Eksāmena mērķis un adresāts

Eksāmena darba 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 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 mācību satura apguves līmenī atbilstoši mācību priekšmeta kursa Ķīmija I 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 eksāmenam izvirzīto mērķi, iegūtu drošus un ticamus datus.

1.tabula. SR veidi, grupas un to īpatsvars eksāmena darbā

SR veids	SR grupa	Īpatsvars, %
Zināšanas un izpratne	**Zina un lieto** ķīmijai raksturīgus faktus, vielu nosaukumus, laboratorijas trauku un piederumu nosaukumus, nosacītos apzīmējumus, jēdzienus, terminus, sakarības u. tml. Izprot dabaszinātniskās parādības un ķīmiskos procesus.	30 ± 5
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.	70 ± 5
	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.	
	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.	
	Informācijpratība – atlasa, analizē, interpretē un izvērtē doto vārdisko un vizuālo informāciju, t. sk. dotos datus.	
	Plāno pētījumu datu ieguvei dažādu dabaszinātnisku jautājumu izpētei, formulējot pētāmo problēmu/hipotēzi, plānojot pētījumu (izvēlas atbilstošus pētāmos lielumus, metodes, vielas, traukus, piederumus un iekārtas, izstrādājot darba gaitu).	

	Izvērtē pētījumu, apstrādājot un analizējot pētījuma datus. **Formulē secinājumus** atbilstoši pētāmajai problēmai un pētījuma rezultātiem.	

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

2.2. Satura moduļi

Eksāmena darba vērtēšanas saturs strukturēts sešos satura moduļos (2. tabula), lai dažādu kontekstu lietojuma īpatsvars eksāmena darbā atbilstu mācību procesā iegūtajai pieredzei.

2. tabula. Satura moduļi un to īpatsvars

Satura modulis		**Īpatsvars, %**
1. Atoma un vielas uzbūve		10 ± 5
2. Procesi elektrolītu šķīdumos		15 ± 5
3. Oksidēšanās-reducēšanās procesi		15 ± 5
4. Ķīmisko procesu norise		10 ± 5
5. Organisko vielu un to pārvērtību daudzveidība	Ogļūdeņraži	35 ± 5
	Spirti un aldehīdi	
	Karbonskābes un to atvasinājumi	
	Dabasvielas	
	Ķīmijas un vides tehnoloģijas	
6. Problēmu risināšana/pētnieciskā darbība		15 ± 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. Izziņas darbības līmeņu apraksts, kas piemērots eksāmena darbam, 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.	25 ± 5
II	Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.	45 ± 5
III	Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.	25 ± 5
IV	Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi.	5 ± 2

3. Eksāmena darba uzbūve

Eksāmena darbā ir divas daļas:

1. daļa – "Zināšanas un izpratne";
2. daļa – "Prasmes".

Daļu nosaukumi, uzdevumu veidi, maksimālais punktu skaits un uzdevumu izpildes laiks apkopoti 4. tabulā.

4. tabula. Eksāmena darba uzdevumu izpildei paredzētais laiks

Uzdevumu veidi	Uzdevumu (testelementu) skaits	Sasniedzamie rezultāti	Punktu skaits	Plānotais izpildes laiks, min
1. daļa. Zināšanas un izpratne				
Atbilžu izvēles	24	Zināšanas un izpratne, vienkāršas prasmes	24	40
2. daļa. Prasmes				
Īso atbilžu	1 (10 testelementi)	Zināšanas un izpratne, vienkāršas prasmes	10	10
Īso atbilžu	1 (5 testelementi)		10	20
Nestrukturētie	4	Prasmes	12	45
Strukturētie (problēmu risināšana/pētnieciskā darbība)	1	Pētnieciskās prasmes	10	20
		Kopā	66	135

1. daļā "Zināšanas un izpratne" iekļauti 24 atbilžu izvēles uzdevumi ar vienu pareizo atbildi no piedāvātajiem četriem variantiem.
2. daļā "Prasmes" iekļauti 15 īso atbilžu uzdevumi; četri nestrukturētie uzdevumi, kuri ietver izvērsto atbilžu uzdevumus; viens strukturētais uzdevums, kas ir problēmu risināšanas (pētniecības) uzdevums.

4. Nepieciešamo resursu nodrošinājums

Dators ar interneta pieslēgumu (1. daļā).

5. Vērtēšanas kārtība un kritēriji

1. daļas atbilžu izvēles uzdevumos (eksāmena darba daļā "Zināšanas un izpratne") sistēmā automātiski vērtē tikai skolēnu izvēlētās atbildes. Par katru pareizu atbildi iegūst vienu punktu, kopā – 24 punktus.

2. daļas uzdevumu (eksāmena darba daļā "Prasmes") skolēnu risinājumu pilnīgai un precīzai novērtēšanai atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem nepieciešama vērtētāja iesaiste.

Skolēnu sniegumu eksāmena darbā vērtē atbilstoši vērtēšanas kritērijiem, kas var būt izteikti kā katram punktam atbilstoša darbība, rezultāta apraksts vai kā snieguma līmeņu apraksts, par katru līmeni piešķirot noteiktu punktu skaitu.

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

Skolēnu rezultātus eksāmena darbā – iegūto punktu summu visā darbā, iegūto punktu summu katrā daļā – izsaka procentuālajā novērtējumā.

Vismaz 20 % eksāmena darba iekļauto testelementu reprezentē minimālo prasību kopumu – katra eksāmena darba satura moduļa izpildi atbilstoši I un II 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 sākumam (https://www.viaa.gov.lv/lv/media/52989/download?attachment).
Balta A4 formāta lapa piezīmēm un aprēķiniem.

Pie skolēniem un personām, kuras piedalās Eksāmena nodrošināšanā, no brīža, kad viņiem ir pieejams darba materiāls, līdz darba 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.
Lai nodrošinātu iespēju eksāmena norises telpā saņemt šūnu apraides paziņojumus un informāciju par turpmāko rīcību izglītojamo drošības nodrošināšanai oranžā brīdinājuma saņemšanas gadījumā, eksāmena vadītājs un eksāmena mutvārdu daļas intervētājs drīkst izmantot minētajam nolūkam viedtālruni ar izslēgtu skaņas signālu.

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 atbilstošās mērvienības, izmantojot arī IT rīkus.	
Datu analīze	Analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot būtisku kļūdu (piemēram, kļūdaini noformulē likumsakarību), rezultātus nesalīdzina ar informācijas avotiem, nelieto 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 izvēlētās eksperimentālās metodes ierobežojumus), datu ticamību un precizitāti, iespējamos kļūdu avotus un piedāvā pētījuma reālus, konkrētus uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem.	Izvērtē starpdisciplināru pētījumu, mērījumu ticamību, iespējamos 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 pierādījumos balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, un iegūtajiem rezultātiem un/vai formulē vispārinājumus pētījumā.	Formulē secinājumus, veidojot pierādījumos 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 analizējamajam tematam, pieteiktajai 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 loģikas 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, nepietiekkami 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 analoģijas aptuveni/paviršinosaka informācijas jēgu. Pārveido daļu no pieejamā satura, idejām vai informācijas.	Pielāgo pēc analoģijas 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, OL

Ķīmija I eksāmenā pārbaudāmie satura moduļi

1. **ATOMA UN VIELAS UZBŪVE**
   - Atoma sastāvdaļas un elektroni atomā. Izotopi
   - Ķīmiskā saite
   - Vielas sastāvs, uzbūve un īpašības
2. **PROCESI ELEKTROLĪTU ŠĶĪDUMOS**
   - Disperso sistēmu sastāvs un daudzveidība
   - Elektrolītiskā disociācija
   - Reakcijas, kurās piedalās elektrolīti. Ūdens cietība
3. **OKSIDĒŠANĀS-REDUCĒŠANĀS PROCESI**
   - Oksidēšanās-reducēšanās reakcijas
   - Metālu iegūšana un korozija
4. **ĶĪMISKO PROCESU NORISE**
   - Ķīmiskās reakcijas siltumefekts
   - Ķīmiskās reakcijas ātrums un līdzsvars
5. **ORGANISKO VIELU UN TO PĀRVĒRTĪBU DAUDZVEIDĪBA**
   - Ogļūdeņraži
   - Ogļūdeņražu funkcionālie atvasinājumi: ogļūdeņražu hidroksilatvasinājumi (spirti), ogļūdeņražu karbonilatvasinājumi (aldehīdi)
   - Karbonskābes, to funkcionālie atvasinājumi un aizvietotās karbonskābes
   - Dabasvielas (tauki, ogļhidrāti, olbaltumvielas)
   - Ķīmijas un vides tehnoloģijas
6. **PĒTNIECISKĀ DARBĪBA**
   - Pētījuma plānošana
   - Datu apstrāde
   - Rezultātu analīze, izvērtēšana un secināšana

Ķīmija I indikatori atbilstoši satura moduļiem

Skaidrojums

Mācību satura apguves prasību indikatori, kuri atzīmēti ar indeksu [1], attiecas uz visiem satura moduļiem.

1. ATOMA UN VIELAS UZBŪVE

Atoma sastāvdaļas un elektroni atomā. Izotopi

1.1. Nosaka ķīmisko elementu atoma kodola lādiņu, protonu un neitronu skaitu kodolā, elektronu un enerģijas līmeņu skaitu atoma kodola elektronapvalkā, izmantojot doto informāciju. (D.O.1.2.1.)

1.2. Attēlo elektronu konfigurāciju 1.–3. perioda ķīmisko elementu atomā, lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus, atomu kodolu elektronapvalka elektronformulas un nosaka elektronu (arī nesapārotu elektronu) skaitu ārējā enerģijas līmenī. (D.O.12.3.2.)

1.3. Salīdzina dažādu izotopu uzbūves modeļus, saskatot to līdzību un atšķirību. (D.O.1.2.1.)

Ķīmiskā saite

1.4. Nosaka un pamato ķīmiskās saites veidu vienkāršās vielās un bināros savienojumos, izmantojot informāciju par ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes (REN) skaitlisko vērtību. (D.O.1.2.2.)

1.5. Modelē kovalentās saites veidošanos neorganisko vielu (vienkāršas vielas, binārie savienojumi) un organisko vielu (ogļūdeņraži, piesātināti aldehīdi, vienvērtīgi piesātināti spirti un karbonskābes ar 1–3 oglekļa atomiem molekulā) molekulās, izmantojot molekulas elektronformulu, struktūrformulu. (D.O.12.3.2.)

Vielas sastāvs, uzbūve un īpašības

1.6. Klasificē neorganiskās vielas pēc to sastāva un īpašībām: vienkāršas vielas (metāli, nemetāli), oksīdi (skābie oksīdi, bāziskie oksīdi), bāzes (nešķīstoši hidroksīdi un sārmi), skābes (skābekli saturošas skābes, skābekli nesaturošas skābes; vienvērtīgās, divvērtīgās, trīsvērtīgās skābes), sāļi (normālie, skābie, bāziskie), ja dotas vielu molekulformulas, uzbūves modeļi vai nosaukumi. (D.O.1.2.3.)

1.7. Sastāda binārā savienojuma ķīmisko formulu, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju par atoma un vielas uzbūvi. (D.O.1.2.1.)

1.8. Nosaka vielas kristālrežģa veidu (atomu kristālrežģis, jonu kristālrežģis, molekulu un metāliskais kristālrežģis), izmantojot kristālrežģa shematisko attēlojumu vai doto informāciju par vielas fizikālajām īpašībām. (D.O.1.4.2.)

1.9. Pamato skābekļa, ūdeņraža, ogļskābās gāzes un hlorūdeņraža uzkrāšanas paņēmiena izvēli laboratorijā, izmantojot doto vizuālo un vārdisko informāciju. (D.O.1.2.5.)

1.10. Zina, kas ir alotropijas parādība, nosauc skābekļa, oglekļa, fosfora alotropiskos veidus, raksturo to īpašības, izmantojot doto vizuālo un vārdisko informāciju. (D.O.1.2.5.)

1.11. Pamato vielu izmantošanas iespējas, izmantojot doto informāciju par vielu sastāvu, uzbūvi un īpašībām. (D.O.1.4.3.)

2. PROCESI ELEKTROLĪTU ŠĶĪDUMOS

Disperso sistēmu sastāvs un daudzveidība

2.1. Klasificē dispersās sistēmas pēc dispersās fāzes un dispersijas vides agregātstāvokļa, dispersās fāzes sasmalcinājuma pakāpes. (D.O.1.2.4.)

2.2. Nosaka šķīduma veidu (piesātināts, nepiesātināts, pārsātināts), aprēķina izšķīdušās vielas masu vai masas daļu šķīdumā, izmantojot gāzu un sāļu šķīdības līknes. (D.O.1.2.4.)

2.3. Skaidro dažādu faktoru (vielas un šķīdinātāja daba, temperatūra, spiediens) ietekmi uz vielas šķīdību, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.O.1.4.2.)

2.4. Aprēķina izšķīdušās vielas masas daļu (%), šķīdumu atšķaidot vai ietvaicējot. (D.O.11.7.1.1.)

2.5. Veic aprēķinus, lai pagatavotu šķīdumu ar noteiktu molāro koncentrāciju no cietas vielas (bezūdens sāls); lai noteiktu vielas molāro koncentrāciju šķīdumā, ja dota izšķīdinātās vielas masa un šķīduma tilpums. (D.O.11.7.1.1.)

2.6. Aprēķina vielas molāro koncentrāciju šķīdumā, izmantojot skābju-bāzu titrēšanā iegūtos datus. (D.O.11.7.1.4.)

2.7. [1] Aprēķina produkta masu, tilpumu gāzēm (n. a.) pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma, ja dota izejvielas masa vai šķīduma masa un izšķīdinātās vielas masas daļa; ja dots izejvielas šķīduma tilpums un molārā koncentrācija. (D.O.11.7.1.4.)

2.8. [1] Aprēķina izejvielas masu vai izejvielas šķīduma tilpumu pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma, ja dota produkta masa vai gāzveida vielas tilpums (n. a.). (D.O.11.7.1.2.)

Elektrolītiskā disociācija

2.9. Klasificē vielas elektrolītos un neelektrolītos, izmantojot informāciju par vielu sastāvu, uzbūvi, šķīduma elektrovadītspēju un disociācijas procesu. (D.O.1.2.3.)

2.10. Apraksta skābju, bāzu, normālo sāļu elektrolītiskās disociācijas procesu ar disociācijas vienādojumiem; nosaka vielas molekulformulu, izmantojot informāciju par vielas disociācijas procesu. (D.O.1.5.3.)

2.11. 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.)

2.12. Pamato šķīdumu vidi, izmantojot informāciju par pH skaitliskajām vērtībām un indikatoru krāsas maiņu. (D.O.11.7.1.4.)

Reakcijas, kurās piedalās elektrolīti. Ūdens cietība

2.13. Pamato reakcijas, kurā piedalās elektrolīti, iespējamību, sastādot molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus. (D.O.1.5.3., D.O.12.3.2.)

2.14. Prognozē neorganisko vielu iegūšanu, sastādot pārvērtību virkni un pamatojoties uz vielu ķīmiskajām īpašībām (skābo un bāzisko oksīdu, skābju, bāzu un normālo sāļu), un apraksta pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.O.1.2.5., D.O.1.5.5., D.O.12.3.2.)

2.15. Skaidro vides pH atšķirību dažādu sāļu ūdenssšķīdumos, pamatojoties uz sāls sastāvu un izmantojot informāciju par indikatora krāsas maiņu šķīdumā. (D.O.1.5.3., D.O.12.1.1.)

2.16. Prognozē normālo, skābo un bāzisko sāļu veidošanos neitralizācijas reakcijā, pamatojoties uz skābes un bāzes sastāvu, sastādot molekulāros reakciju vienādojumus. (D.A.1.5.3.)

2.17. Prognozē šķīdumā esošā katjona vai/un anjona klātbūtni, izmantojot informāciju no vielu šķīdības ūdenī tabulas, informāciju par jonu apmaiņas reakcijas pazīmēm, sastādot molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus. (D.O.11.7.1.4.)

2.18. Zina, kas ir ūdens cietība, un skaidro cieta ūdens mīkstināšanas iespējas, aprakstot tās ar ķīmiskās reakcijas molekulāro, jonu un saīsināto jonu vienādojumiem. (D.O.1.5.3., D.O.12.3.2.)

3. OKSIDĒŠANĀS-REDUCĒŠANĀS PROCESI

Oksidēšanās-reducēšanās reakcijas

3.1. Oksidēšanās-reducēšanās reakcijās nosaka ķīmiskā elementa oksidēšanas pakāpi savienojumā, ja ir dota vielas ķīmiskā formula; nosaka oksidētāju un reducētāju, oksidēšanās un reducēšanās procesu, pamatojoties uz elementu oksidēšanas pakāpes maiņu, un attēlo procesu norisi ar elektronu bilances vienādojumiem. (D.O.1.5.3., D.O.12.3.2.)

3.2. Pamato ķīmisko reakciju iespējamību, izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu, ja metāls iedarbojas ar ūdeni, atšķaidītām skābēm (izņemot slāpekļskābi), sāļu ūdenssšķīdumiem, un apraksta iespējamās pārvērtības ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem. (D.O.1.5.3., D.O.12.3.2.)

Metālu iegūšana un korozija

3.3. Skaidro metālu iegūšanas procesus no sulfīdu rūdām un oksīdiem, izmantojot ķīmiskās reakcijas molekulāros un elektronu bilances vienādojumus, izvērtējot procesa iespējamo ietekmi uz apkārtējo vidi, aprēķinot produkta masu vai tilpumu (n. a.). (D.O.1.5.3., D.O.12.2.2.)

3.4. Prognozē skābekli nesaturošo skābju sāļu kausējuma, aktīvo un neaktīvo metālu sāļu ūdens šķīduma elektrolīzes procesa produktus, aprakstot elektrolīzes procesu ar elektronu bilances un molekulārajiem vienādojumiem. (D.O.1.5.3., D.O.12.2.2.)

3.5. Skaidro dzelzs ķīmiskās un elektroķīmiskās korozijas procesu neitrālā vidē un korozijas procesa novēršanas iespējas, izmantojot elektronu bilances vienādojumus, doto vārdisko vai vizuālo informāciju. (D.O.1.5.3., D.O.12.2.2.)

3.6. [1] Aprēķina produkta masu vai tilpumu (n. a.), ja dota izejvielas masa vai masa, kas satur noteiktu masas daļu nereaģējošu piemaisījumu, izmantojot ķīmiskās reakcijas vienādojumu. (D.O.11.7.1.2.)

4. ĶĪMISKO PROCESU NORISE

Ķīmiskās reakcijas siltumefekts

4.1. [1] Nosaka ķīmiskās reakcijas veidu (pēc reakcijas virzības – apgriezeniskas, neapgriezeniskas; pēc elementa oksidēšanas pakāpes izmaiņām; pēc reaģējošo vielu sastāva maiņas – savienošanās, sadalīšanās, aizvietošanas, apmaiņas; pēc reakcijas siltumefekta – eksotermiskas, endotermiskas), izmantojot vārdisko vai vizuālo informāciju par ķīmiskās reakcijas norisi. (D.O.1.5.7.)

4.2. Aprēķina ķīmiskās reakcijas siltumefektu, ja dots ķīmiskajā reakcijā izdalītā vai patērētā siltuma daudzums, izejvielas vai reakcijas produkta masa vai gāzveida vielas tilpums (n. a.), sastāda reakcijas termoķīmisko vienādojumu. (D.O.4.3.3.)

4.3. Aprēķina ķīmiskajā reakcijā izdalītā vai patērētā siltuma daudzumu, patērēto izejvielu masu vai gāzveida vielas tilpumu (n. a.), ja dots reakcijas termoķīmiskais vienādojums. (D.O.4.3.3.)

Ķīmiskās reakcijas ātrums un līdzsvars

4.4. Skaidro dažādu faktoru (vielu daba, temperatūra, katalizators, reaģējošo vielu saskares virsma, reaģējošo vielu koncentrācija) ietekmi uz ķīmiskās reakcijas ātrumu, izmantojot doto vārdisko vai vizuālo informāciju. (D.O.1.5.7., D.O.12.1.1.)

4.5. Aprēķina ķīmiskās reakcijas vidējo ātrumu (vielu koncentrācijas izmaiņas laika vienībā), izmantojot eksperimentā iegūtos datus, doto vārdisko vai vizuālo informāciju. (D.O.1.5.7.)

4.6. Modelē neapgriezenisku ķīmisko reakciju norisi atkarībā no reakcijas norises apstākļiem, izmantojot grafikus, modeļus, diagrammas, zīmējumus vai shēmas. (D.O.1.5.7.)

4.7. Prognozē ķīmiskā līdzsvara nobīdi atkarībā no reakcijas norises apstākļiem (vielu koncentrācijas, spiediena, temperatūras), izmantojot Lešateljē principu. (D.O.1.5.7.)

5. ORGANISKO VIELU UN TO PĀRVĒRTĪBU DAUDZVEIDĪBA

Ogļūdeņraži

5.1. Klasificē ogļūdeņražus pēc to uzbūves (alkāni, alkēni, alkīni), ja dotas vielu molekulformulas, saīsinātās struktūrformulas vai struktūrformulas, vielas uzbūves modeļi. (D.O.1.2.3.)

5.2. Nosauc ogļūdeņražus (alkāni, alkēni, alkīni) pēc *IUPAC* nomenklatūras (pamatvirknē līdz 6 oglekļa atomiem), kā arī lieto triviālos nosaukumus (acetilēns, etilēns, propilēns); sastāda ogļūdeņražu struktūrformulas un molekulu elektronformulas, ja dots vielas nosaukums pēc *IUPAC* nomenklatūras. (D.O.12.3.2.)

5.3. Skaidro ogļūdeņražu daudzveidības iemeslus, lietojot jēdzienus: homologi, homoloģiskā starpība, homologu rinda, homologu rindas vispārīgā formula, alkilgrupa, funkcionālā grupa, izomērija, un modelējot ogļūdeņražu izomēru uzbūvi (izomērija oglekļa atomu virknē, divkāršās un trīskāršās saites vietas izomērija) ar vielu struktūrformulām vai saīsinātajām struktūrformulām. (D.O.1.2.5., D.O.12.3.2.)

5.4. Secina par likumsakarībām alkānu molekulu uzbūvē un fizikālajām īpašībām, analizējot vizuālo informāciju (grafikus, modeļus, struktūrformulas). (D.O.1.4.2., D.O.11.6.1.)

5.5. Prognozē ķīmiskās reakcijas iespējamību un produktus, pamatojoties uz ogļūdeņražu ķīmiskajām īpašībām, un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem: alkānu aizvietošanas un atšķelšanas reakcijas, alkēnu pievienošanas un atšķelšanas reakcijas, alkīnu pievienošanas reakcijas, ogļūdeņražu degšanas reakcijas. (D.O.1.5.5., D.O.12.3.2.)

5.6. Modelē polimēru (polietilēns, polipropilēns, polivinilhlorīds, politetrafluoretilēns) veidošanās procesu, izmantojot vielu struktūrformulas vai vielas uzbūves modeļus; secina par monomēra uzbūvi, analizējot polimēra uzbūves modeļa fragmentu. (D.O.1.5.4., D.O.12.3.2.)

5.7. Nosaka ogļūdeņražu ķīmisko formulu pēc ķīmiskās analīzes datiem, veicot aprēķinus. (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 gāzveida ogļūdeņraža tilpums; aprēķina patērētā gāzveida ogļūdeņraža tilpumu, ja dots ogļskābās gāzes tilpums (n. a). (D.O.12.2.2)

5.9. [1] Nosaka organisko vielu (ogļūdeņražu un ogļūdeņražu funkcionālo atvasinājumu) kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu pēc vielas struktūrformulas vai vielas uzbūves modeļa; attēlo organisko vielu uzbūvi, izmantojot vielu struktūrformulas vai vielas uzbūves modeļus. (D.O.11.7.1.4.)

5.10. Argumentē viedokli par ķīmisko savienojumu, akmeņogļu, dabasgāzes un naftas resursu izmantošanas priekšrocībām un trūkumiem, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.O.12.1.3., D.O.13.2.3.)

Ogļūdeņražu funkcionālie atvasinājumi: ogļūdeņražu hidroksilatvasinājumi (spirti), ogļūdeņražu karbonilatvasinājumi (aldehīdi)

5.11. Zina funkcionālo grupu nosaukumus (karbonilgrupa, hidroksilgrupa, aldehīdgrupa). Klasificē ogļūdeņražu funkcionālos atvasinājumus pēc funkcionālās grupas (spirti, aldehīdi), pēc funkcionālo grupu skaita (vienvērtīgie spirti un daudzvērtīgie spirti), pēc ogļūdeņražu alkilgrupas uzbūves (piesātināti, nepiesātināti), ja dotas vielu struktūrformulas vai saīsinātās struktūrformulas, vielu uzbūves modeļi. (D.O.1.2.3.)

5.12. Nosauc vienvērtīgos piesātinātos spirtus un aldehīdus (pamatvirknē līdz 6 oglekļa atomiem) pēc *IUPAC* nomenklatūras un izmantojot triviālos nosaukumus (metilspirts, etilspirts, etilēnglikols, glicerīns, formaldehīds, acetaldehīds); sastāda spirtu un aldehīdu struktūrformulas un molekulu elektronformulas, ja dots vielas nosaukums pēc *IUPAC* nomenklatūras. (D.O.12.3.2.)

5.13. Skaidro spirtu un aldehīdu daudzveidības iemeslus, lietojot jēdzienus: homologi, homoloģiskā starpība, homologu rinda, homologu rindas vispārīgā formula, alkilgrupa, funkcionālā grupa, izomērija, un modelējot izomēru uzbūvi (izomērija oglekļa atomu virknē, funkcionālās grupas atrašanās vietas izomērija) ar vielu struktūrformulām vai saīsinātajām struktūrformulām. (D.O.1.2.5.)

5.14. Skaidro ūdeņraža saišu veidošanos vienvērtīgos piesātinātos spirtos un to ietekmi uz spirtu fizikālajām īpašībām, modelējot ūdeņraža saišu veidošanos starp spirta molekulām, spirta un ūdens molekulām. (D.O.1.2.2.)

5.15. [1] Secina par likumsakarību, kas pastāv starp ogļūdeņražu funkcionālo atvasinājumu (spirtu, aldehīdu un karbonskābju) uzbūvi un to fizikālajām īpašībām, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.O.1.4.2., D.O.11.6.1.)

5.16. Prognozē spirtu un aldehīdu ķīmiskās reakcijas iespējamību, pamatojoties uz spirtu ķīmiskajām īpašībām (pirmējo piesātināto spirtu oksidēšanās, aizvietošanas un dehidratācijas reakcijām, esterificēšanās reakcijām) un aldehīdu ķīmiskajām īpašībām (oksidēšanās un reducēšanās reakcijas), aprakstot ķīmiskās īpašības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.O.1.5.5.)

5.17. [1] Argumentē viedokli par vielu izmantošanas iespējām, iespējamo 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. Zina funkcionālo grupu nosaukumus (karboksilgrupa, aminogrupa, esteru funkcionālā grupa). Klasificē karbonskābes un aizvietotās karbonskābes (aminoskābes) pēc funkcionālo grupu skaita, pēc ogļūdeņražu atlikuma uzbūves (piesātinātas, nepiesātinātas), kā arī to funkcionālos atvasinājumus (esteri, karbonskābju sāļi), ja dotas vielu saīsinātās struktūrformulas vai struktūrformulas, vielu uzbūves modeļi. (D.O.1.2.3.)

5.19. Nosauc vienvērtīgās piesātinātās karbonskābes (pamatvirknē līdz 6 oglekļa atomiem) pēc *IUPAC* nomenklatūras un izmantojot triviālos nosaukumus (skudrskābe, etiķskābe, sviestskābe); nosauc aminoskābes (ar vienu karboksilgrupu un vienu aminogrupu) un esterus pēc *IUPAC* nomenklatūras; modelē estera uzbūvi, ja dots estera nosaukums vai izejvielu ķīmiskās formulas. (D.O.12.3.2.)

5.20. Modelē vienvērtīgo piesātināto karbonskābju izomēru uzbūvi (izomērija oglekļa atomu virknē, izomērija starp savienojumu klasēm), izmantojot vielu struktūrformulas vai vielas uzbūves modeļus. (D.O.1.2.5., D.O.12.3.2.)

5.21. Skaidro vienvērtīgo piesātināto karbonskābju un aminoskābju kopīgās, atšķirīgās ķīmiskās īpašības, pamatojoties uz molekulu uzbūvi un aprakstot tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem (iedarbību ar skābēm un bāzēm). (D.O.1.5.5.)

5.22. Prognozē vienvērtīgo piesātināto karbonskābju ķīmisko reakciju iespējamību, pamatojoties uz karbonskābju ķīmiskajām īpašībām (indikatoru krāsas maiņa, reakcija ar metāliem, metālu oksīdiem, bāzēm, sāļiem, spirtiem), un apraksta ķīmiskās reakcijas ar molekulārajiem, jonu un saīsinātajiem jonu vienādojumiem. (D.O.1.5.4., D.O.1.5.5., D.O.12.3.2.)

5.23. Prognozē estera iegūšanu no ogļūdeņražiem, pamatojoties uz organisko vielu pārvērtībām (alkāns → alkēns → spirts → aldehīds → karbonskābe → esteris), un apraksta pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.O.1.5.4., D.O.1.5.5., D.O.1.5.6., D.O.12.3.2.)

5.24. Skaidro aminoskābju ar vienu karboksilgrupu un vienu aminogrupu molekulā šķīdumu vidi, pamatojoties uz aminoskābju sastāvu un eksperimentā iegūtiem datiem. (D.O.11.7.1.4.)

Dabasvielas (tauki, ogļhidrāti, olbaltumvielas)

5.25. Klasificē ogļhidrātus (monosaharīdi – glikoze, fruktoze; disaharīdi – saharoze; polisaharīdi – ciete, celuloze) pēc molekulas sastāva un uzbūves. (D.O.1.2.3.)

5.26. Secina par likumsakarību starp tauku un eļļu uzbūvi un to fizikālajām īpašībām, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.O.11.6.1.)

5.27. Modelē tauku, dipeptīdu uzbūvi un veidošanās procesu ar vielu struktūrformulām un reakciju vienādojumiem, izmantojot doto vārdisko un/vai vizuālo informāciju. (D.O.1.5.4., D.O.12.3.2.)

5.28. Prognozē tauku, disaharīdu, polisaharīdu un dipeptīdu hidrolīzes procesa produktus un apraksta hidrolīzes procesu ar ķīmisko reakciju vienādojumiem, ogļhidrātu gadījumā izmantojot vielu struktūrformulas. (D.O.1.5.4., D.O.12.3.2.)

5.29. Skaidro glikozes alkoholisko rūgšanu, aprakstot ķīmisko procesu ar molekulāro reakcijas vienādojumu. (D.O.1.5.4.)

5.30. [1] Prognozē organisko vielu (vielu ar divkāršo saiti, aldehīdu, glikozes, olbaltumvielu) klātbūtni paraugā, izmantojot doto vārdisko un/vai vizuālo informāciju. (D.O.11.7.1.4.)

5.31. [1] Klasificē organiskās vielas (ogļūdeņraži, spirti, aldehīdi, karbonskābes, esteri), ja dotas vielu saīsinātās struktūrformulas, struktūrformulas vai vielu uzbūves modeļi. (D.O.1.2.3.)

Ķīmijas un vides tehnoloģijas

5.32. Skaidro tehnoloģiskos procesus ķīmiskajā rūpniecībā (etanola un bioetanola ražošana, biodīzeļdegvielas ražošana, plastmasas pārstrāde) un argumentē viedokli par ķīmiskās rūpniecības attīstības ietekmi uz sabiedrības ilgtspējību, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.O.12.1.1.)

5.33. Iesaka un pamato, kā pareizi rīkoties dotās situācijās, kurās aprakstīta vielu, materiālu, laboratorijas trauku un sildierīču izmantošana, lai nodrošinātu indivīda un apkārtējo drošību. (D.O.11.9.1.)

5.34. Argumentē viedokli par otrreizējās izejvielu pārstrādes nozīmi dabas resursu taupīšanā, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.O.13.2.3.)

5.35. [1] Aprēķina tehnoloģiskajā procesā iegūtā produkta masu vai tilpumu (n. a.), ja dota izejvielas masa vai tilpums un reakcijas produkta praktiskais iznākums vai reakcijas produkta zudumi, izmantojot ķīmiskās reakcijas vienādojumu. (D.O.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. (D.O.11.2.2.)

6.2. Formulē hipotēzi atbilstoši pētāmajai problēmai jaunā situācijā par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem vai analizējot pētījuma aprakstā doto informāciju. (D.O.11.2.2.)

6.3. Nosaka lielumus (atkarīgo mainīgo, neatkarīgo mainīgo un fiksētos lielumus) vai pazīmes, ko izmanto hipotēzes apstiprināšanai/pētāmās problēmas atrisināšanai. (D.O.11.2.2.)

6.4. Izvēlas eksperimentālo metodi un atbilstoši tai izvēlas un nosauc nepieciešamās vielas, laboratorijas traukus, piederumus, ierīces, norādot mērierīces mērapjomu un iedaļas vērtību. (D.O.11.2.1., D.O.11.2.3.)

6.5. Pamato gravimetrijas vai titrimetrijas metodes (skābes-bāzes titrēšana) izvēli pētījuma veikšanai (metodes priekšrocības un trūkumi), izmantojot doto vārdisko un/vai vizuālo informāciju. (D.O.11.2.3.)

6.6. Plāno pētījuma darba gaitu, ievērojot drošas darba metodes, iekļaujot izvēlētās vielas, laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, lai iegūtu drošus un ticamus datus, izmantojot doto vārdisko vai vizuālo informāciju. (D.O.11.2.1., D.O.11.2.3., D.O.11.9.1.)

6.7. Plāno datu reģistrēšanas veidu un reģistrē pētījuma kvalitatīvos vai kvantitatīvos datus, izmantojot pētījuma aprakstu, ievērojot mērierīču un mērtrauku mērījumu precizitāti. (D.O.11.3.1., D.O.11.3.2.)

Datu apstrāde

6.8. Veic aprēķinus, izmantojot pētījumā iegūtos datus, lai pārbaudītu hipotēzes pareizību vai atbildētu uz pētāmo jautājumu. (D.O.11.4.1.)

6.9. Apraksta pētījumā notikušos ķīmiskos procesus ar ķīmiskās reakcijas molekulārajiem, jonu, saīsinātajiem jonu un elektronu bilances vienādojumiem. (D.O.12.3.2.)

6.10. Attēlo datus diagrammā vai grafikā, norādot fizikālo lielumu apzīmējumus vai nosaukumus un atbilstošās mērvienības; nolasa no grafika vai diagrammas skaitlisko informāciju. (D.O.11.4.1.)

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secināšana

6.11. Analizē pētījumā iegūtos datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātās likumsakarības. (D.O.11.4.1.)

6.12. Izvērtē pētījuma darba gaitu, datu ticamību un precizitāti, iespējamos kļūdu avotus un piedāvā reālus pētījuma uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem. (D.O.11.5.1., D.O.11.5.2.)

6.13. Formulē secinājumus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, iegūtajiem rezultātiem. (D.O.11.6.1.)