

**3.TEMATS****NEMETĀLI**

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_11_SP_03_P1	<a href="#">Rezultātu kopsavilkuma tabula</a>	Skolēna darba lapa
K_11_SP_03_P2	<a href="#">2. kārtas uzdevumi komandām</a>	Skolēna darba lapa
K_11_SP_03_P3	<a href="#">2. kārtas uzdevumi komandām ar atrisinājumiem</a>	Skolēna darba lapa
K_11_SP_03_P4	<a href="#">5. kārtas uzdevumi komandām</a>	Skolēna darba lapa
K_11_UP_03_P1	<a href="#">Nemetālisko elementu izplatība dabā</a>	Skolēna darba lapa
K_11_UP_03_P2	<a href="#">Fosfora saturs pārtikas produktos</a>	Skolēna darba lapa
K_11_UP_03_P3	<a href="#">Nemetālu iegūšana</a>	Skolēna darba lapa
K_11_UP_03_P4	<a href="#">Halogēnu oksidējošās īpašības</a>	Skolēna darba lapa

K_11_DD_03_P1	<a href="#">Nemetālu oksidējošās un reducējošās īpašības</a>	Skolēna darba lapa
K_11_DD_03_P2	<a href="#">Hlora iegūšana un tā īpašības</a>	Skolēna darba lapa
K_11_DD_03_P3	<a href="#">Ūdeņraža iegūšana un tā īpašības</a>	Skolēna darba lapa
K_11_LD_03_P	<a href="#">Skābekļa iegūšana</a>	Skolēna darba lapa

---

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

# NEMETĀLI

## TEMATA APRAKSTS

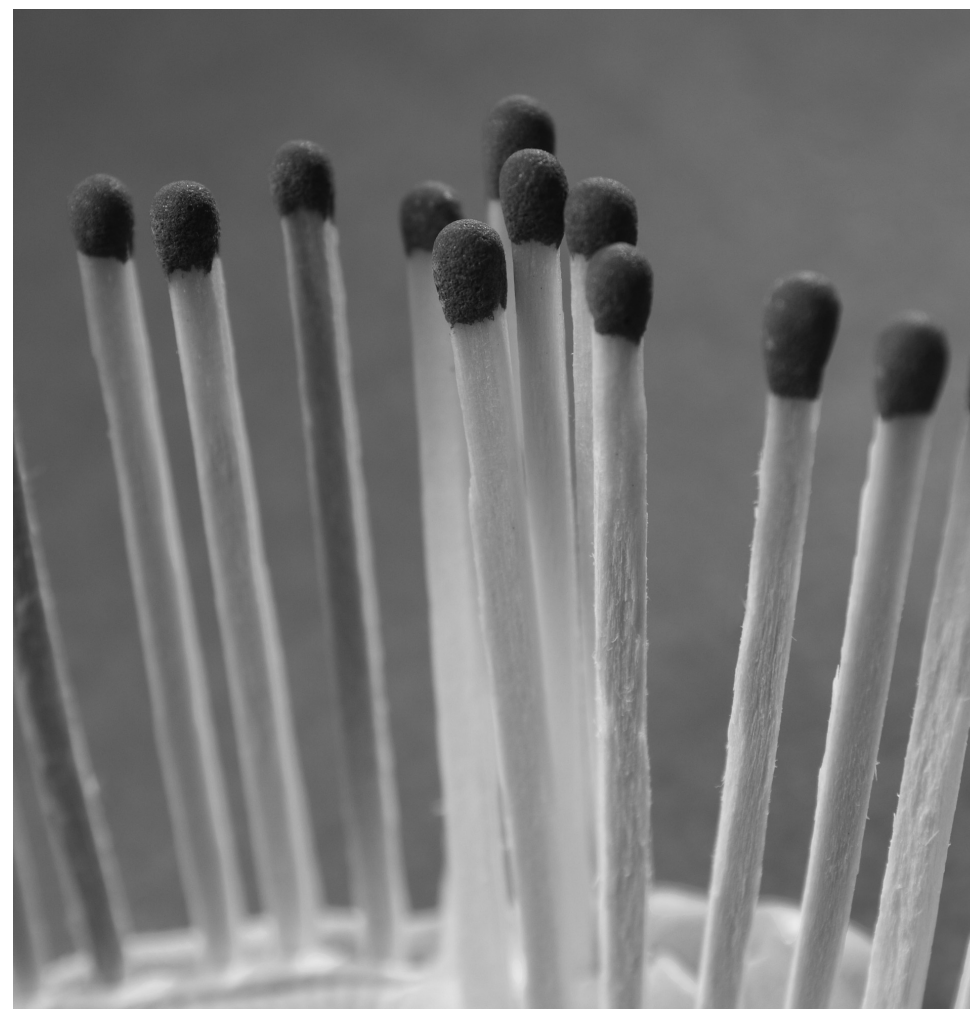
Visizplatītākie nemetāliskie elementi Zemes garozā ir skābeklis un silīcijs; atmosfērā – slāpeklis un skābeklis, bet Visumā – ūdeņradis. Skābeklis, slāpeklis, sērs un ogleklis atrodami vienkāršu vielu veidā, bet citi nemetāliskie elementi pārsvarā sastopami ķīmisko savienojumu veidā, tāpēc ir svarīgi zināt to iegūšanas paņēmienus.

Skolēni jau zina par ķīmisko elementu izplatību dabā un savienojumiem, kuru veidā dabā sastopami izplatītākie nemetāliskie elementi – skābeklis, silīcijs, ūdeņradis un ogleklis; ir mācījušies ar ķīmisko reakciju vienādojumiem attēlot vienkāršu vielu oksidēšanās (degšanas) reakcijas un sastādīt ķīmisko reakciju vienādojumus, kas attēlo tipiskākās skābekļa, ūdeņraža, hlora un sēra ķīmiskās pārvērtības.

Šajā tematā skolēni mācās nemetālisko elementu veidoto vienkāršo vielu fizikālās īpašības saistīt ar vienkāršo vielu uzbūvi, padziļina izpratni par alotropijas parādību. Skolēni izmanto un vizualizē informāciju par nemetālisko elementu izplatību dabā. Skolēni uzzina, ka nemetāli ir nepieciešami dzīvības procesu nodrošināšanai, tos izmanto medicīnā, enerģijas iegūšanā, un tie ir svarīga izejviela ķīmiskajā rūpniecībā.

Īpaša uzmanība tematā paredzēta tam, lai skolēni attīstītu pētnieciskās prasmes, iepazītos ar drošības noteikumu ievērošanu eksperimentos ar halogēniem un ūdeņradi. Skolēni veic skābekļa iegūšanu un pierādīšanu laboratorijā, apgūst iekārtu izmantošanas iespējas, veic novērojumus, izvērtē un analizē rezultātus.

Vērojot ūdeņraža un hlora iegūšanas demonstrējumus, nemetālu oksidējošās un reducējošās īpašības, kā arī veicot skābekļa iegūšanu laboratorijā, skolēni apgūst svarīgākās nemetālu fizikālās un ķīmiskās īpašības, vērojot nemetālu iegūšanas ķīmiskās un elektroķīmiskās metodes. Pārvērtības skolēni mācās aprakstīt ar molekūlārajiem un oksidēšanās–reducēšanās reakciju elektronu bilances vienādojumiem. Skolēniem veidojas izpratne par nemetāliem kā oksidētājiem un reducētājiem. Nozīmīgākie tematā apgūtie jautājumi tiek nostiprināti pārskata stundā, izmantojot spēles metodi.



Aprēķinu prasmes skolēni attīsta, aprēķinot gāzveida vielu tilpumu pēc ķīmisko reakciju vienādojuma, ja reaģē un rodas gāzveida vielas (vienkāršo skaitļu likuma izmantošana).

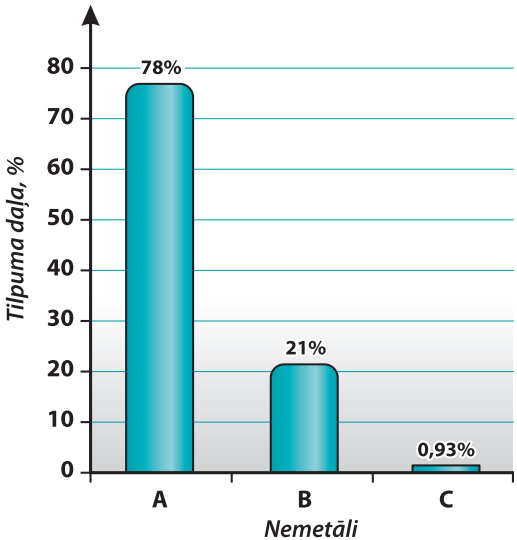
## C E Ļ V E D I S

## Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Izprot dažādu parādību (izomērija, alotropija) nozīmi vielu daudzveidībā.	Izprot atomu kodolu pārvērtības, vielu elektrolītiskās disociācijas, oksidēšanās un reducēšanās, polimerizācijas un polikondensācijas procesus.	Sintezē vielas, veic vielu kvalitatīvo un kvantitatīvo analīzi, precīzi ievērojot laboratorijas trauku un ierīču lietošanas noteikumus un drošas darba metodes.	Veic aprēķinus un parāda aprēķinu gaitu, izmantojot fizikālo lielumu apzīmējumus, atbilstošas mērvienības, vispārīgās formulas, ķīmiskās analīzes datus, ķīmisko un termokīmisko reakciju vienādojumus, ķīmisko pārvērtību stehiometriskās shēmas un ķīmijas pamatlikumus.	Analizē, izvērtē un izmanto ķīmijas satura vizuālo un vārdisko informāciju atbilstīgi mērķim; pārveido vārdisko informāciju vizuālā formā, modeļos, simbolos un apzīmējumos un otrādi.	Novērtē tehnoloģiju attīstību ķīmijā un apzinās tās ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti un sabiedrības attīstību.
PROGRAMMĀ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro nemetālu uzbūvi, fizikālās īpašības un izprot alotropijas parādību.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot nemetālu oksidējošās un reducējošās īpašības savienojumos un apraksta tās ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem.</li> <li>Izprot nemetālu iegūšanu laboratorijā (ūdeņradis, skābeklis, hlors) un rūpniecībā (slāpekļis, ūdeņradis, skābeklis, hlors) un apraksta to ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksperimentāli iegūst un pierāda skābekli, ievērojot drošas darba metodes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina gāzveida vielu tilpumu pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja reaģē un rodas gāzveida vielas (Gē-Lisaka likums jeb vienkāršo skaitļu likums).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmanto un vizualizē informāciju, lai salīdzinātu nemetālisko elementu izplatību dabā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē informāciju par ūdeņradi kā enerģijas ieguves avotu (degviela, kodolreakcijas).</li> <li>Prognozē nemetālu izmantošanas iespējas dažādās tautsaimniecības nozarēs, izmantojot informāciju par to īpašībām.</li> </ul>
STUNDĀ	<p><b>Spēle.</b> SP. Pārskats par nemetāliem.</p>	<p><b>Demonstrēšana.</b> D. Nemetālu oksidējošās un reducējošās īpašības. D. Hlora iegūšana un tā īpašības. D. Ūdeņraža iegūšana un tā īpašības.</p> <p>VM. Hofmaņa aparāts. VM. Gaisa frakcionētā destilācija.</p> <p>KD. Nemetālu iegūšana.</p>	<p><b>Laboratorijas darbs.</b> LD. Skābekļa iegūšana.</p>	<p>KD. Gāzveida vielu tilpumu aprēķināšana pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem.</p>		<p>KD. Nemetālu izmantošana.</p> <p><b>Mācību filma.</b> Gāzu izmantošana. AGA SIA</p>

## UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																							
<p>Nosaka nemetālisko elementu iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos, izmantojot informāciju no ķīmisko elementu periodiskās tabulas un pēc atoma kodola elektronapvalka elektronformulas un elektronu izvietojuma pa orbitālēm.</p>	<p>1. Aizpildi tabulu, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ķīmiskais elements</th> <th>Vērtības elektronu skaits</th> <th>Zemākā oksidēšanas pakāpe</th> <th>Augstākā oksidēšanas pakāpe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cl</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Aizpildi tabulu!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Atoma kodola elektronapvalka elektronformula</th> <th>Vērtības elektronu skaits</th> <th>Augstākā oksidēšanas pakāpe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>_{+1}\text{H } 1s^1</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>_{+5}\text{B } 1s^2 2s^2 2p^1</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>_{+6}\text{C } 1s^2 2s^2 2p^2</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>_{+7}\text{N } 1s^2 2s^2 2p^3</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ķīmiskais elements	Vērtības elektronu skaits	Zemākā oksidēšanas pakāpe	Augstākā oksidēšanas pakāpe	H				N				S				Cl				C				Atoma kodola elektronapvalka elektronformula	Vērtības elektronu skaits	Augstākā oksidēšanas pakāpe	$_{+1}\text{H } 1s^1$			$_{+5}\text{B } 1s^2 2s^2 2p^1$			$_{+6}\text{C } 1s^2 2s^2 2p^2$			$_{+7}\text{N } 1s^2 2s^2 2p^3$			<p>1. Paskaidro, kāpēc fluoram savienojumos ir iespējama tikai viena oksidēšanas pakāpe!</p> <p>2. Paskaidro, kāpēc ķīmisko elementu periodiskās tabulas 3. periodā no kreisās puses uz labo elementu iespējamo oksidēšanas pakāpju skaits savienojumos palielinās!</p>	<p>Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu un pamatojoties uz atoma kodola elektronapvalka elektronformulām un elektronu izvietojumu orbitālēs, salīdzini sēra un hlora oksidēšanas pakāpes ķīmiskajos savienojumos un secini, kura elementa oksidēšanas pakāpes ir pāra skaitļi, kura – nepāra skaitļi! Paskaidro, kāpēc!</p>
	Ķīmiskais elements	Vērtības elektronu skaits	Zemākā oksidēšanas pakāpe	Augstākā oksidēšanas pakāpe																																						
H																																										
N																																										
S																																										
Cl																																										
C																																										
Atoma kodola elektronapvalka elektronformula	Vērtības elektronu skaits	Augstākā oksidēšanas pakāpe																																								
$_{+1}\text{H } 1s^1$																																										
$_{+5}\text{B } 1s^2 2s^2 2p^1$																																										
$_{+6}\text{C } 1s^2 2s^2 2p^2$																																										
$_{+7}\text{N } 1s^2 2s^2 2p^3$																																										

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III								
Izmanto un vizualizē informāciju, lai salīdzinātu nemetālisko elementu izplatību dabā.	<p>Papildini diagrammu "Gaisa sastāvs,%" ar A, B, C nemetālu ķīmiskajām formulām!</p>  <table border="1"> <caption>Gaisa sastāvs, %</caption> <thead> <tr> <th>Nemetāli</th> <th>Tilpuma daļa, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>78%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0,93%</td> </tr> </tbody> </table>	Nemetāli	Tilpuma daļa, %	A	78%	B	21%	C	0,93%	<ol style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot tabulā doto informāciju (K_11_UP_03_P1), nosaki trīs izplatītāko nemetālisko elementu kopējo masas daļu procentos Zemes garozā! Salīdzini to ar trīs izplatītāko metālisko elementu kopējo masas daļu procentos! Attēlo šos rezultātus stabiņu diagrammā!</li> <li>Latvijas granīta viena no sastāvdaļām ir laukšpats jeb ortoklāzs – <math>\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}</math>. Aprēķini un salīdzini kopējo metālisko un kopējo nemetālisko elementu masas daļu šajā minerālā! Attēlo iegūtos rezultātus stabiņu diagrammā!</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot tabulā doto informāciju (K_11_UP_03_P1), atrodi nemetālisko elementu masas daļas un daudzumdaļas (elementa daudzums molos pret visu elementu daudzumu molos) Zemes garozā! Izmantojot informācijas tehnoloģijas, pārveido tabulā dotos datus stabiņu diagrammā! Salīdzini elementu daudzumdaļas un masas daļas un secini, kura elementa daudzumdaļa krasi atšķiras no masas daļas! Paskaidro, kāpēc!</li> <li><i>Ķīmiskā elementa fosfora masas daļa cilvēka organismā sastāda 1% no ķermeņa masas. Fosfors ir neaizstājams visos dzīvības procesos. To uzņem ar pārtiku neorganisko fosfātu veidā, un organismā tas pārveidojas enerģētiski bagātā adenozintrifosfātā (ATP), kurš ir enerģijas avots, piemēram, muskuļu darbam. Uzskata, ka fosfora nepieciešamā ikdienas deva ir 1–2 g.</i> Izpēti tabulā doto informāciju par elementa fosfora saturu dažādos pārtikas produktos (K_11_UP_03_P2) un izveido vienas dienas ēdienkarti ķīmiskā elementa fosfora ikdienas normas nodrošināšanai!</li> </ol>
Nemetāli	Tilpuma daļa, %										
A	78%										
B	21%										
C	0,93%										
Prognozē nemetālu izmantošanas iespējas dažādās tautsaimniecības nozarēs, izmantojot informāciju par to īpašībām.	<p>Pabeidz teikumus, ievietojot pareizos vārdus!  <i>ležu urbšanai, metalurģijā, sasaldēšanai, dzinējos, ūdens dezinficēšanā.</i>  <math>\text{Cl}_2</math> iznīcina mikroorganismus, tāpēc to izmanto .....          Nodrošinot ūdeņraža pilnīgu sadegšanu, iegūst enerģiju, tāpēc to izmanto .....          Sašķidrīnāta <math>\text{N}_2</math> viršanas temperatūra ir <math>-196^\circ\text{C}</math>, tāpēc to izmanto pārtikas produktu .....          Ogleklis ir spēcīgs reducētājs, tāpēc to izmanto .....          Oglekļa alotropiskais veids – dimants – ir cietākais dabas materiāls, tāpēc to izmanto .....</p>	<p>Prognozē nemetālu izmantošanas iespējas pēc informācijas par to īpašībām!  <math>\text{H}_2</math> ir visvieglākā gāze, tāpēc to izmanto .....  <math>\text{H}_2</math> spēj atņemt skābekli metālu oksīdiem, tāpēc to izmanto .....          Šķidrās slāpekļa iztvaikojot pazemina apkārtējās vides temperatūru, tāpēc to izmanto .....  <math>\text{N}_2</math> ir ķīmiski inerta gāze, tāpēc to izmanto .....</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Izlasī tekstus, izpildi prasīto!  <i>Kara laikā tika izmantota cieta, indīga, iedzeltena vienkārša viela ar ķīpoku smaržu. Vielu varēja uzglabāt ūdenī, bet gaisā tā uzliesmoja pat bez karsēšanas un radija biezus, baltus dūmus.</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aprakstīta viela ir .....</li> <li>Vielas degšanas reakcijas vienādojums .....</li> <li>Novērtē šīs ķīmiskās reakcijas nozīmi kara apstākļos!</li> </ol> </li> <li>Izmantojot informāciju no dažādiem avotiem, izveido prezentāciju par nemetālu izmantošanas iespējām, pamatojoties uz to īpašībām!</li> </ol>								

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III															
<p><b>Izskaidro nemetālu uzbūvi, fizikālās īpašības un izprot alotropijas parādību.</b></p>	<p>1. Papildini teikumus ar trūkstošo! Parādību, kad viens un tas pats ķīmiskais elements veido vairākas vienkāršas vielas, sauc par ..... Ķīmiskā elementa skābekļa alotropiskie veidi ir ..... un ..... Sarkanais, ..... un ..... fosfors ir ķīmiskā elementa fosfora alotropiskie veidi. Fullerēns ir ķīmiskā elementa ..... alotropiskais veids.</p> <p>2. Baltā fosfora uzliesmošanas temperatūra ir 38 °C, sarkanais fosfors uzliesmo temperatūrā, kas augstāka par 250 °C, bet melnais fosfors – temperatūrā, kas augstāka par 400 °C. Ar kuru fosfora alotropisko veidu jārikojas īpaši uzmanīgi un tā lielās ķīmiskās aktivitātes dēļ jāuzglabā zem ūdens?</p> <p>3. Nosaki, kuras fizikālās īpašības:</p> <p>a) <i>liela cietība;</i> b) <i>normālos apstākļos gāze;</i> c) <i>ļoti augsta kušanas temperatūra;</i> d) <i>normālos apstākļos šķidra, gaistoša viela;</i> e) <i>normālos apstākļos cieta, viegli gaistoša viela,</i> raksturīgas nemetāliem ar: atomu kristālrežģi: ....., molekulu kristālrežģi: .....? Pieraksti atbilžu burtus!</p>	<p>1. Analizē tabulā doto informāciju un aizpildi tukšas ailes!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nemetāla ķīmiskā formula</th> <th>Kristālrežģa tips cietā agregātstāvoklī</th> <th>Nemetāla fizikālās īpašības</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Atomu kristālrežģis</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Molekulu kristālrežģis</td> <td>Dzeltena kristāliskā viela, kas ūdenī praktiski nešķīst, bet labi šķīst organiskajos šķīdinātajos.</td> </tr> <tr> <td>I<sub>2</sub></td> <td></td> <td>Kušanas temperatūra ir 113,6 °C, lēni karsējot, jods nekūst, bet pārvēršas violetos, kodīgos tvaikos, slikti šķīst ūdenī, labi šķīst organiskajos šķīdinātajos.</td> </tr> <tr> <td>O<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Salīdzini baltā un sarkanā fosfora fizikālās īpašības un paskaidro, kāpēc tās ir atšķirīgas!</p>	Nemetāla ķīmiskā formula	Kristālrežģa tips cietā agregātstāvoklī	Nemetāla fizikālās īpašības		Atomu kristālrežģis			Molekulu kristālrežģis	Dzeltena kristāliskā viela, kas ūdenī praktiski nešķīst, bet labi šķīst organiskajos šķīdinātajos.	I <sub>2</sub>		Kušanas temperatūra ir 113,6 °C, lēni karsējot, jods nekūst, bet pārvēršas violetos, kodīgos tvaikos, slikti šķīst ūdenī, labi šķīst organiskajos šķīdinātajos.	O <sub>2</sub>			<p>Vai Tu piekriti dotajiem apgalvojumiem?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nav atšķirības starp jēdzieniem “nemetāls” un “nemetāliskais elements”.</li> <li>• VIII A grupas elementu veidotās vienkāršās vielas sastāv no vienas atomu molekulām, bet VII A grupas nemetālisko elementu veidotās vienkāršās vielas sastāv no divatomu molekulām.</li> </ul> <p>Argumentē savu viedokli!</p>
Nemetāla ķīmiskā formula	Kristālrežģa tips cietā agregātstāvoklī	Nemetāla fizikālās īpašības																
	Atomu kristālrežģis																	
	Molekulu kristālrežģis	Dzeltena kristāliskā viela, kas ūdenī praktiski nešķīst, bet labi šķīst organiskajos šķīdinātajos.																
I <sub>2</sub>		Kušanas temperatūra ir 113,6 °C, lēni karsējot, jods nekūst, bet pārvēršas violetos, kodīgos tvaikos, slikti šķīst ūdenī, labi šķīst organiskajos šķīdinātajos.																
O <sub>2</sub>																		

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<b>Izprot nemetālu oksidējošās un reducējošās īpašības savienošanas reakcijās un apraksta tās ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem.</b>	<p>1. Nosaki, kurā piemērā nemetāliskais elements oksidējas, kurā – reducējas!</p> <p>a) <math>\overset{0}{\text{N}} + 3e^{-} \rightarrow \overset{-3}{\text{N}}</math></p> <p>b) <math>\overset{0}{\text{P}} - 5e^{-} \rightarrow \overset{+5}{\text{P}}</math></p> <p>2. Ievieto teikumos pareizos vārdus: <i>oksidējas, reducējas!</i></p> <p>a) Ķīmiskajā reakcijā <math>\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2</math> sērs .....; skābeklis .....</p> <p>b) Ķīmiskajā reakcijā <math>\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}</math> sērs .....; ūdeņradis .....</p> <p>c) Ķīmiskajā reakcijā <math>2\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}</math> sērs .....</p>	<p>1. Fosfors ķīmiskajās reakcijās ar nātriju ir oksidētājs, bet ar skābekli – reducētājs. Paskaidro to, izmantojot elektronu bilances vienādojumus!</p> <p>2. Oglekļa iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos ir +2 (CO); +4 (CO<sub>2</sub>); -4 (Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>). Izmantojot šo informāciju, paskaidro, vai ogleklis ķīmiskajās reakcijās var būt gan oksidētājs, gan reducētājs!</p> <p>3. Halogēniem raksturīgas aizvietošanas reakcijas:  <math>2\text{NaI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{I}_2</math>  <math>2\text{NaI} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{NaBr} + \text{I}_2</math>  <math>2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2</math>      Kādas hlora un broma īpašības (oksidētāja vai reducētāja) attēlo ķīmisko reakciju vienādojumi? Atbildi pamato ar elektronu bilances vienādojumiem! Paskaidro, kurš halogēns – hlors, broms vai jods – ir stiprākais oksidētājs!</p>	<p>1. Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu un zināšanas par atoma uzbūvi, paskaidro, kurš nemetāls ķīmiskajās reakcijās var tikai reducēties! Atbildi pamato ar elektronu bilances vienādojumiem!</p> <p>2. Ūdeņradis ķīmiskajās reakcijās var būt gan oksidētājs, gan reducētājs. Pamato to, uzrakstot atbilstošos oksidēšanās–reducēšanās reakciju elektronu bilances vienādojumus!</p>
<b>Aprēķina gāzveida vielu tilpumu pēc ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja reaģē un rodas gāzveida vielas (Gē-Lisaka likums jeb vienkāršo skaitļu likums).</b>	<p>Tvana gāzes degšanas reakcijas vienādojums ir <math>2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2</math>. Cik liels tilpums skābekļa nepieciešams, lai sadedzinātu 16 l tvana gāzes? (Gāzu tilpumi mērīti vienādos apstākļos.) Izmanto doto aprēķina formulu!  <math>2V(\text{O}_2) = V(\text{CO})</math></p>	<p>1. Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu un aprēķini, cik liels tilpums izejvielu nepieciešams, lai saražotu 10 m<sup>3</sup> amonjaka no slāpekļa un ūdeņraža! (Gāzu tilpumi mērīti vienādos apstākļos.)</p> <p>2. Dabaszāzes sastāvs tilpumdaļās ir: 90% CH<sub>4</sub>, 5% C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 3% CO<sub>2</sub> un 2% N<sub>2</sub>. Aprēķini, cik liels tilpums skābekļa nepieciešams (n.a.) 3 m<sup>3</sup> šādas dabaszāzes sadedzināšanai! (Gāzu tilpumi mērīti vienādos apstākļos.)</p>	<p>Automašīnu remontdarbnīcas īpašnieks metināšanas darbiem iegādājās vienu 50 l tilpuma acetilēna (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) balonu, kurā pie paaugstināta spiediena bija iepildīti 5,2 m<sup>3</sup> gāzes un vienu 50 l tilpuma skābekļa balonu ar 6,8 m<sup>3</sup> gāzes. Ar aprēķiniem pamato, vai, ievērojot pareizus gāzu lietošanas noteikumus un degšanas procesu veicot atbilstoši degšanas reakcijas vienādojumam <math>2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>, abi gāzu baloni tiks iztukšoti vienlaicīgi!</p>



Sasniedzamais rezultāts	I	II	III															
Izprot nemetālu iegūšanu laboratorijā (ūdeņradis, skābeklis, hlors) un rūpniecībā (slāpeklis, ūdeņradis, skābeklis, hlors) un apraksta to ar molekulārajiem un elektronu bilances vienādojumiem.	<p>1. Aplūko gāzu iegūšanas iekārtas (K_11_UP_03_P3) un papildini tekstu ar jēdzieniem, ķīmiskajām formulām vai ķīmisko reakciju vienādojumiem!</p> <p>1. attēlā redzama ūdeņraža iegūšanas iekārta. Tā sastāv no ..... aparāta, gāzu ..... un otrādi apvērsta trauka. Ūdeņradi iegūst cinka reakcijā ar sālsskābi, kuras ķīmiskā formula ir ..... Trauks ūdeņraža uzkrāšanai ir apvērsts otrādi, jo ūdeņradis ir ..... par gaisu. Ūdeņraža iegūšanas reakciju apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums: .....</p> <p>2. attēlā redzams ..... aparāts ūdens sadalīšanai ar ..... Pie katoda izdalās gāze ....., bet pie anoda gāze ..... Ūdens sadalīšanu apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums: .....</p> <p>2. Kurš ķīmiskās reakcijas vienādojums attēlo hlora iegūšanu rūpniecībā?</p> <p>a) <math>\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2</math></p> <p>b) <math>2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2</math></p> <p>c) <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} \rightarrow 2\text{CrCl}_3 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2</math></p> <p>d) <math>2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{līdzstrāva}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2</math></p>	<p>1. Naftas urbumu ūdeņi nelielās koncentrācijās satur kālija jodīdu. Kālija jodīda šķīduma elektrolīzē pie katoda reducējas ūdeņraža joni, pie anoda oksidējas jodīdioni. Uzraksti katodprocesa un anodprocesa vienādojumus; elektrolīzes procesa summāro vienādojumu!</p> <p>2. Rūpniecībā viens no nātrija hlorīda pārstrādes paņēmieniem ir tā šķīduma elektrolīze. Uzraksti katodprocesa un anodprocesa vienādojumus. Kuru nemetālu ražošanā to var izmantot!</p> <p>3. Tautsaimniecībā ir ļoti nepieciešamas atsevišķas gaisa sastāvdaļas – slāpeklis, skābeklis, argons. Analizē tabulā doto informāciju un paskaidro, kā var iegūt skābekli un slāpekli no sašķidrināta gaisa!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gāzes nosaukums</th> <th>Ķīmiskā formula</th> <th>Viršanas temperatūra, °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Skābeklis</td> <td>O<sub>2</sub></td> <td>-183</td> </tr> <tr> <td>Slāpeklis</td> <td>N<sub>2</sub></td> <td>-196</td> </tr> <tr> <td>Argons</td> <td>Ar</td> <td>-186</td> </tr> <tr> <td>Ogļskābā gāze</td> <td>CO<sub>2</sub></td> <td>-78</td> </tr> </tbody> </table> <p>(A. Sakse. "Tabulas un aprēķini ķīmijā". Lielvārds, 2005., 22. – 23. lpp.)</p>	Gāzes nosaukums	Ķīmiskā formula	Viršanas temperatūra, °C	Skābeklis	O <sub>2</sub>	-183	Slāpeklis	N <sub>2</sub>	-196	Argons	Ar	-186	Ogļskābā gāze	CO <sub>2</sub>	-78	<p>Jūras ūdeni un sālsezeru ūdeņus izmanto ne tikai nātrija hlorīda, bet arī bromā iegūšanai. Dabas ūdeņos tas atrodas bromīdjonu veidā. Pēc ūdens daļējas ietvaicēšanas šķīdumā tiek ievadīts hlors, kurš oksidē bromīdjonus. Pēc tam broms tiek atdalīts, izmantojot ūdens tvaiku, destilēšanu, žāvēšanu.</p> <p>A. Paskaidro, kuras no tekstā aprakstītajām metodēm ir fizikālas, kuras – ķīmiskas metodes! Pamato, kāpēc!</p> <p>B. Izvirzi hipotēzi, kāpēc iespējama bromīdjonu oksidēšana ar hloru!</p> <p>C. Uzraksti hipotēzes teorētisko pamatojumu, izmantojot oksidēšanās–reducēšanās reakciju elektronu bilances vienādojumus!</p> <p>D. Apraksti, kādi reaģenti, laboratorijas trauki un piederumi nepieciešami, lai veiktu bromīdjonu oksidēšanu ar hloru!</p> <p>E. Uzzīmē iekārtu bromīdjonu oksidēšanai ar hloru!</p>
Gāzes nosaukums	Ķīmiskā formula	Viršanas temperatūra, °C																
Skābeklis	O <sub>2</sub>	-183																
Slāpeklis	N <sub>2</sub>	-196																
Argons	Ar	-186																
Ogļskābā gāze	CO <sub>2</sub>	-78																
Izprot halogēnu, ūdeņraža, skābekļa lietošanas nosacījumus, un apzinās to neievērošanas sekas.	<p>Ar "+" atzīmē, kurš apgalvojums ir patiess!</p> <p>A. Pirms aizdedzināšanas jāpārbauda ūdeņraža tīrība.</p> <p>B. Degošam materiālam jāpārtrauc skābekļa piekļuve.</p> <p>C. Hlora iegūšanas eksperiments nav jāveic velkmes skapī.</p>	<p>Ūdeņraža maisījumu ar skābekli sauc par sprāgstošo gāzi. Paskaidro, kāpēc! Kādi drošības noteikumi jāievēro, lai nenotiktu sprādziens?</p>	<p>Hlors ir dzeltenzaļa smaga gāze, tāpēc peldbaseinu hlorēšanas procesā varētu to vienkārši burbuļot caur baseina ūdeni. Tomēr tā rīkojas reti – tikai ļoti lielos baseinos. Paskaidro, kāpēc! Izvērtē, kādus hlorēšanas līdzekļus var lietot gāzveida hlora vietā! Uzraksti, kā būtu jāveic baseina ūdens hlorēšana, izmantojot gāzveida hloru.</p>															

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<b>Analizē informāciju par ūdeņradi kā enerģijas ieguves avotu (degviela, kodolreakcijas).</b>	Ūdeņradim sadegot tīrā skābeklī, liesmas temperatūra var sasniegt līdz 3000 °C. Kur tehnikā var izmantot tik augstu liesmas temperatūru?	<p>1. Izlasi tekstu!  <i>2009. gadā kompānija Honda paredz nodot ekspluatācijā pirmo jauno automobili Honda Civic FCX ar ūdeņraža dzinēju. 2008. gada beigās tiek prognozēts 100 Chevrolet Equinox SUV automobiļu izlaidums ar jauniem sildelementiem uz ūdeņraža bāzes. Elektriķi tiek ģenerēti sildelementos, kur tiek izmantots tīrs ūdeņradis un skābeklis, radot nepieciešamo enerģiju.</i>  Paskaidro, kādas divas globālas problēmas pasaulē spēs atrisināt šī dzinēja ieviešana?</p> <p>2. Viena no cilvēka kontrolētajām kodolsintēzēm, kuru nākotnē varētu izmantot enerģijas ieguvei, ir hēlija sintēze no ūdeņraža izotopiem deitērija un tritija. Uzraksti šīs kodolreakcijas vienādojumu!</p>	<p>1. Ūdeņraža sadegšana rada lielu enerģiju un kā sadegšanas produkts izdalās tikai ūdens tvaiks. Kāpēc zinātnieki izstrādā tehnoloģijas ūdeņraža kā degvielas izmantošanai dažādos dzinējos un apkures iekārtās, bet praksē vēl joprojām šo degvielu plaši neizmanto? Argumentē savu viedokli!</p> <p>2. Japāņu zinātnieki izstrādājuši gāzģeneratorus, kuros ar Saules enerģiju var sadalīt ūdeni. Uzraksti ūdens sadalīšanās reakcijas vienādojumu un prognozē, kāda varētu būt šīs reakcijas nozīme nākotnē!</p>
<b>Formulē secinājumus par nemetālu oksidējošajām un reducējošajām īpašībām, pamatojoties uz eksperimenta novērojumiem.</b>	<p>Nosaki, kurā eksperimentā tiek konstatētas sēra oksidējošās īpašības, kurā – reducējošās īpašības?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sērs skābeklī sadeg, veidojot gāzi ar asu, kodīgu smaku – SO<sub>2</sub>.</li> <li>Ūdeņradi ievada mēģenē ar virstošu sēru, rodas gāze ar nepatīkamu, puvušu olu smaku – H<sub>2</sub>S.</li> </ul>	<p>Sēram degot skābeklī, rodas sēra savienojums SO<sub>2</sub>; virstoša sērā ievadot ūdeņradi, rodas sēra savienojums H<sub>2</sub>S. Paskaidro atšķirību iemeslus – kāpēc iegūtajos savienojumos sēram ir dažādas oksidēšanas pakāpes?</p>	<p><i>Skolotājs demonstrēja halogēnu savstarpējo ķīmisko aktivitāti, veicot eksperimentus velkmes skapī. Demonstrējumā tika izmantoti 2 dažādi halogēnu veidoto vienkāršo vielu šķīdumi ūdenī un 3 sāļi - nātrijs hlorīds, nātrijs bromīds un nātrijs jodīds ūdensšķīdumi. Skolēni novērojumus ierakstīja tabulā (K_11_UP_03_P4).</i>  Nosaki halogēnus un halogēnu veidotos sāļus! Ieraksti tabulā to ķīmiskās formulas un notiekošo ķīmisko reakciju vienādojumus! Sakārto halogēnus Br<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> un I<sub>2</sub> to oksidējošo īpašību pieaugšanas secībā!  Halogēnu oksidējošās īpašības pastiprinās:  .....→.....→.....</p>

## REZULTĀTU KOPSAVILKUMA TABULA

Komandas nosaukums: .....

Komandas nosaukums, emblēma	1. kārtā		2. kārtā	3. kārtā	4. kārtā	5. kārtā
	Jautājums	Atbild komandas dalībnieks	1 punkts (kopā 12 punkti)	2 punkti (kopā 6 punkti)	1 punkts (kopā 1 punkts)	1 punkts (kopā 2 punkti)
	1.					
	2.					
	3.					
	4.					
	5.					
	6.					
	7.					
	8.					
	9.					
	10.					
	11.					
	12.					
Kopā iegūto punktu skaits katrā kārtā:						

Sacensībās iegūto punktu kopskaits: .....

## 2. KĀRTAS UZDEVUMI KOMANDĀM

### 1. KOMANDAI

Nr.	Uzdevumi	Atbildes
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, uzrakstiet sēra atoma elektronformulu!</li> <li>• Nosakiet sēra iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos!</li> </ul>	
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nosakiet hlora oksidēšanas pakāpes savienojumos:  NaCl; NaClO; NaClO<sub>4</sub>!</li> <li>• Kurā no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem hlors oksidēšanās–reducēšanās reakcijās var būt tikai reducētājs? Kāpēc?</li> </ul>	
3.	<p>HCl + MnO<sub>2</sub> → Cl<sub>2</sub> + MnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sastādiet elektronu bilances vienādojumus!</li> <li>• Izvietojiet koeficientus ķīmiskās reakcijas shēmā!</li> </ul>	

## 2. KOMANDAI

Nr.	Uzdevumi	Atbildes
1.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, uzrakstiet fosfora atoma elektronformulu!</li><li>• Nosakiet fosfora iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos!</li></ul>	
2.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nosakiet sēra oksidēšanas pakāpes savienojumos: <math>\text{Na}_2\text{S}</math>; <math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>; <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>!</li><li>• Kurā no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem sērs oksidēšanās–reducēšanās reakcijās var būt tikai reducētājs? Kāpēc?</li></ul>	
3.	$\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ <ul style="list-style-type: none"><li>• Sastādiet elektronu bilances vienādojumus!</li><li>• Izvietojiet koeficientus ķīmiskās reakcijas shēmā!</li></ul>	

## 3. KOMANDAI

Nr.	Uzdevumi	Atbildes
1.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, uzrakstiet slāpekļa atoma elektronformulu!</li><li>• Nosakiet slāpekļa iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos!</li></ul>	
2.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nosakiet fosfora oksidēšanas pakāpes savienojumos: <math>\text{Ca}_3\text{P}_2</math>; <math>\text{PCl}_3</math>; <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>!</li><li>• Kurā no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem fosfors oksidēšanās–reducēšanās reakcijās var būt tikai reducētājs? Kāpēc?</li></ul>	
3.	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$ <ul style="list-style-type: none"><li>• Sastādiet elektronu bilances vienādojumus!</li><li>• Izvietojiet koeficientus ķīmiskās reakcijas shēmā!</li></ul>	

## 4. KOMANDAI

Nr.	Uzdevumi	Atbildes
1.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, uzrakstiet hlora atoma elektronformulu!</li><li>• Nosakiet hlora iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos!</li></ul>	
2.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nosakiet slāpekļa oksidēšanas pakāpes savienojumos:  <math>\text{H}_3\text{N}</math>; <math>\text{NaNO}_2</math>; <math>\text{NaNO}_3</math>!</li><li>• Kurā no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem slāpeklis oksidēšanās–reducēšanās reakcijās var būt tikai reducētājs? Kāpēc?</li></ul>	
3.	$\text{KClO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{KCl} + \text{SO}_2$ <ul style="list-style-type: none"><li>• Sastādiet elektronu bilances vienādojumus!</li><li>• Izvietojiet koeficientus ķīmiskās reakcijas shēmā!</li></ul>	

## 2. KĀRTAS UZDEVUMI AR ATRISINĀJUMIEM

### 1. KOMANDAI

Nr.	Uzdevumi	Atbildes
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, uzrakstiet sēra atoma elektronformulu!</li> <li>Nosakiet sēra iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos!</li> </ul>	$S 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  - 2; + 4; +6
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nosakiet hlora oksidēšanas pakāpes savienojumos:  NaCl; NaClO; NaClO<sub>4</sub>!</li> <li>Kurā no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem hlors oksidēšanās–reducēšanās reakcijās var būt tikai reducētājs? Kāpēc?</li> </ul>	$\text{NaCl} - \overset{-1}{\text{Cl}}$ $\text{NaClO} - \overset{+1}{\text{Cl}}$ $\text{NaClO}_4 - \overset{+7}{\text{Cl}}$  NaCl – jo hloram ir zemākā oksidēšanas pakāpe –1; $\overset{-1}{\text{Cl}}$ var būt tikai reducētājs – atdot elektronus ķīmiskajās reakcijās.
3.	$\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Sastādiet elektronu bilances vienādojumus!</li> <li>Izvietojiet koeficientus ķīmiskās reakcijas shēmā!</li> </ul>	$\overset{+4}{\text{Mn}} + 2e^- \rightarrow \overset{+2}{\text{Mn}}$ $2\overset{-1}{\text{Cl}} - 2e^- \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}_2$  $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



## 2. KOMANDAI

Nr.	Uzdevumi	Atbildes
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, uzrakstiet fosfora atoma elektronformulu!</li> <li>Nosakiet fosfora iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos!</li> </ul>	<p>P <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3</math></p> <p>- 3; + 3; +5</p>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nosakiet sēra oksidēšanas pakāpes savienojumos: <math>\text{Na}_2\text{S}</math>; <math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>; <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>!</li> <li>Kurā no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem sērs oksidēšanās–reducēšanās reakcijās var būt tikai reducētājs? Kāpēc?</li> </ul>	<p><math>\text{Na}_2\overset{-2}{\text{S}}</math>  <math>\text{Na}_2\overset{+4}{\text{SO}}_3</math> – S  <math>\text{Na}_2\overset{+6}{\text{SO}}_4</math> – S</p> <p><math>\text{Na}_2\text{S}</math> – jo sēram ir zemākā oksidēšanas pakāpe –2;  <math>\overset{-2}{\text{S}}</math> var būt tikai reducētājs – atdot elektronus ķīmiskajās reakcijās.</p>
3.	<p><math>\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sastādiet elektronu bilances vienādojumus!</li> <li>Izvietojiet koeficientus ķīmiskās reakcijas shēmā!</li> </ul>	<p><math>\overset{+7}{\text{Mn}} + 5e^- \rightarrow \overset{+2}{\text{Mn}} \quad   \times 2</math>  <math>2\overset{-1}{\text{Cl}} - 2e^- \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}_2 \quad   \times 5</math></p> <p><math>2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2</math></p>

## 3. KOMANDAI

Nr.	Uzdevumi	Atbildes
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, uzrakstiet slāpekļa atoma elektronformulu!</li> <li>Nosakiet slāpekļa iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos!</li> </ul>	$\text{N } 1s^2 2s^2 2p^3$ $-3; +1; +2; +3; +4; +5$
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nosakiet fosfora oksidēšanas pakāpes savienojumos: <math>\text{Ca}_3\text{P}_2</math>; <math>\text{PCl}_3</math>; <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>!</li> <li>Kurā no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem fosfors oksidēšanās–reducēšanās reakcijās var būt tikai reducētājs? Kāpēc?</li> </ul>	$\text{Ca}_3\text{P}_2 - \overset{-3}{\text{P}}$ $\text{PCl}_3 - \overset{+3}{\text{P}}$ $\text{Na}_3\text{PO}_4 - \overset{+5}{\text{P}}$ <p><math>\text{Ca}_3\text{P}_2</math> – jo fosforam ir zemākā oksidēšanas pakāpe –3; <math>\overset{-3}{\text{P}}</math> var būt tikai reducētājs – atdot elektronus ķīmiskajās reakcijās.</p>
3.	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Sastādiet elektronu bilances vienādojumus!</li> <li>Izvietojiet koeficientus ķīmiskās reakcijas shēmā!</li> </ul>	$\overset{+4}{\text{S}} - 2e^- \rightarrow \overset{+6}{\text{S}}$ $\overset{0}{\text{Br}_2} + 2e^- \rightarrow 2\overset{-1}{\text{Br}}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$

## 4. KOMANDAI

Nr.	Uzdevumi	Atbildes
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, uzrakstiet hlora atoma elektronformulu!</li> <li>Nosakiet hlora iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos!</li> </ul>	$\text{Cl } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ $- 1; + 1; + 3; + 5; + 7$
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nosakiet slāpekļa oksidēšanas pakāpes savienojumos: <math>\text{H}_3\text{N}</math>; <math>\text{NaNO}_2</math>; <math>\text{NaNO}_3</math>!</li> <li>Kurā no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem slāpeklis oksidēšanās–reducēšanās reakcijās var būt tikai reducētājs? Kāpēc?</li> </ul>	$\text{H}_3\text{N} - \overset{-3}{\text{N}}$ $\text{NaNO}_2 - \overset{+3}{\text{N}}$ $\text{NaNO}_3 - \overset{+5}{\text{N}}$ <p><math>\text{H}_3\text{N}</math> – jo slāpeklim ir zemākā oksidēšanas pakāpe –3; <math>\overset{-3}{\text{N}}</math> var būt tikai reducētājs – atdot elektronus ķīmiskajās reakcijās</p>
3.	$\text{KClO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{KCl} + \text{SO}_2$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Sastādiet elektronu bilances vienādojumus!</li> <li>Izvietojiet koeficientus ķīmiskās reakcijas shēmā!</li> </ul>	$\overset{+5}{\text{Cl}} + 6e^- \rightarrow \overset{-1}{\text{Cl}} \quad   \times 2$ $\overset{0}{\text{S}} - 4e^- \rightarrow \overset{+4}{\text{S}} \quad   \times 3$ $2\text{KClO}_3 + 3\text{S} \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{SO}_2$

## 5. KĀRTAS UZDEVUMI KOMANDĀM

*Uzdevumi pirms sacensībām jāsaģriež!*

Komandas Nr.	Uzdevumi komandām
1.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uzrakstiet NaCl kausējuma elektrolīzes elektrodprocesu vienādojumus!</li> <li>• Uzrakstiet elektrolīzes procesa summāro vienādojumu!</li></ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uzrakstiet KCl kausējuma elektrolīzes elektrodprocesu vienādojumus!</li> <li>• Uzrakstiet elektrolīzes procesa summāro vienādojumu!</li></ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uzrakstiet NaBr kausējuma elektrolīzes elektrodprocesu vienādojumus!</li> <li>• Uzrakstiet elektrolīzes procesa summāro elektronvienādojumu!</li></ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uzrakstiet KI kausējuma elektrolīzes elektrodprocesu vienādojumus!</li> <li>• Uzrakstiet elektrolīzes procesa summāro vienādojumu!</li></ul>



Vārds

uzvārds

klase

datums

## FOSFORA SATURS PĀRTIKAS PRODUKTOS

### Uzdevums

Ķīmiskā elementa fosfora masas daļa cilvēka organismā sastāda 1% no ķermeņa masas. Fosfors ir neaizstājams visos dzīvības procesos. To uzņem ar pārtiku neorganisko fosfātu veidā, un organismā tas pārveidojas enerģētiski bagātā adenozintrifosfātā (ATP), kurš ir enerģijas avots, piemēram, muskuļu darbam. Uzskata, ka fosfora nepieciešamā ikdienas deva ir 1–2 g.

Izpēti tabulā doto informāciju par elementa fosfora saturu dažādos pārtikas produktos un izveido vienas dienas ēdienkarti ķīmiskā elementa fosfora ikdienas normas nodrošināšanai!

Nr.	Pārtikas produkts	Fosfora saturs, mg/100 g produkta
1.	Liellopu gaļa, muskuļaudi	194
2.	Foreles	242
3.	Govs piens, 3,5% tauku	92
4.	Vistas gaļa, kopumā	216
5.	Kviešu milti	198
6.	Kartupeļi	50
7.	Baltās pupas	429
8.	Āboli	12
9.	Kafija, grauzdēta	192
10.	Kakao pulveris, nedaudz attaukots	656

(Pēc: V. Baltess. Pārtikas ķīmija. Rīga, 1998, 15. lpp.)

Vārds .....

uzvārds .....

klase .....

datums .....

## NEMETĀLU IEGŪŠANA

### Uzdevums

Aplūko gāzu iegūšanas iekārtas un papildini tekstu ar jēdzieniem, ķīmiskajām formulām vai ķīmisko reakciju vienādojumiem!

1. attēlā redzama ūdeņraža iegūšanas iekārta. Tā sastāv no ..... aparāta, gāzu ..... un otrādi apvērsta trauka. Ūdeņradi iegūst cinka reakcijā ar sālsskābi, kuras ķīmiskā formula ir ..... Trauks ūdeņraža uzkrāšanai ir apvērsts otrādi, jo ūdeņradis ir ..... par gaisu.

Ūdeņraža iegūšanas reakciju apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums:

.....

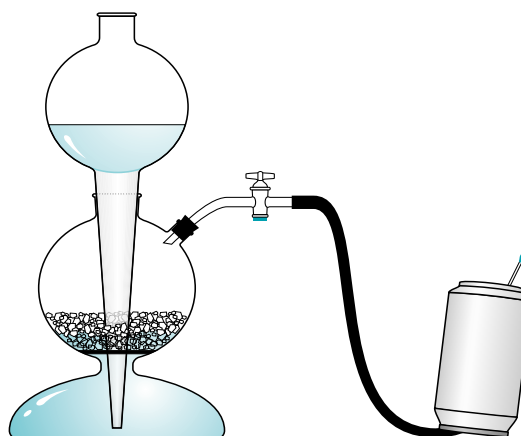
2. attēlā redzams ..... aparāts ūdens sadalīšanai ar .....

Pie katoda izdalās gāze ....., bet pie anoda gāze .....

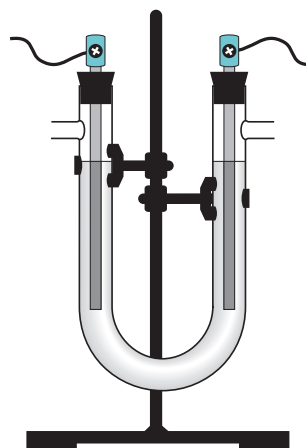
Ūdens sadalīšanu apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums:

.....

1. attēls



2. attēls



Vārds

uzvārds

klase

datums

## HALOGĒNU OKSIDĒJOŠĀS ĪPAŠĪBAS

### Uzdevums

Skolotājs demonstrēja halogēnu savstarpējo ķīmisko aktivitāti, veicot eksperimentus velkmes skapī. Demonstrējumā tika izmantoti 2 dažādi halogēnu veidoto vienkāršo vielu šķīdumi ūdenī un 3 sāļu – nātrija hlorīda, nātrija bromīda un nātrija jodīda ūdensšķīdumi. Skolēni novērojumus ierakstīja tabulā.

Nosaki halogēnus un halogēnu veidotus sāļus! Ieraksti tabulā to ķīmiskās formulas un notikušo ķīmisko reakciju vienādojumus!

Halogēnu un to sāļu ūdensšķīdumi	Gaiši dzeltens halogēna šķīdums ūdenī	Dzeltenbrūns halogēna šķīdums ūdenī
1. sāls šķīdums	Šķīdums kļūst tumši brūns	Šķīdums kļūst tumši brūns
2. sāls šķīdums	Nav izmaiņu	Nav izmaiņu
3. sāls šķīdums	Šķīdums kļūst spilgti dzeltens	Nav izmaiņu

Sakārto halogēnus  $\text{Br}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  un  $\text{I}_2$  to oksidējošo īpašību pieaugšanas secībā!

Halogēnu oksidējošās īpašības pastiprinās: ..... → ..... → .....



Vārds

uzvārds

klase

datums

## NEMETĀLU OKSIDĒJOŠĀS UN REDUCĒJOŠĀS ĪPAŠĪBAS

### Uzdevums

Vēro demonstrējumus un izpildi prasīto!

### Cinka reakcija ar sēru.

1. tabula

Ko tu novēro?	
Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!	
Sastādi elektronu bilances vienādojumus oksidēšanās–reducēšanās reakcijai!	
Nosaki oksidētāju!	Nosaki reducētāju!

### Sēra degšanas reakcija.

2. tabula

Ko tu novēro?	
Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!	
Sastādi elektronu bilances vienādojumus oksidēšanās–reducēšanās reakcijai!	
Nosaki oksidētāju!	Nosaki reducētāju!

### Secinājums

Pabeidz teikumus!

Sērs un citi nemetāli ir oksidētāji reakcijās ar .....

Sērs un citi nemetāli (izņemot skābekli) ir reducētāji reakcijās ar .....

Vārds

uzvārds

klase

datums

## HLORA IEGŪŠANA UN TĀ ĪPAŠĪBAS

### Uzdevums

Izpildi uzdevumu atbilstoši dotajiem norādījumiem!

### Hlora iegūšana un īpašības.

#### 1. tabula

Kādas hlora fizikālās īpašības tu novēro?	
Pabeidz hlora iegūšanas ķīmiskās reakcijas shēmu! Izvieto koeficientus ķīmiskās reakcijas vienādojumā! $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \dots\dots\dots$	
Sastādi elektronu bilances vienādojumus oksidēšanās–reducēšanās reakcijai!	
Nosaki oksidētāju!	Nosaki reducētāju!

### Hlora reakcija ar kālija bromīdu.

#### 2. tabula

Ko tu novēro?	
Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!	
Sastādi elektronu bilances vienādojumus oksidēšanās–reducēšanās reakcijai!	
Nosaki oksidētāju!	Nosaki reducētāju!

**Hlora reakcija ar kālija jodīdu.**

3. tabula

Ko tu novēro?	
Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!	
Sastādi elektronu bilances vienādojumus oksidēšanās–reducēšanās reakcijai!	
Nosaki oksidētāju!	Nosaki reducētāju!

**Hlora reakcija ar antimonu.**

4. tabula

Ko tu novēro?	
Uzraksti vienu no ķīmiskās reakcijas vienādojumiem, zinot, ka antimons var oksidēties gan līdz $Sb^{3+}$ , gan līdz $Sb^{5+}$ !	
Sastādi elektronu bilances vienādojumus oksidēšanās–reducēšanās reakcijai!	
Nosaki oksidētāju!	Nosaki reducētāju!

**Hlora balinošās īpašības.**

5. tabula

Ko tu novēro?
---------------

**Secinājumi**

Secini par hlora oksidējošajām īpašībām! Pasvītro pareizo atbildi!

- Ķīmiskās reakcijas ar KBr un KI šķīdumiem pierādīja, ka hlors var būt *oksidētājs/ reducētājs* par hlora neaktīvāku halogēnu joniem.
  - Ķīmiskā reakcija ar antimonu pierādīja, ka hlors var būt *oksidētājs/ reducētājs* reakcijā ar metāliem.
- Prognozē hlora izmantošanas iespējas!

Vārds

uzvārds

klase

datums

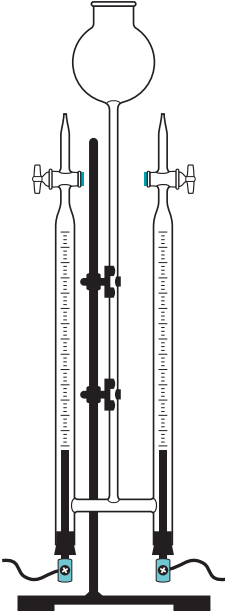
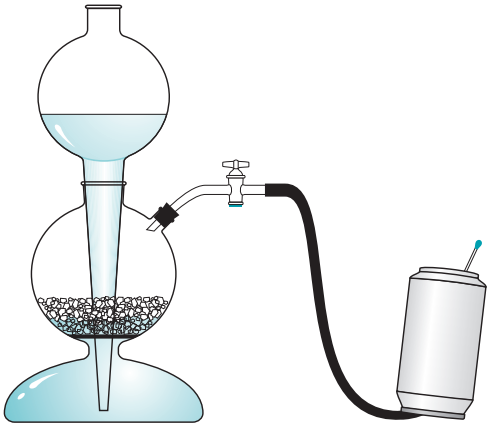
## ŪDEŅRAŽA IEGŪŠANA UN TĀ ĪPAŠĪBAS

### Uzdevums

Vēro demonstrējumu un aizpildi tabulas!

### Ūdeņraža iegūšanas metodes.

1. tabula

<p>Ūdens sadalīšana (elektrolīze) Hofmaņa aparātā</p>  <p>1. att.</p>	<p>Cinka reakcija ar sālsskābi Kipa aparātā</p>  <p>2. att.</p>
Novērojumi:	Novērojumi:
Ķīmiskās reakcijas vienādojums:	Ķīmiskās reakcijas vienādojums:

### Ūdeņraža fizikālās īpašības.

2. tabula

Krāsa:	Blīvums attiecībā pret gaisu (novērojums):
--------	--

**Ūdeņraža ķīmiskās īpašības.***3. tabula*

Ūdeņraža reakcija ar vara(II) oksīdu	Ūdeņraža reakcija ar skābekli
Novērojumi:	Novērojumi:
Ķīmiskās reakcijas vienādojums:  Oksidētājs: Reducētājs:	Ķīmiskās reakcijas vienādojums:  Oksidētājs: Reducētājs:

**Secinājumi**

Secini par ūdeņraža ķīmiskajām īpašībām, pamatojoties uz novērojumiem!

- Ūdeņraža degšanu var izmantot .....
- Ūdeņraža reakciju ar vara(II) oksīdu vai citu metālu oksīdiem izmanto .....
- .....

Vārds

uzvārds

klase

datums

## SKĀBEKĻA IEGŪŠANA

### Darba uzdevums

Iegūt skābekli no  $\text{KMnO}_4$  un  $\text{H}_2\text{O}_2$ , uzkrāt un pierādīt to.

### Darba piederumi, vielas

#### Skābekļa iegūšana no $\text{H}_2\text{O}_2$

15 %  $\text{H}_2\text{O}_2$  šķīdums,  $\text{MnO}_2$ , iekārta gāzes ieguvei, statīvs, 25 ml mērcilindrs, spirta lampiņa.

#### Skābekļa iegūšana no $\text{KMnO}_4$

Kristālisks  $\text{KMnO}_4$ , mēģene ar gāzes novadcaurulīti, 25 ml mērcilindrs vai lielā mēģene, statīvs, kristalizators, spirta lampiņa, stingra materiāla (stikla, plastmasas, porcelāna vai kartona) plāksnīte, minerālvate.

#### Skābekļa pierādīšana

Sērs un koka skaliņš.

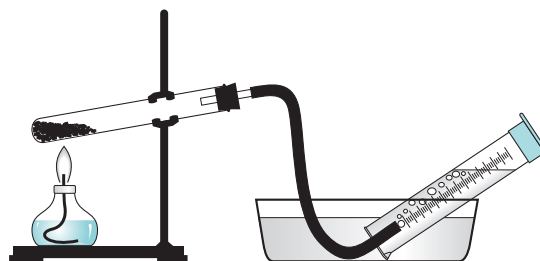
**Uzmanību! Eksperimentus ar skābekli veikt, uzliekot aizsargbrilles!**

### Darba gaita

#### Skābekļa iegūšana

##### Skābekļa iegūšanai no $\text{KMnO}_4$ .

1.  $\approx 1/5$  daļu no mēģenes tilpuma piepildi ar  $\text{KMnO}_4$ !
2. Mēģenes augšējā daļā ievieto nesablīvētu minerālvates gabaliņu!
3. Sastāda gāzes iegūšanas iekārtu (1. attēls)!
4. Kristalizatorā ielej ūdeni  $\approx 3$  cm zem malas!
5. Cilindru pielej ar ūdeni līdz malām un pārsedz ar stingra materiāla plāksnīti!
6. Cilindru apvērš (plāksnīti cieši piespiež, neļaujot izplūst ūdenim) un ievieto kristalizatorā!
7. Mēģeni ar  $\text{KMnO}_4$  karsē! Kad no novadcaurulītes sākas strauja gāzes burbuliņu izdalīšanās, to novieto zem apvērsta cilindra! Cilindru mazliet sagāz un turpmāko eksperimenta laiku pieturi ar roku!
8. Kad viss ūdens no cilindra izspiests, izņem to no kristalizatora, apvērš ar vaļējo galu uz augšu un nosedz ar plāksnīti!



1. att. Iekārta  $\text{O}_2$  iegūšanai no  $\text{KMnO}_4$

##### Skābekļa iegūšana no $\text{H}_2\text{O}_2$

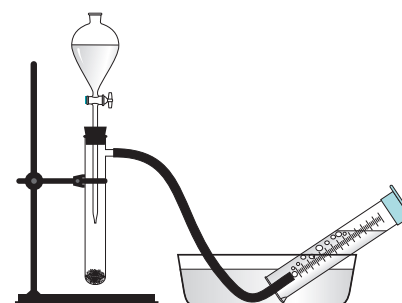
1. Sastādi gāzes iegūšanas iekārtu (2. attēls)!
2. Mēģenē ieber nedaudz  $\text{MnO}_2$ !
3. Caur piltuvi ielej 5 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$ !
4. Skābekli uzkrāj mērcilindrā!

#### Skābekļa pierādīšana

##### Pierādīšana sēru.

Metāla karotītē ievieto nedaudz sēra un karsē spirta lampiņas liesmā, līdz tas aizdegas ar iezilgani blāvu, caurspīdīgu liesmu!

Karotīti ar degošo sēru nekavējoties ievieto cilindrā ar uzkrāto skābekli!



2. att. Iekārta  $\text{O}_2$  iegūšanai no  $\text{H}_2\text{O}_2$

##### Pierādīšana ar kvēlojošu koka skaliņu.

Aizdedzini skaliņu, nopūt to un kvēlojošu skaliņu nekavējoties pārvieto cilindrā ar uzkrāto skābekli!

**Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde**  
**Skābekļa iegūšana un pierādīšana**

*Tabula*

Izejviela skābekļa iegūšanai	Faktori, kas ietekmē izejvielas sadalīšanos	Gāzes uzkrāšanas paņēmieni	Pierādīšana ar sēru un koka skaliņu (novērojumi)

**Rezultātu analīze un izvērtēšana**

- Salīdzini abas skābekļa iegūšanas metodes!

.....

.....

.....

- Salīdzini abas skābekļa uzkrāšanas metodes!

.....

.....

.....

- Uzraksti skābekļa iegūšanas ķīmisko reakciju vienādojumus!

.....

.....

.....

- Izskaidro skābekļa pierādīšanas reakciju novērojumus! Pamato tos ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!

.....

.....

.....