

3.TEMATS**ATOMU UN VIELU UZBŪVE**

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_10_SP_03_01_P1	Atoma uzbūves pētīšanas vēsture un atoma sastāvs	Skolēna darba lapa
K_10_SP_03_01_P2	Atomu veidojošo elementārdaļiņu raksturojums	Skolēna darba lapa
K_10_SP_03_02_P1	Teksts krustvārdu mīklas atrisināšanai	Skolēna darba lapa
K_10_SP_03_02_P2	Ķīmisko saišu veidu klasifikācijas shēma	Skolēna darba lapa
K_10_SP_03_02_P3	Ķīmiskās saites veidošanās cēloņi. Jonu saite	Skolēna darba lapa
K_10_UP_03_P1	Vielu fizikālo īpašību atkarība no kristālrežģa veida	Skolēna darba lapa
K_10_LD_03_P1	Kristālrežģa modeļa veidošana	Skolēna darba lapa
K_10_LD_03_P2	Molekulu modeļu veidošana	Skolēna darba lapa

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

ATOMU UN VIELU UZBŪVE

TEMATA APRAKSTS

Jau no seniem laikiem cilvēki ir centušies izdibināt, no kā sastāv pasaulē esošās vielas. Iepazīstoties ar pētījumiem par atomu uzbūvi un analizējot informāciju par atoma uzbūves vēsturi, skolēniem veidojas izpratne par šo pētījumu nozīmi ķīmijas attīstībā.

Pamatskolā skolēni apguva prasmes pēc ķīmisko elementu periodiskās tabulas noteikt ķīmiskā elementa relatīvo atommasu, atoma kodola lādiņu, kopīgo elektronu skaitu, elektronu skaitu ārējā enerģijas līmenī (A grupu elementiem).

Šajā tematā tiek padziļinātas pamatskolā apgūtās prasmes. Skolēni nosaka protonu un neitronu skaitu atoma kodolā, attēlo elektronu konfigurāciju atomā (pirmajiem 20 ķīmiskajiem elementiem), lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus un elementu elektronformulas.

Raksturojot atoma uzbūvi, atoma kodola sastāvu un pārvērtības, apgūst jaunus jēdzienus: *protons, elektrons, neitrons, enerģijas līmenis un apakšlīmenis, orbitāle, sapāroti un nesapāroti elektroni, spins, radioaktivitāte, izotops, kodolreakcija.*

Izmantojot datus par izotopu īpašībām un to dabīgā maisījuma sastāvu, skolēni aprēķina elementa izotopu maisījuma vidējo relatīvo atommasu un sastāda kodolreakciju vienādojumus, apzinās radioaktīvā starojuma bīstamību.

Skolēniem veidojas izpratne par kovalentās un jonu saites veidošanos binārajos savienojumos, viņi mācās attēlot ķīmiskās saites veidošanos ar molekulu elektronformulām un struktūrformulām. Skaidrojot ķīmiskās saites veidošanos un raksturojot kristālisku vielu uzbūvi, tiek lietoti jēdzieni: *jonu saite, nepolārā kovalentā saite, polārā kovalentā saite, ķīmisko elementu relatīvā elektronegativitāte, vērtības elektroni, jonu kristālrežģis, molekulu kristālrežģis, atomu kristālrežģis.*

Pētnieciskajos laboratorijas darbos, izmantojot atomu modeļu komplektus, skolēni veido molekulu un vielu kristālrežģu modeļus, izzina vielu uzbūvi un secina par vielu daudzveidību un to fizikālo īpašību atkarību no kristālrežģa veida. Skolotājs izmanto mikroskopu un digitālo fotokameru kristālu veidošanās procesa demonstrēšanai no pārsātinātiem šķīdumiem, demonstrējot kristālisku vielu formu daudzveidību.

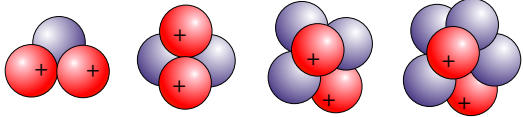


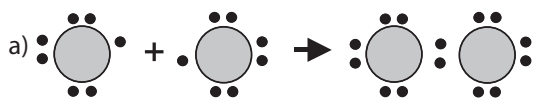

CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

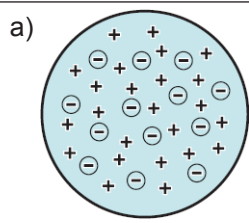
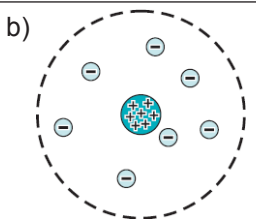
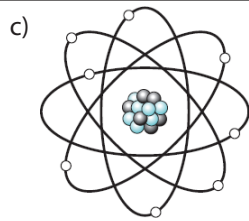
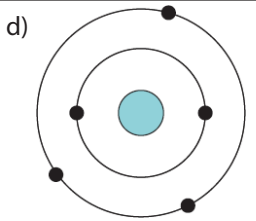
STANDARTĀ	Izprot atomu uzbūvi, raksturo atomu kodolu sastāvu un atomu kodola elektronapvalka uzbūvi, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu.	Izprot atomu kodolu pārvērtības, vielu elektrolītiskās disociācijas, oksidēšanās un reducēšanās, polimerizācijas un polikondensācijas procesus.	Izprot ķīmisko saišu veidošanos un starpmolekulāro mijiedarbību.	Analizē sakarības starp vielu uzbūvi un vielu vai disperso sistēmu īpašībām; salīdzina vielu vai disperso sistēmu īpašības (fizikālās, mehāniskās u. c.).	Formulē secinājumus, pamatojoties uz problēmas risinājumā vai eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem), atbilstīgi izvirzītajai hipotēzei.	Novērtē tehnoloģiju attīstību ķīmijā un apzinās tās ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti un sabiedrības attīstību.
PROGRAMMĀ	<ul style="list-style-type: none"> Izprot atoma kodola un elektronapvalka uzbūvi. Nosaka atoma kodola lādiņu, elektronu skaitu atomā, protonu skaitu ārējā enerģijas līmenī un enerģijas līmeņu skaitu atoma kodola elektronapvalkā A grupu elementiem, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, un aprēķina neitronu skaitu izotopu atomu kodolos. Attēlo elektronu konfigurāciju atomā, lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus, elementu elektronformulas. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot atoma kodola pārvērtības un sastāda kodolreakciju vienādojumus. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot jonu saites un kovalentās saites veidošanos binārajās savienojumos. Attēlo kovalentās saites veidošanos starp A grupu elementiem ar molekulu elektronformulām un struktūrformulām. Nosaka ķīmiskās saites veidu binārajā savienojumā, izmantojot datus par ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes skaitliskajām vērtībām. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot vielu fizikālo īpašību atkarību no kristālrežģa veida. 	<ul style="list-style-type: none"> Pēta vielu uzbūvi un secina par vielu uzbūves daudzveidību, veidojot vielu molekulu un kristālrežģu modeļus. 	<ul style="list-style-type: none"> Novērtē radioaktīvā starojuma izmantošanas ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti un sabiedrības attīstību.
STUNDĀ	<p>Darbs ar tekstu. <i>SP. Atoma uzbūves pētīšanas vēsture un atoma sastāvs.</i></p> <p><i>VM. Elektronu orbitāļu attēlojums.</i></p> <p><i>KD. Atoma kodols un kodolreakcijas.</i></p> <p><i>KD. Elektronu izvietojums atomā.</i></p>	<p><i>VM. Radioaktivitāte.</i></p>	<p>Vizualizēšana. <i>SP. Ķīmiskā saite. Jonu savienojumi.</i></p> <p><i>VM. Polārā kovalentā saite.</i></p> <p><i>VM. Napolārā kovalentā saite.</i></p> <p><i>KD. Ķīmisko saišu veidi.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Kristālrežģa modeļa veidošana.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Molekulu modeļu veidošana.</i></p> <p>Demonstrēšana. <i>D. Kristālu iegūšana un to formu daudzveidība.</i></p>	

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Izprot atoma kodola un elektronapvalka uzbūvi.</p>	<p>Pabeidz teikumus! Atomnumurs atbilst un skaitam atomā. skaitu var aprēķināt kā starpību starp izotopa masas skaitli un atomnumuru.</p>	<p>Izskaidro izotopa oglekļa-14 atoma kodola un elektronapvalka uzbūvi!</p>	<p>Aplūko hēlija izotopu kodolu shematisko attēlojumu!</p>  <p>a) Kas liecina par to, ka attēloti četri He izotopu kodoli? Pamato atbildi!</p> <p>b) Kādas ir atšķirības He izotopu kodolu sastāvā?</p> <p>c) Papildini hēlija izotopu kodolu shematisko attēlojumu ar trūkstošajām elementārdaļiņām, lai attēlotu hēlija izotopu atomu uzbūvi!</p>
<p>Izprot atoma kodola pārvērtības un sastāda kodolreakciju vienādojumus.</p>	<p>1. Atrodi izotopu masas skaitļus!</p> <p>a) ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}_{90}\text{Th}$</p> <p>b) ${}_{24}\text{Cr} + {}^1_0n \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^{52}_{23}\text{V}$</p> <p>c) ${}^{98}_{42}\text{Mo} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}_{43}\text{Tc} + {}^1_0n$</p> <p>2. Savieno radioaktīvā starojuma apzīmējumu ar atbilstošu definīciju!</p> <p>α Rentgenstariem līdzīgi stari.</p> <p>β Hēlija atomu kodolu plūsma.</p> <p>γ Elektronu plūsma.</p>	<p>1. Sastādi kodolreakciju vienādojumus pēc šādām shēmām:</p> <p>a) ${}^{221}_{86}\text{Rn} \rightarrow \alpha + \dots\dots\dots$</p> <p>b) ${}^{242}_{94}\text{Pu} + {}^{22}_{10}\text{Ne} \rightarrow 4 {}^1_0n + \dots\dots\dots$</p> <p>c) ${}^{211}_{82}\text{Pb} \rightarrow e^- + \dots\dots\dots$</p> <p>2. Izlasi tekstu un uzraksti attiecīgu kodolreakciju vienādojumu!</p> <p>a) Atmosfēras augšējos slāņos, kosmisko staru neitroniem trāpot pa slāpekļa atoma kodolu, rodas radioaktīvs izotops ogleklis-14 un ūdeņraža atoms.</p> <p>b) Mūra ēku sienās ir izotopi kālijs-40, kas pamazām pārveidojas par izotopiem kalcijs-40.</p>	<p>1. Sastādi tekstā aprakstīto kodolreakciju vienādojumus!</p> <p>a) Uz Saules nepārtraukti notiek kodolsintēzes procesi, kuru dēļ Saule izstaro milzīgu enerģiju. Vienā no šādām kodolsintēzēm no 4 ūdeņraža atomiem rodas viena α daļiņa un 2 pozitroni e^+ daļiņas ar masu, kas ir tuva elektrona masai, un lādiņu +1.</p> <p>b) Ar dabā esošajiem ${}^{238}_{92}\text{U}$ atomiem noris vesela virkne ļoti lēnu kodolreakciju, kuru rezultātā tas pārveidojas par stabilu svina izotopu ${}^{211}_{82}\text{Pb}$</p> ${}^{238}_{92}\text{U} \xrightarrow{\alpha} A \xrightarrow{\beta} B \xrightarrow{\beta} C \xrightarrow{\alpha} \rightarrow$ $\xrightarrow{\alpha} D \xrightarrow{\alpha} E \xrightarrow{\alpha} F \xrightarrow{\alpha} G \xrightarrow{\alpha} \rightarrow$ $\xrightarrow{\alpha} H \xrightarrow{\beta} J \xrightarrow{\beta} K \xrightarrow{\alpha} L \xrightarrow{\beta} \rightarrow$ $\xrightarrow{\beta} M \xrightarrow{\beta} N \xrightarrow{\alpha} {}^{211}_{82}\text{Pb}.$

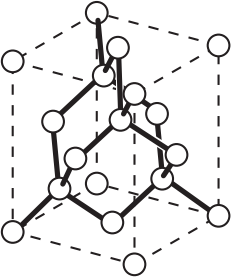
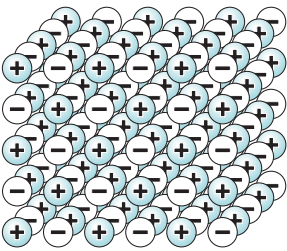
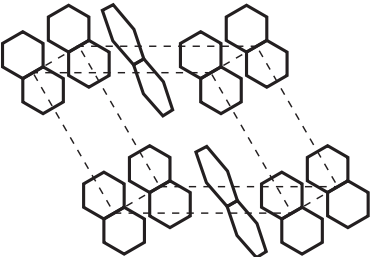
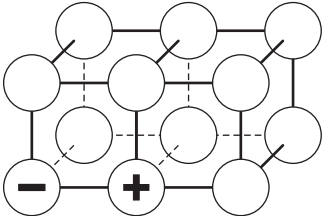
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Izprot jonu saites un kovalentās saites veidošanos binārajos savienojumos.</p>	<p>Daudzpunktu vietā ieraksti izlaistos vārdus vajadzīgā locījumā: <i>spēks, joni, kodoli, elektroni</i>. Ķīmiskās saites veidošanās cēlonis ir pievilkšanās starp pretēji lādētām daļiņām: starp pretēji lādētiem metāla un nemetāla; starp pozitīvi lādētiem atomu un negatīvi lādētiem kopējiem pāriem.</p>	<p>Norādi, kurā shēmā attēlota nepolārās kovalentās saites veidošanās, kurā – polārās kovalentās saites veidošanās!</p> <p>KĪMISKĀS SAITES VEIDOŠANĀS SHĒMAS</p> <p>a) </p> <p>b) </p>	<p>Paskaidro, kā mainās ķīmiskās saites raksturs starp trešā perioda elementiem un bromu, palielinoties elementa atomnumuram!</p>
<p>Izprot vielu fizikālo īpašību atkarību no kristālrežģa veida.</p>	<p>Daudzpunktu vietā ieraksti izlaistos vārdus: <i>atomu, molekulu, jonu!</i> Vielām ar kristālrežģi ir samērā zema cietība un arī zema kušanas temperatūra. Vielas ar kristālrežģi ir samērā cietas, grūti kūstošas, daudzas no tām labi šķīst ūdenī. Vielas ar kristālrežģi ir ļoti cietas, grūti kūstošas, tās nešķīst nevienā zināmā šķīdinātājā.</p>	<p>Izmantojot 1. tabulā doto informāciju par vielu fizikālo īpašību atkarību no kristālrežģa veida, aizpildi 2. tabulas tukšās ailes, norādot katrai vielai kristālrežģa veidu (K_10_UP_03_P1)!</p>	<p>Trīs numurētās mēģenēs atrodas cietas kristāliskas vielas. Izmantojot informāciju par vielu fizikālajām īpašībām, uzraksti darba gaitu eksperimentam, lai varētu noskaidrot, kurā mēģenē atrodas viela ar jonu kristālrežģi, kurā – viela ar atomu vai molekulu kristālrežģi! Uzraksti secinājumus!</p> <p>1. mēģenē atrodas viela ar kristālrežģi, jo.....</p> <p>2. mēģenē atrodas viela ar kristālrežģi, jo.....</p> <p>3. mēģenē atrodas viela ar kristālrežģi, jo</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																				
<p>Nosaka atoma kodola lādiņu, elektronu skaitu atomā, protonu skaitu atomā kodolā, elektronu skaitu ārējā enerģijas līmenī un enerģijas līmeņu skaitu atoma kodola elektronapvalkā A grupu elementiem, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, un aprēķina neitronu skaitu izotopu atomu kodolos.</p>	<p>Ko, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, var noteikt pēc:</p> <p>a) Izotopa relatīvās atommasas ...</p> <p>b) Atomnumura ...</p> <p>c) Perioda numura ...</p> <p>d) A grupas numura ...</p> <p>Ieraksti atbilstošos burtus!</p> <p>A – Atoma kodola lādiņu.</p> <p>B – Kopējo protonu un neitronu skaitu.</p> <p>C – Protonu skaitu kodolā.</p> <p>D – Enerģijas līmeņu skaitu atoma kodola elektronapvalkā.</p> <p>E – Elektronu skaitu atomā.</p> <p>F – Elektronu skaitu ārējā enerģijas līmenī.</p>	<p>Doti šādi ķīmiskie elementi: ogleklis, fluors, alumīnijs, sērs.</p> <p>Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, aizpildi tabulu pēc dotā parauga!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Ķīmiskais elements</td> <td>Na</td> <td>C</td> <td>F</td> <td>Al</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>Atoma kodola lādiņš</td> <td>+ 11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Protonu skaits atoma kodolā</td> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elektronu skaits atomā</td> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Enerģijas līmeņu skaits atoma elektronapvalkā</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elektronu skaits ārējā enerģijas līmenī</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Ķīmiskais elements	Na	C	F	Al	S	Atoma kodola lādiņš	+ 11					Protonu skaits atoma kodolā	11					Elektronu skaits atomā	11					Enerģijas līmeņu skaits atoma elektronapvalkā	3					Elektronu skaits ārējā enerģijas līmenī	1					<p>Iepazīsties ar dotajām atomu elektronformulām:</p> <p>a) $1s^22s^22p^63s^1$</p> <p>b) $1s^22s^22p^63s^23p^3$</p> <p>c) $1s^22s^22p^3$</p> <p>d) $1s^22s^22p^63s^23p^5$</p> <p>e) $1s^22s^22p^63s^13p^1$</p> <p>Atbildi uz jautājumiem!</p> <p>Kuri ķīmiskie elementi atrodas vienā grupā? Cik protonu ir e) elementa atoma kodolā? Cik neitronu ir c) elementa izotopa kodolā, ja dotā izotopa masas skaitlis ir 14? Kuriem ķīmiskajiem elementiem ir vienāds enerģijas līmeņu skaits atoma kodola elektronapvalkā?</p>
Ķīmiskais elements	Na	C	F	Al	S																																		
Atoma kodola lādiņš	+ 11																																						
Protonu skaits atoma kodolā	11																																						
Elektronu skaits atomā	11																																						
Enerģijas līmeņu skaits atoma elektronapvalkā	3																																						
Elektronu skaits ārējā enerģijas līmenī	1																																						
<p>Aprēķina elementa izotopu maisījuma vidējo relatīvo atommasu, izmantojot datus par izotopu maisījuma sastāvu.</p>	<p>Izmantojot formulu $A_r(\text{vid.}) = A_1 \cdot w_1 + A_2 \cdot w_2$, aprēķini Li vidējo relatīvo atommasu, ja zināms, ka dabā ir 92,58 % ${}^7_3\text{Li}$ un 7,42 % ${}^6_3\text{Li}$!</p>	<p>Ķīmiskā elementa atoma kodolā ir 19 protoni, dabā sastopami šā elementa 3 izotopi, kuru relatīvās atommasas ir: 39 (93,26 %); 40 (0,012 %); 41 (6,73 %).</p> <p>Kā sauc šo ķīmisko elementu?</p> <p>Uzraksti doto izotopu apzīmējumus, lietojot ķīmiskā elementa simbolu, relatīvo atommasu un atomnumuru! Aprēķini ķīmiskā elementa vidējo relatīvo atommasu!</p>	<p>Elementi argons un kālijs dabā sastopami trīs stabili izotopu veidā: ${}^{36}_{18}\text{Ar}$, ${}^{38}_{18}\text{Ar}$, ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ un ${}^{39}_{19}\text{K}$, ${}^{40}_{19}\text{K}$, ${}^{41}_{19}\text{K}$. Ķīmisko elementu periodiskajā tabulā šo elementu atommasas ir: $A_r(\text{Ar}) = 39,948$, $A_r(\text{K}) = 39,098$. Kā to var paskaidrot? Atbildi pamato ar aprēķiniem, izmantojot datus rokasgrāmatā!</p>																																				
<p>Attēlo elektronu konfigurāciju atomā (pirmajiem 20 ķīmiskajiem elementiem), lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus, elementu elektronformulas.</p>	<p>Pēc dotajām atoma elektronformulām nosaki ķīmisko elementu, ķīmisko elementu periodiskās tabulas grupas un perioda numuru, kur atrodas šis elements!</p> <p>a) $1s^22s^22p^6$</p> <p>b) $1s^22s^22p^63s^23p^5$</p> <p>c) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^04s^1$</p> <p>d) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^04s^2$</p>	<p>1. Attēlo elektronu konfigurāciju Li, P un Ne atomos, lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus, atomu elektronformulas!</p> <p>2. Elektronu izvietojums elementa fosfora atoma enerģijas līmeņos ir šāds: ${}_{+15}\text{P } 2e; 8e; 5e$.</p> <p>Uzraksti fosfora atoma elektronformulu!</p>	<p>1. Nosaki, kuriem ķīmiskajiem elementiem elektronu izvietojums ārējā enerģijas līmenī ir ... s^2p^4, kurā ķīmisko elementu periodiskās tabulas grupā atrodas šie elementi?</p> <p>2. Attēlo elektronu konfigurāciju Ca^{2+} un Cl^- joniem, lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus, atomu elektronformulas!</p>																																				

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Attēlo kovalentās saites veidošanos starp A grupas elementiem ar molekulu elektron-formulām un struktūrformulām.</p>	<p>1. Dots molekulu struktūrformulas:</p> $\begin{array}{ccc} \text{H}-\text{S} & \text{F}-\text{F} & \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$ <p>Uzzīmē doto vielu molekulu elektronformulas!</p> <p>2. Dots molekulu elektronformulas:</p> $\text{H}:\text{Cl}: \quad :\text{F}:\text{F}: \quad \text{H}:\text{O}:\text{H}$ <p>Uzzīmē vielu struktūrformulas!</p>	<p>Pasvītro formulas ķīmiskajiem savienojumiem, kuros ir polārā kovalentā saite!</p> <p>$\text{Cl}_2, \text{H}_2\text{Se}, \text{KCl}, \text{H}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{S}, \text{H}_2, \text{H}_3\text{N}, \text{CaF}_2$</p> <p>Attēlo polāro saišu veidošanos ar molekulu elektronformulām un struktūrformulām!</p>	<p>Nosaki, kura ķīmiskā elementa atomam atbilst elektronformula $1s^22s^22p^63s^23p^4$!</p> <p>Uzraksti šā elementa un elementa ūdeņraža veidotā binārā savienojuma molekulformulu, molekulas elektronformulu un struktūrformulu!</p>
<p>Izprot dažādu zinātnieku pētījumu par atomu uzbūvi nozīmi dabaszinātņu attīstībā, analizējot informāciju par atomu uzbūves pētišanas vēsturi.</p>	<p>Daudzpunktu vietā ieraksti zinātnieku vārdus! 1911. gadā izveidojis atoma uzbūves planetāro modeli. atklāja, ka dabiskajās urāna rūdās atrodas vēl nezināmi elementi, kuru radioaktivitāte ir miljoniem reižu lielāka par urāna radioaktivitāti. Vienu no tiem nosauca par poloniju, otru – par rādiju. 1913. gadā izveidoja savu atoma uzbūves modeli un ieviesa priekšstatu par elektrona enerģijas līmeņiem. (N. Bors, P. un M. Kirī, E. Rezerfords).</p>	<p>1. Paskaidro pētījumu par atoma uzbūvi saistību ar radioaktivitātes pētījumiem!</p> <p>2. 19. un 20. gadsimta laikā zinātnieki piedāvāja dažādus atoma uzbūves modeļus. Pēc attēliem nosaki, kurš no atomu uzbūves modeļiem ir vēsturiski senākais un kurš – jaunākais! Atbildi pamato!</p> <p>ATOMA UZBŪVES MODEĻI</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>a) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>b) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>c) </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>d) </p> </div> </div>	<p>Sagatavo prezentāciju par atomu uzbūves pētījumu rezultātu nozīmi dabaszinātņu attīstībā!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Ar piemēriem raksturo kodolreakciju nozīmi jaunu ķīmisko elementu ieguvē.	Atrodi periodiskajā tabulā ķīmisko elementu simbolus elementiem, kuri iegūti kodolreakcijās, bet dabā nav sastopami!	Transurāna elementi (elementu grupa, kas ķīmisko elementu periodiskajā tabulā ir aiz urāna) Zemes garozā neeksistē. Paskaidro ar piemēriem, kādā veida tie tika iegūti!	Tā kā tradicionālās metodes, ar kurām tika iegūti jauni ķīmiskie elementi, atomu kodoliem pievienojot ūdeņraža vai hēlija atomu kodolus, sevi bija izsmēlušas, zinātnieki daudzās pasaules valstīs strādāja pie jaunu metožu un iekārtu izstrādes, lai varētu turpināt jaunu ķīmisko elementu sintēzi. 1974. gadā pēc jaunas metodes, svina-207 kodolus bombardējot ar izotopu hroms-54, tika iegūts 106. elements ar masu 260. Uzraksti aprakstītās kodolreakcijas vienādojumu!
Nosaka ķīmiskās saites veidu binārajā savienojumā, izmantojot datus par ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes skaitliskajām vērtībām.	Nosaki ķīmisko saišu veidus dotajās vielās, izmantojot elementu relatīvo elektronegativitāšu starpību (ΔREN)! <ul style="list-style-type: none"> a) F_2 ($\Delta REN = 0$) b) H_2S ($\Delta REN = 0,4$) c) $NaCl$ ($\Delta REN = 2,1$) 	Doti šādi ķīmisko elementu pāri: H un I; Ca un O; K un S; Na un I; H un O. Nosaki ķīmiskās saites veidu starp šo elementu atomiem!	Aplūko ķīmisko savienojumu vispārīgās formulas un burtu vietā ieraksti konkrētus ķīmisko elementu simbolus! $A-B-A, \quad X_2$ $A-\underset{\substack{ \\ A}}{E}-A, \quad MeR_3$ Nosaki ķīmiskās saites veidu savienojumos!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Novērtē radioaktīvā starojuma izmantošanas ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti un sabiedrības attīstību.</p>	<p>1. Izlasi tekstu! <i>Radioaktīvais starojums, kas pārsniedz dabisko fonu, kaitīgi iedarbojas uz jebkuru dzīvo organismu. Organismu šūnās tas izraisa jonizāciju (molekulu pārvēršanos par joniem). Tā radušies joni izraisa nevēlamu ķīmisku reakciju norisi. Tiek izjaukts iedzimtības kods. Tā rezultātā dzimst bērni ar dažādām nenormālām izmaiņām. Lielāks apstarojums izraisa staru slimību vai pat nāvi.</i> Uzraksti iemeslus, kādēļ jāievēro drošības noteikumi, izmantojot radioaktīvo starojumu!</p> <p>2. Nosauc trīs piemērus radioaktīvā starojuma izmantošanai indivīda vajadzībām!</p>	<p>Izmantojot tekstā doto informāciju, salīdzini, kāda ir radioaktīvā starojuma izmantošanas pozitīvā un negatīvā ietekme uz sabiedrības attīstību! <i>Radioaktīvo starojumu medicīnā izmanto ārstēšanai un diagnozes noteikšanai. Ar rentgenuzņēmumu palīdzību ārsts var atklāt pacientu iespējamās slimības plaušās un sirdī, iegūt kaulu ēnu fotogrāfiju u. c. Rentgenskennerus izmanto galvas traumu pētīšanā un ar tiem var atklāt ādas vēzi.</i> <i>Radioaktīvo starojumu un radioaktīvos materiālus izmanto arī zinātnē, mājsaimniecībā un militārajā jomā. Ar radioaktīvo starojumu atklāj plaisas un defektus metālu sagatavēs, kuras izmanto kuģu, tiltu, lidmašīnu u. c. konstrukciju būvē. Ar gamma starojumu var redzēt cauri cauruļu un konteineru sienām, noteikt konteineru sienu biezumu un konteineru saturu. Ar gamma starojumu sterilizē pārtiku.</i> <i>Jebkurš liels radioaktīvs avots var radīt briesmas, ja notiek radioaktīvo vielu noplūde vidē. Militārajā jomā sešdesmitajos gados veica atombumbu izmēģinājumus tālu no apdzīvotajām vietām, taču tie radīja izmešus un radioaktīvos nokrišņus visā pasaulē.</i> Pēc Jos Draijer, John Lakey, Radiācijas drošība.</p>	<p>Izlasi tekstu un atbildi uz jautājumu! <i>Sākot ar 1962. gadu, visi radioaktīvie atkritumi, kas rodas Latvijā, tiek savākti un transportēti uz centralizēto radioaktīvo atkritumu uzglabāšanas, apstrādes un apglabāšanas punktu "Radons" Baldonē. Glabātava ir pieņēmusi radioaktīvos atkritumus no pētnieciskā kodolreaktora, kā arī aptuveni no 300 citām Latvijas iestādēm un organizācijām. Tā tika uzbūvēta saskaņā ar tajā laikā spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem un standartprasībām, taču šobrīd, pēc uzlabošanas darbiem, atbilst arī starptautiskajām un valsts radiācijas drošības prasībām.</i> Vai Latvijā ir nepieciešama radioaktīvo atkritumu glabātava? Argumentē savu atbildi!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Izprot modeļu nozīmi atomu un vielu uzbūves pētīšanā.</p>	<p>Pēc dotajiem attēliem nosaki kristālrežģa veidu!</p> <p>a)</p>  <p>b)</p>  <p>c)</p> 	<p>Attēlā redzama daļēji uzzīmēta NaCl kristāla struktūra.</p>  <p>a) Pabeidz zīmējumu!</p> <p>b) Kādas daļiņas attēlo: \ominus un \oplus?</p> <p>c) Kādas īpašības raksturīgas vielai ar šādu struktūru?</p>	<p>Gan silīcija(IV) oksīdā, gan arī oglekļa(IV) oksīdā starp elementu atomiem ir kovalentās saites. Izskaidro, kāpēc istabas temperatūrā parastajā spiedienā silīcija(IV) oksīds ir cieta viela, bet oglekļa(IV) oksīds – gāze! Ar kādiem modeļiem var izskaidrot tādu atšķirību?</p>

STUNDAS PIEMĒRS

ĶĪMISKĀ SAITE. JONU SAVIENOJUMI

Mērķis

Veidot izpratni par ķīmiskās saites veidošanos, modelējot ķīmiskās saites veidošanos jonu savienojumos.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Zina ķīmisko saišu veidus.
- Noskaidro ķīmiskās saites veidošanās iemeslus.
- Modelē ķīmiskās saites veidošanos jonu savienojumos.
- Attīsta spēju sadarboties, strādājot pāri.

Nepieciešami resursi

- Izdales materiāls “Teksts krustvārdu mīklas atrisināšanai” (K_10_SP_03_02_P1).
- Izdales materiāls “Ķīmisko saišu klasifikācijas shēma” (K_10_SP_03_02_P2).
- Vizualie materiāli: krustvārdu mīkla (K_10_SP_03_02_VM3) vai uz A3 formāta lapas un krustvārdu mīklas aizpildītais variants (K_10_SP_03_02_VM4).
- Vizualais materiāls “Ķīmisko saišu klasifikācijas shēma” (K_10_SP_03_02_VM5).
- Vizualais materiāls “Jonu saite” (K_10_SP_03_02_VM6).
- Teksts, kas sadalīts fragmentos un teksta oriģināls salīdzināšanai – 15 komplekti (K_10_SP_03_02_P3).
- Ķīmisko elementu periodiskā tabula.

- Kodoskops vai dators un projektors.
- Marķieris.

Mācību metodes

Darbs ar tekstu, vizualizēšana, demonstrēšana.

Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, pāru darbs, individuāls darbs.

Vērtēšana

Skolēni novērtē savas zināšanas par atomu uzbūvi, aizpildot krustvārdu mīklu; novērtē savas stundā iegūtas zināšanas par ķīmiskās saites veidošanos, salīdzinot paveikto ar skolotājas piedāvāto kodoskopa materiālu. Skolotājs gūst informāciju par skolēnu prasmēm izmantot iepriekš apgūtās zināšanas jaunās situācijās, modelējot ķīmiskās saites veidošanos. Skolotājs, vērojot skolēnu darbu pāros, strādājot ar tekstu, novērtē prasmi sadarboties.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti, par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Darbs ar tekstu (6 minūtes)	
Uz tāfeles piestiprina A3 formāta lapu ar krustvārdu mīklu. <i>Neaizpildīto krustvārdu mīklu var nokopēt uz kodoplēves un stundā projicēt uz tāfeles vai uz tāfeles piestiprinātas baltas A1 lapas. Ja ir iespēja izmantot IT, tad kodoskopa vietā izmanto projektoru.</i> Izdala skolēna 1. darba lapu (K_10_SP_03_02_P1). Aicina kopīgi aizpildīt krustvārdu mīklu.	Lasa 1. uzdevumu. Iepazīstas ar tekstu. Pamatojoties uz iepriekšējā tematā apgūtajām zināšanām, daudzpunktu vietā ievieto atbilstošos vārdus.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aicina nolasīt tekstu pa teikumiem, uzsverot atbildi. <i>Var lūgt nolasīt teikumus jebkuram skolēnam pēc savas izvēles.</i> Ja atbilde ir pareiza, lūdz skolēnu to ierakstīt ar marķieri krustvārdu mīklā. <i>Krustvārdu mīklā kā atslēgas vārdi veidojas stundas temats – ķīmiskā saite.</i> Iepazīstina ar stundas tematu "Ķīmiskā saite. Jonu savienojumi" un stundā veicamo darba apjomu.	Lasa tekstu pa teikumiem, ievietojot daudzpunktu vietā trūkstošos vārdus. Ieraksta atbildes krustvārdu mīklā. Ieraksta atbildes 1. darba lapā.
Vizualizēšana (12 minūtes)	
Izdala skolēna 2. darba lapu (K_10_SP_03_02_P2). <i>Tajā esošā tabula paredzēta aizpildīšanai turpmākajā stundas laikā.</i> Izmantojot kodoskopa materiālu (K_10_SP_03_02_VM5), iepazīstina ar ķīmisko saišu veidiem (jonu saite, nepolārā kovalentā un polārā kovalentā saite), norāda saiti veidojošo ķīmisko elementu dabu. <i>Demonstrējot kodoskopa materiālu, to atklāj pakāpeniski.</i>	Seko skaidrojuma, pakāpeniski aizpilda tabulas pirmo horizontālo rindu.
Rosina izdomāt jonu saitei atbilstošus divu bināru savienojumu piemērus. <i>Ja skolēniem šis darba uzdevums rada grūtības, palīdz, pievēršot uzmanību metālu un nemetālu vietai ķīmisko elementu periodiskajā tabulā.</i> Aicina vienu skolēnu šos piemērus uzrakstīt uz tāfeles.	Veido NaCl, MgCl ₂ , Na ₂ S vai citu iespējamo ķīmisko savienojumu formulas.
Lūdz ierakstīt tabulā tipiska jonu saites savienojuma – nātrija hlorīda ķīmisko formulu. Rosina skolēnus patstāvīgi attēlot nātrija un hlora atomu elektronapvalka uzbūves elektronformulas, lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējumus. Kodoskopa materiālā atklāj aili "Ķīmisko saiti veidojošo elementu atoma elektronapvalka uzbūve".	Aizpilda skolēna tabulā aili "Raksturīgs piemērs" – NaCl. Veic ierakstus tabulas ailē "Ķīmisko saiti veidojošo elementu atoma elektronapvalka uzbūve", attēlojot Na un Cl atomu elektronapvalka uzbūves. Salīdzina atomu elektronapvalka uzbūves attēlojumu ar paraugu kodoskopa materiālā.
Demonstrēšana (12 minūtes)	
Skaidro jonu saites veidošanās būtību, izmantojot kodoskopa materiālu (K_10_SP_03_02_VM6). Kodoskopa materiālā norāda, kā veidot shematisku saites attēlojumu.	Klausās skaidrojumu. Aizpilda tabulas aili "Ķīmisko saišu veidošanās mehānisms".
Rosina pārdomāt ķīmiskās saites veidošanās cēloni, pievērš uzmanību atomu uzbūvei un saišu veidošanās mehānismam. Kopā ar skolēniem formulē secinājumu.	Aizpilda tabulas aili "Ķīmiskās saites veidošanās cēloņi" – <i>elektronu pāreja no metālu atomiem pie nemetālu atomiem.</i>
Aicina vēlreiz izsekot jonu savienojumu veidošanās mehānismam, kas attēlots kodoskopa materiālā.	Salīdzina ierakstus kodoskopa materiālā un savā aizpildītajā tabulā.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Darbs ar tekstu (8 minūtes)	
Izdala katram skolēnu pārim aploksnī ar tekstu (K_10_SP_03_02_P3), kas sadalīts fragmentos. Rosina skolēnus izveidot sakarīgu stāstījumu no atsevišķām teikuma daļām.	Strādājot pāri, veido teikumus, izmantojot stundā gūtās zināšanas.
Izdala salīdzināšanai teksta oriģinālu, rosina skolēnus izvērtēt paveikto un izlabot ieviesušās kļūdas un neprecizitātes.	Strādā pāri ar darba uzdevumu. Salīdzina izveidoto tekstu ar tekstu paškontrolei, labo kļūdas un novērtē padarīto.
Uzdod mājas darbu (2 minūtes) – shematiski attēlot jonu saites veidošanās mehānismu pašu skolēnu stundas gaitā izveidotajiem savienojumiem – $MgCl_2$, Na_2S vai citiem iespējamajiem ķīmiskajiem savienojumiem.	Pieraksta mājas darbu.

Vārds

uzvārds

klase

datums

ATOMA UZBŪVES PĒTĪŠANAS VĒSTURE UN ATOMA SASTĀVS

1. uzdevums

Izlasot tekstu "Atoma uzbūves pētīšanas vēsture", atzīmē ar "x", vai apgalvojums ir patiess! Ja apgalvojums ir aplams, izlabo un uzraksti patiesu apgalvojumu!

Nr.	Apgalvojums	Jā	Nē	Patiess apgalvojums
1.	Atomu teoriju izveidoja Dēmokrits 19. gs. sākumā.			
2.	19. gs. beigās N. Bors pierādīja, ka atoms nav nedalāma daļiņa.			
3.	Pirmās atoma elementārdaļiņas, kuru esamību eksperimentāli pierādīja, bija elektroni.			
4.	Kā pēdējās elementārdaļiņas atoma kodolā atklāja protonus.			
5.	Atoma elementārdaļiņas protonus un elektronus sauc par nukloniem.			
6.	Atoma planetārajā modeli atoma centrā atrodas negatīvi lādēts kodols, ap to elektroni veido elektronapvalku.			
7.	Atoms ir elektroneitrāla daļiņa, jo protonu un elektronu skaits tajā ir vienāds.			
8.	Telpas daļu, kurā elektrons atrodas savā kustībā ap kodolu, sauc par elektrona orbitāli.			
9.	"Ne šis, ne tas" – tāds ir tulkojums no latīņu valodas vārdam "neitrons".			
10.	Atoma uzbūves planetāro modeli pirmais piedāvāja N. Bors.			

ATOMA UZBŪVES PĒTĪŠANAS VĒSTURE

Dēmokrits pirmoreiz ieviesa jēdzienu “atoms” (no grieķu *atomos* – nedalāms) 460. g. p.m.ē. Dž. Daltons 19. gs. sākumā definēja atomu teorijas pamatus un atoma raksturojumā ieviesa jēdzienus atoma masa un izmēri. 19. gs. beigās vairāku fiziķu atklājumi (V. Krukss atklāja katodstarus, V. Rentgens atklāja rentgenstarus, A. Bekerels atklāja radioaktīvo starojumu) parādīja, ka atomi ir dalāmi un ka tie sastāv no vēl sīkākām daļiņām – elementārdaļiņām.

Elektronus atomā atklāja un to esamību eksperimentāli pierādīja angļu fiziķis Dž. Dž. Tomsons 1897. gadā. Elektronu tulkojumā no grieķu valodas nozīmē “dzintars”. 1909. gadā amerikāņu fiziķis R. Milikens noskaidroja elektrona lādiņu un masu. Ķīmijā šo daļiņu masu pieņem par praktiski vienādu ar 0, lādiņu pieņem par -1 un šo daļiņu apzīmējums ir e^- vai ${}_{-1}^0e$. E. Rezerforda pētījumi laikā no 1909. līdz 1911. gadam ļāva secināt, ka atoma centrā – kodolā – ir pozitīvi lādētas daļiņas. 1919. gadā E. Rezerfords šīs daļiņas nosauca par protoniem. Tulkojumā no grieķu valodas tas nozīmē – “pirmais”. Ķīmijā šo daļiņu masu pieņem par 1 atommasas vienību un to lādiņš ir +1. Šīs daļiņas apzīmējums ir p vai ${}_{+1}^1p$. Protona un elektrona lādiņi skaitliski ir vienādi, bet ar pretējām zīmēm, to skaits atomā ir vienāds, tāpēc atomi ir elektroneitrālas daļiņas. Neitronus atoma kodolā atklāja angļu fiziķis Dž. Čedviks 1932. gadā. To nosaukums tulkojumā no latīņu valodas ir – “ne šis, ne tas”. Neitrona masa ir 1 atommasas vienība, lādiņš 0 un tā apzīmējums ir n vai 1_0n . Daļiņas, kas veido atoma kodolu sauc par nukloniem.

Laika gaitā ir arī pilnveidojušies uzskati par atoma uzbūves attēlojumu modeļos:

- 1) līdz 19 gs. beigām atomu uzskatīja par blīvu, nedalāmu daļiņu (Dž. Daltona modelis);
- 2) līdz ar elementārdaļiņu atklāšanu mainījās priekšstati par atoma uzbūvi – atoma uzbūves attēlojumam tika piedāvāts Dž. Dž. Tomsona modelis, kas paredz, ka atoms ir pozitīvi lādēta sistēma, kurā “iespiedušies” negatīvi lādēti elektroni t. s. “plūmju pudīņa” modelis;
- 3) E. Rezerfords 1911. gadā piedāvāja atoma modeli, kura centrā atrodas blīvs, smags, pozitīvi lādēts kodols, ap kuru novietojas negatīvi elektroni. Savu modeli E. Rezerfords nosauca par planetāro modeli;
- 4) 1913. gadā dāņu fiziķis N. Bors papildināja šo E. Rezerforda teoriju ar tā laika atklājumiem kvantu teorijā;
- 5) mūsdienu atoma uzbūves teorijā elektronu vairs neuzskata par materiālu punktu, bet par mikrodaļiņu, kurai piemīt gan viļņa, gan materiālas daļiņas īpašības, līdz ar to runā par elektrona atrašanās varbūtību telpas daļā ap kodolu, un šo telpu sauc par elektrona mākonī. Telpu ap kodolu, kurā elektrona atrašanās varbūtība nav mazāka par 90 %, sauc par elektrona orbitāli.

2. uzdevums

Aizpildi tabulu, izmantojot lapiņas ar datiem!

ATOMU VEIDOJOŠO ELEMENTĀRDAĻIŅU RAKSTUROJUMS

Daļiņas nosaukums	Atrašanās vieta atomā	Relatīvā masa	Relatīvais lādiņš	Sāsināts apzīmējums	Pilns apzīmējums

3. uzdevums

ĶĪMISKO ELEMENTU PERIODISKĀ TABULA UN ATOMA UZBŪVE

a) Pabeidz teikumus!

Atoma kodola lādiņš skaitliski ir vienāds ar elementa (Z) ķīmisko elementu periodiskajā tabulā. Kodolā atrodas pozitīvi lādētas daļiņas – (katrs ar lādiņu $+1$).

Secinājums: skaits kodolā ir vienāds ar elementa ķīmisko elementu periodiskajā tabulā.

Atoms ir elektroneitrāla daļiņa. Tātad un skaits atomā ir vienāds.

Secinājums: skaits atomā ir vienāds ar elementa ķīmisko elementu periodiskajā tabulā.

Masa piemīt tikai atoma kodola daļiņām (elektronu masa ir tik niecīga, ka pieņem to vienādu ar 0): un Protonu kopējā masa ir atkarīga no protonu skaita, kas vienāds ar elementa ķīmisko elementu periodiskajā tabulā.

Secinājums: neitronu skaitu var aprēķināt, no masas skaitļa (A) atņemot

b) Aizpildi tabulu!

Ķīmiskā elementa nosaukums	Simbols	Atomnumurs	Relatīvā atommasa	Protonu skaits	Elektronu skaits	Neitronu skaits
Silīcijs			28			
	K		39			
		15	31			
			20	10		
			21	10		

ATOMU VEIDOJOŠO ELEMENTĀRDAĻIŅU RAKSTUROJUMS

PROTONI	KODOLĀ	1	+1	<i>p</i>	${}_{+1}^1 p$
NEITRONI	KODOLĀ	1	0	<i>n</i>	${}_0^1 n$
ELEKTRONI	ELEKTRON- APVALKĀ	0	-1	<i>e⁻</i>	${}_{-1}^0 e$

Vārds

uzvārds

klase

datums

TEKSTS KRUSTVĀRDU MĪKLAS ATRISINĀŠANAI

Uzdevums

Pamatojoties uz iepriekšējā tematā apgūtajām zināšanām par atoma uzbūvi, ievieto tekstā trūkstošos vārdus!
Numurs aiz vārda norāda tā vietu krustvārdu mīklā.

Katram elementam ir noteikta vieta (1) elementu periodiskajā tabulā. Atoma centrā atrodas(2) lādēts kodols. Atomnumurs atbilst atoma kodola (3), bet (4) numurs atbilst elektronu(5) līmeņu skaitam. Vērtības(6) atrodas atoma(7) enerģijas līmenī. To(8) sakrīt ar(9) numuru A apakšgrupu(10). Tieši(11) elektroni piedalās ķīmisko saišu(12).

Vārds

uzvārds

klase

datums

ĶĪMISKO SAIŠU VEIDU KLASIFIKĀCIJAS SHĒMA

Uzdevums

Aizpildi tabulu!

Ķīmisko saišu salīdzinājums	Jonu saite	Kovalentā saite	
		Nepolārā kovalentā saite	Polārā kovalentā saite
Ķīmisko saiti veidojošo elementu daba			
Raksturīgs piemērs			
Ķīmisko saiti veidojošo elementu atoma elektronapvalka uzbūve			
Ķīmisko saišu veidošanās mehānisms			
Ķīmiskās saites veidošanās cēloņi			
Citi piemēri			

ĶĪMISKĀS SAITES VEIDOŠANĀS CĒLOŅI. JONU SAITE

Uzdevums

Izveido stāstījumu “Ķīmiskās saites veidošanās cēloņi. Jonu saite” no atsevišķām teikuma daļām!
Salīdzini izveidoto tekstu ar tekstu paškontrolei, labo kļūdas un novērtē padarīto!

TEKSTS, SKOLĒNU PATSTĀVĪGAM DARBAM

Teksts jāsaģriež un jāsaliek aploksnēs.

Tikai nedaudzu elementu atomi dabā	ir inerti un pastāv nesaistītā veidā.
Vairums elementu ir ķīmiskā ziņā aktīvi,	tāpēc dabā atrodas savienojumu veidā.
Nezinot atomu savstarpējo iedarbību,	nevar izprast ķīmisko savienojumu daudzveidības cēloņus.
Atomu uzbūve izskaidro molekulu	veidošanās mehānismu.
Ķīmiskās saites veidošanā piedalās	vērtības elektroni.
Atomiem ārējie enerģijas līmeņi	ir neaizpildīti.
Atomu mijiedarbības procesā notiek šo	līmeņu aizpildīšanās.
Jonu saite izveidojas tad,	kad atomi savstarpējās iedarbības rezultātā pārvēršas par joniem, atdodot vai pievienojot elektronus.
Pozitīvi lādētie joni ar negatīvi lādētajiem joniem	elektrostatiski pievelkas.
Tā veidojas	jonu saite.

ĶĪMISKĀS SAITES VEIDOŠANĀS CĒĻI. JONU SAITE

Tikai nedaudzu elementu atomi dabā ir inerti un pastāv nesaistītā veidā. Vairums elementu ir ķīmiskā ziņā aktīvi, tāpēc dabā atrodas savienojumu veidā. Nezinot atomu savstarpējo iedarbību, nevar izprast ķīmisko savienojumu daudzveidības cēloņus. Atomu uzbūve izskaidro molekulu veidošanās mehānismu. Ķīmiskās saites veidošanā piedalās vērtības elektroni. Atomiem ārējie enerģijas līmeņi ir neaizpildīti. Atomu mijiedarbības procesā notiek šo līmeņu aizpildīšanās. Jonu saite izveidojas tad, kad atomi savstarpējās iedarbības rezultātā pārvēršas par joniem, atdodot vai pievienojot elektronus. Pozitīvi lādētie joni ar negatīvi lādētajiem joniem elektrostatiski pievelkas. Tā veidojas jonu saite.

Vārds

uzvārds

klase

datums

VIELU FIZIKĀLO ĪPAŠĪBU ATKARĪBA NO KRISTĀLREŽĢA VEIDA

Uzdevums

Izmantojot 1. tabulā doto informāciju par vielu fizikālo īpašību atkarību no kristālrežģa veida, aizpildi 2. tabulas tukšās ailes, norādot katrai vielai kristālrežģa veidu!

1. tabula

Kristālrežģa veids	Atomu kristālrežģis	Molekulu kristālrežģis	Jonu kristālrežģis
Agregātvoklis (n. a.)	Cietas vielas	Cietas vielas, šķidrums vai gāzes	Cietas vielas
Kušanas temperatūra	Ļoti augsta	Zema	Augsta
Viršanas temperatūra	Ļoti augsta	Zema	Augsta
Izkausētas vai izšķīdinātas vielas elektrovadītspēja	Nevada elektrisko strāvu	Šķīdumā vada elektrisko strāvu	Labi vada elektrisko strāvu
Šķīdība ūdenī (20 °C)	Praktiski nešķīst ūdenī	Daudzas vielas šķīst ūdenī	Gandrīz visas vielas labi šķīst ūdenī

2. tabula

Kristālrežģa veids			
Vielas ķīmiskā formula	LiBr	KOH	SiO ₂
Agregātvoklis	Cieta viela	Cieta viela	Cieta viela
Kušanas temperatūra, °C	549	380	1610
Viršanas temperatūra, °C	1310	1320	2950
Izkausētas vai izšķīdinātas vielas elektrovadītspēja	Labi vada elektrisko strāvu	Labi vada elektrisko strāvu	Nevada elektrisko strāvu
Šķīdība ūdenī, g/100 g H ₂ O (20 °C)	160	112,4	Praktiski nešķīst ūdenī

Vārds

uzvārds

klase

datums

KRISTĀLREŽĢA MODEĻA VEIDOŠANA

Uzdevums

Izveidot NaCl kristālrežģa modeli un salīdzināt to ar vārāmās sāls kristālu.

Darba piederumi, vielas

Plastilīns divās dažādās krāsās, vārāmās sāls kristāli, lupa.

Darba gaita

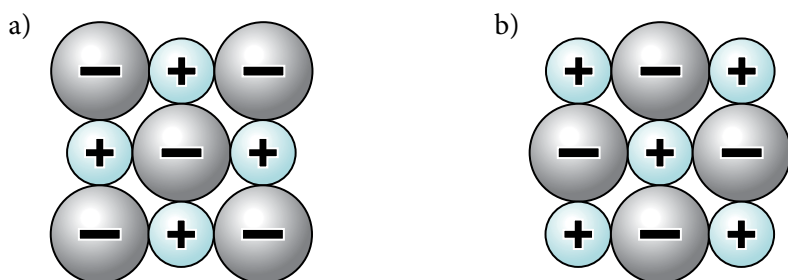
- No plastilīna izveido proporcionāli palielinātus jonu modeļus atšķirīgās krāsās: 13 plastilīna bumbiņas nātrija jonam, 14 – hlorīdjonam, zinot, ka nātrija jona rādiuss ir 0,095 nm, bet hlorīdjonam tas ir 0,181 nm!
- Izveido vienu jonu kārtu plaknē, kā redzams attēla a) paraugā!
- Plastilīna bumbiņas viegli piespied, lai tās turētos kopā!

Plastilīna lodītes nedrīkst deformēt!

- Nākamo jonu kārtu (attēla b) paraugs) liec virs pirmās kārtas tā, lai virs katra hlorīdiona atrastos nākamās kārtas nātrija jons, bet virs katra nātrija jona – nākamās kārtas hlorīdjons. Ievēro, ka hlorīdioni, kuru rādiuss ir lielāks, ievietošanas padziļinājumos un izveidojas blīvs jonu pakojums! Plastilīna bumbiņas viegli piespied citu citai!

Plastilīna lodītes nedrīkst deformēt!

- Nākamo jonu kārtu atkal atkārti, kā parādīts attēla a) paraugā un liec virs otrās kārtas!
- Salīdzini iegūtā modeļa formu ar vārāmās sāls kristālu un aizpildi tabulu!



Attēls. Jonu sakārtojums NaCl kristāla modelī

a) Pirmā un trešā jonu kārtas NaCl kristālā

b) Otrā jonu kārtas NaCl kristālā

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Nātrija hlorīda kristālrežģa modelis

Tabula

Formulvienība	Vārāmās sāls kristāla forma (zīmējums)	Kristālrežģa modeļa ģeometriskā forma (zīmējums)	Ķīmiskās saites veids	Kristālrežģa veids
NaCl				

Rezultātu izvērtēšana, analīze un secinājumi

Salīdzini vārāmā sāls kristāla un izgatavotā kristālrežģa modeļa formas!

.....
Vārds.....
uzvārds.....
klase.....
datums

MOLEKULU MODEĻU VEIDOŠANA

Uzdevums

Izveidot ūdeņraža, hlorūdeņraža, metāna, amonjaka un ūdens molekulu telpiskos modeļus un analizēt to telpisko formu.

Darba piederumi, vielas



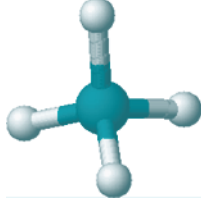
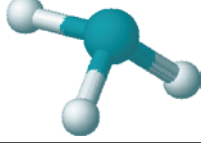

Atomu modeļu komplekts.

Darba gaita

1. Izvēlies no atomu modeļu komplekta nepieciešamo elementu atomu modeļu lodītes!
2. Veido 1. tabulā norādīto molekulu modeļus un aizpildi 1. tabulu!
3. Salīdzini izveidotos molekulu modeļus ar molekulu elektronformulām un aizpildi 2. tabulu!
4. Secini par molekulu telpisko formu un tās saistību ar centrālā atoma brīvo elektronu pāru skaitu un izveidoto ķīmisko saišu skaitu!

Molekulu modeļi

1. tabula

Molekulas formula	Molekulas elektronformula	Modeļa zīmējums	Leņķis starp ķīmiskajām saitēm	Ķīmiskās saites veids	Molekulas ģeometriskā forma
H ₂	H:H		-		
HCl	H:Cl:		-		
CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \text{H} \end{array}$		109°		
NH ₃	$\begin{array}{c} \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ \text{H} \end{array}$		107°		
H ₂ O	$\begin{array}{c} \text{H}:\text{O}:\text{H} \\ \text{H} \end{array}$		105°		

Likumsakarība, kas nosaka molekulas telpisko formu

2. tabula

Molekulas formula	Brīvo elektronu pāru skaits	Centrālā elementa ķīmisko saišu skaits (vērtība)	Summa (ķīmisko saišu skaits + brīvo elektronu pāru skaits)
CH ₄	0	4	4
NH ₃			
H ₂ O			

Rezultātu izvērtēšana, analīze un secinājumi

1. Salīdzini leņķus starp ķīmiskajām saitēm CH₄, NH₃, H₂O molekulās, izmantojot 1. tabulas datus!

.....

2. Izmantojot 2. tabulas datus, izskaidro šo leņķu līdzību!

.....

3. Zinot, ka precīzi leņķi starp ķīmiskajām saitēm molekulās ir šādi – CH₄ (109°), NH₃ (107°), H₂O (105°), izskaidro šo leņķu nelielās atšķirības!

.....

.....

.....

.....