

3. ATOMA UZBŪVE. RADIOAKTIVITĀTE. VIELAS UZBŪVE

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

[Stundas piemērs](#)

[D_10_UP_03_P1](#)

[Radioaktivitātes atklāšana un pētīšana](#)

[Skolēna darba lapa](#)

[D_10_UP_03_P2](#)

[Dabiskās un mākslīgās radioaktivitātes izmantošana](#)

[Skolēna darba lapa](#)

[D_10_SP_03_P1](#)

[No kā ir veidota mūsu pasaule?](#)

[Skolēna darba lapa](#)

[D_10_DD_03](#)

[Nanotehnoloģija](#)

[Skolēna darba lapa](#)

[D_10_LD_03_P1](#)

[Molekulu un kristālrežģa modeļu veidošana](#)

[Skolēna darba lapa](#)

[D_10_LD_03_P2](#)

[Radioaktīvā starojuma noteikšana](#)

[Skolēna darba lapa](#)

[Kārtējais vērtēšanas darbs](#)

[Nobeiguma vērtēšanas darbs](#)

[Atoma uzbūve. Radioaktivitāte. Vielas uzbūve](#)

[Varianti; vērtēšanas kritēriji](#)

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

ATOMA UZBŪVE. RADIOAKTIVITĀTE. VIELAS UZBŪVE

TEMATA APRAKSTS

Jau senais grieķu filozofs Dēmokrits apgalvoja, ka dabā jābūt kādām pavisam niecīgām daļiņām, kas nav sadalāmas. Cik tālu „nedalāmās daļiņas” meklējumos ir pāvirzījušies zinātnieki 21. gadsimtā, kāds ir mūsdienu priekšstats par vielas dalāmības robežu, kā mainījusies mūsu ikdienas dzīve šo atklājumu rezultātā? Atbildi uz šiem jautājumiem skolēni uzzinās, apgūstot jauno tematu.

38 Vispārējas zināšanas par atomu, tā uzbūvi un ķīmisko elementu periodisko tabulu skolēni ir ieguvuši pamatizglītības mācību kursā, mācoties ķīmiju un fiziku. Mācoties vidusskolā, skolēni padziļinās izpratni par mikropasaules objektiem un procesiem: atoma kodolu un atoma kodola elektrona apvalku, vielas struktūru un radioaktīvo izotopu sabrukšanu, ķīmisko saišu veidošanos.

Skolotājam ieteicams demonstrēt minēto procesu virtuālos modeļus, kā arī iesaistīt skolēnus aktīvā modeļu veidošanā, lai viņi gūtu izpratni par modeļu lomu mikropasaules objektu un tajā notiekošo procesu attēlošanā. Temata apguvē skolēni iegūst informāciju par radioaktīvā starojuma atklāšanu, starojuma avotiem un izmantošanu, mērīs radioaktīvā starojuma fona līmeni, diskutēs par radioaktivitātes izmantošanas lietderību, apzināsies tās bīstamību un ietekmi uz dzīvajiem organismiem un vidi.

Temata apguve arī sekmēs skolēnu izpratni par to, kā vielu uzbūve un struktūra nosaka to īpašības. Viņu izpratne pilnveidosies, apgūstot nākamos tematus 10. klasē: „Neorganiskās un organiskās vielas”, „Materiālu veidi un īpašības”, un vēl vairāk aktualizēsies 11. un 12. klases dabaszinību tematos.

Šajā tematā skolēni iepazīsies ar nanotehnoloģiju jēdzienu un informāciju par to, ka mūsdienās, apvienojoties bioloģijas, ķīmijas un fizikas jomu speciālistiem, ļoti strauji attīstās tehnoloģijas. Iespējas manipulēt ar atsevišķiem atomiem un molekulām, var palīdzēt risināt uzdevumus, ko nevar veikt ar tradicionālām tehnoloģijām.

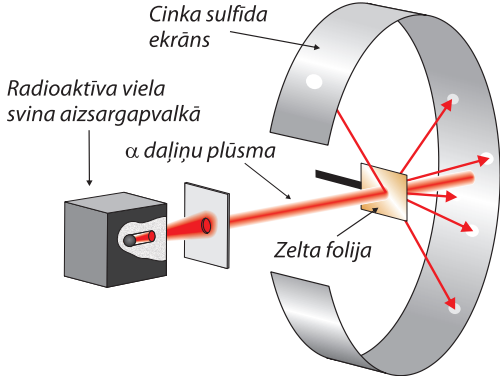
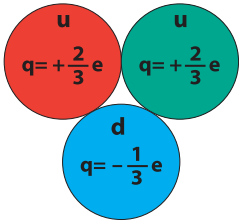
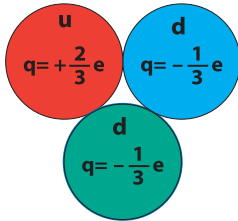
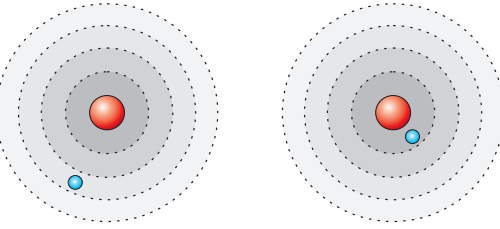
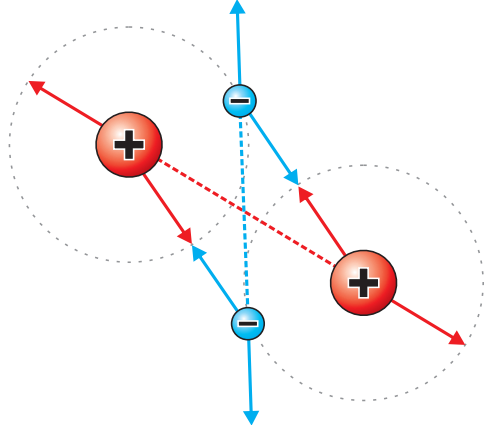


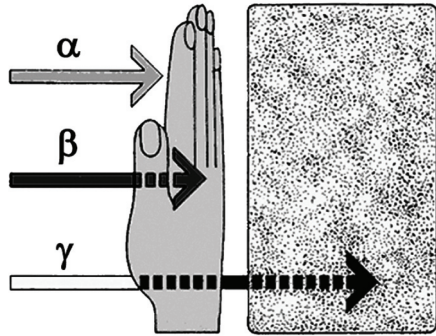
CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Saprot atoma uzbūvi un ķīmisko saišu veidošanos.	Lieto tehniskās ierīces, laboratorijas piederumus, vielas, modeļus, dabas objektus, ievērojot drošas darba metodes un saudzīgi izturoties pret tiem.	Uzskatāmi un precīzi reģistrē datus.	Apkopo, sistematizē, salīdzina un analizē no dažādiem avotiem iegūtu informāciju par dabas daudzveidību un procesiem tajā. Pārveido dažādas vizuālās informācijas formas vārdiskajās formās un otrādi.	Iepazīstina ar savu vai grupas darba rezultātu vai viedokli, pamatojot to un izmantojot dažādus uzskates līdzekļus un IT.	Novērtē tehnoloģiju attīstības ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.
PROGRAMMĀ	<ul style="list-style-type: none"> Izprot atoma kodola sastāvu un elektronu apvalka uzbūvi. Saprot jonu un kovalento saišu veidošanos binārajos savienojumos. 	<ul style="list-style-type: none"> Veido molekulu un kristālrežģu modeļus vielu uzbūves pētīšanai un izprot modeļu nozīmi mikropasaules attēlošanā un izziņāšanā. 	<ul style="list-style-type: none"> Reģistrē datus, veicot radioaktīvā starojuma mērījumus. 	<ul style="list-style-type: none"> Nosaka atoma kodola lādiņu, elektronu skaitu atomā, protonu skaitu atoma kodolā, elektronu skaitu ārējā enerģijas līmenī un enerģijas līmeņu skaitu atomu elektronu apvalkā 1.– 4. perioda elementiem, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu. Nosaka atomu veidu vielā pēc dotajiem līnīspektriem. Pēc vārdiskās informācijas sastāda kodolreakciju vienādojumus, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu. Nosaka ķīmiskā saites veidus binārajos savienojumos, izmantojot ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes tabulas. 	<ul style="list-style-type: none"> Iepazīstina ar grupas darba viedokli, izvērtējot radioaktīvā starojuma lietderību un bīstamību. 	<ul style="list-style-type: none"> Apraksta nanotehnoloģiju lietojuma iespējas.
STUNDĀ	<p>Vizualizēšana. <i>SP. Ieskats mikropasaules organizācijas līmeņos.</i> <i>VM. Protona un neitrona modeļi.</i> <i>KD. Atoma uzbūve.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Molekulu un kristālrežģa modeļu veidošana.</i> <i>VM. Cietvielu kristālrežģi.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Radioaktīvā starojuma noteikšana.</i></p>	<p>Vingrināšanās. <i>VM. Ķīmisko elementu periodiskā tabula.</i> <i>VM. Starojuma un absorbcijas spektri.</i></p>	<p>Darbs ar tekstu. <i>VM. Atoma uzbūve.</i> <i>Vielas uzbūve. Radiācija.</i></p>	<p>Demonstrēšana. <i>D. Nanotehnoloģija.</i> <i>VM. Antimatērija, kvarki un superstīgas.</i></p>

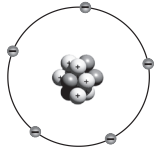
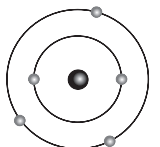
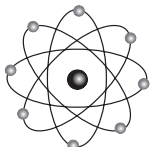
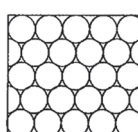
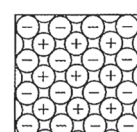
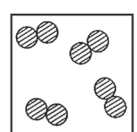
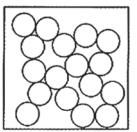
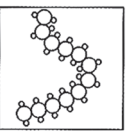
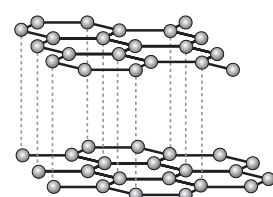
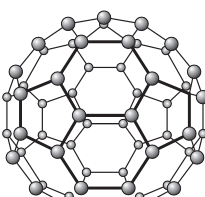
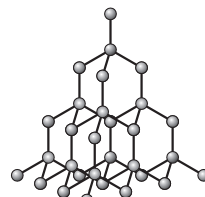
UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Izprot atoma kodola sastāvu un elektronu apvalka uzbūvi.</p>	<p>Vai apgalvojums ir patiess? a) Visas vielas sastāv no daļiņām. b) Ūdeni veido tikai ūdeņraža atomi. c) Starp dažādāzīmju lādētām daļiņām darbojas pievilkšanās spēki. d) Atoma kodolā ir elektroni. e) Protons ir elektriski neitrāls.</p>	<p>1911. gadā, veicot pētījumu, fiziķis E. Rezerfords uz plānu zelta foliju raidīja α daļiņu plūsmu, ko izstaroja radioaktīva viela. α daļiņām piemīt pozitīvs lādiņš. Pēc dotās eksperimenta shēmas izskaidro, kāpēc vairākums α daļiņu izgāja cauri folijai, bet dažas mainīja kustības virzienu!</p> 	<p>Attēlā shematiski parādīts, kā no kvarkiem veidojas protons un neitrons (D_10_UP_3_VM1). Kādā veidā ir iespējama protona pārvēršanās par neitronu un otrādi?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1610 430 1848 698"> <p>Protons</p>  </div> <div data-bbox="1893 430 2131 698"> <p>Neitrons</p>  </div> </div>
<p>Lieto jēdzienus: atoma kodols, protons, neitrons, kvarks, elektrons, enerģijas līmenis, vērtības elektroni, radioaktivitāte, izotops, kodolreakcija, pussabrukšanas periods, gaismas kvanta emisija un absorbcija; raksturo atoma uzbūvi, atoma kodola sastāvu.</p>	<p>Pabeidz teikumus, izvēloties jēdzienus vajadzīgajā locījumā! Atoma kodols, kvarks, protons, neitrons, kodolspēki, elektrons, mijiedarbība, orbitāle. a) Atoms sastāv no pozitīvi lādēta un negatīvi lādētiem b) Atomu kodoli sastāv no un, kuri savukārt sastāv no vēl sīkākām daļiņām – c) kustās ap atomu kodolu pa noteiktām d) Protonus un kopā satur e) Starp kodolu un elektroniem pastāv</p>	<p>Attēlā redzams atoma modelis. Nosauc un izskaidro procesu, lietojot jēdzienus: kodols, elektrons, enerģijas līmenis!</p> 	<p>Izmantojot attēlu, izskaidro divu neitrālu atomu mijiedarbību!</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 atomu elektronu apvalkā 1.– 4. perioda elementiem, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu.</p>	<p>Paskaidro, ko nozīmē katrs simbols ķīmisko elementu periodiskās tabulas lodziņā (ķīmiskā elementa nosaukums, masas skaitlis jeb relatīvā atommasa, ķīmiskā elementa simbols, atoma kārtas skaitlis)!</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">26,982 13Al Alumīnijs</p> </div>	<p>Aizpildi tabulu, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Elementa simbols</th> <th>Protonu skaits</th> <th>Masas skaitlis</th> <th>Elektronu skaits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>56</td> </tr> </tbody> </table>	Elementa simbols	Protonu skaits	Masas skaitlis	Elektronu skaits	S					12						56	<p>Literatūras avotos norādīts, ka dabā ir sastopami 92 ķīmiskie elementi, bet ķīmisko elementu periodiskajā tabulā to ir 117. Kāpēc pastāv šāda atšķirība?</p>
Elementa simbols	Protonu skaits	Masas skaitlis	Elektronu skaits																
S																			
	12																		
			56																
<p>Nosaka atomu veidu pēc dotajiem līnijaspektriem.</p>	<p>Vai apgalvojums ir patiess?</p> <ol style="list-style-type: none"> Katra gāze sakarsētā stāvoklī emitē noteikta viļņa garuma gaismu. Vielas absorbē gaismu ar lielāku viļņa garumu nekā izstaro. Tīra slāpekļa starojuma spektrā ir vairāk spektrālīniju nekā gaisa spektrā. Absorbējot noteiktas frekvences gaismas „porciju”, elektrons atomā pāriet uz kodolam tuvāko orbītu. 	<p>Izmantojot gaismas spektru attēlus (D_10_UP_03_VM2), atbildi uz jautājumiem!</p> <ol style="list-style-type: none"> Kāda gāze sakarsētā stāvoklī izstaro gaismu, kuras viļņa garums ir 486,3 nm un 656,5 nm? Ar ko atšķiras ūdeņraža un hēlija starojuma spektrs? Kurš no sāļiem: CaCl₂, AgCl, NaCl, degot izstaro gaismu, kuras spektrā ir saskatāmas divas ļoti tuvu esošas dzeltenās līnijas, un to viļņa garums nedaudz pārsniedz 589 nm? Par kādu ķīmisko elementu klātieni liecina Saules absorbcijas spektrs? 	<ol style="list-style-type: none"> Gan Saule, gan elektriskās kvēlspuldzes izstaro balto gaismu, kurai ir nepārtraukts spektrs. Savukārt skaidrā laikā pavēršot spektroskopu (ierīci spektru novērošanai) pret debesīm, konstatē, ka nepārtrauktais baltās gaismas spektrs šķiet ir kā sašvikāts ar daudzām tumšām, paralēlām līnijām. Izskaidro šo faktu! Vācu fiziķis Kirhhofs atklāja, ka Sauli veidojošā viela satur zeltu. Kā, izmantojot starojuma un absorbcijas spektrus, varētu iegūt pierādījumus, lai pārliecinātos par šī atklājuma patiesumu? 																
<p>Raksturo atoma kodola pārvērtībās radušos starojumu.</p>	<p>Vai apgalvojums ir patiess?</p> <ol style="list-style-type: none"> Izotopi ir atomi, kuru kodolos ir vienāds protonu skaits, bet dažāds neitronu skaits. α daļiņa sastāv no diviem protoniem un diviem neitroniem. β starojums ir protonu plūsma. γ starojums ir jonizēts elektromagnētiskais starojums ar lielu caurspiešanās spēju. Pussabrukšanas periods ir laiks, kāds vajadzīgs, lai sabruktu visi radioaktīvo atomu kodoli. Kopējā masa daļiņām pirms un pēc kodolreakcijas mainās. 	<p>Izmantojot attēlu, izskaidro, ar ko atšķiras α, β un γ starojumu caurspiešanās spēja! Kā tos iespējams izolēt no apkārtējās vides?</p> 	<p>Olainē gatavojas būvēt radioaktīvo atkritumu noglabāšanas poligonu. Kādi varētu būt šī projekta ieguvumi un sekas?</p>																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III												
Pēc vārdiskās informācijas sastāda kodolreakciju vienādojumus, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu.	Pabeidz kodolreakcijas vienādojumu! ${}^{19}_9\text{F} + ? \rightarrow {}^{16}_7\text{N} + {}^4_2\text{He}$	Uzraksti α sabrukšanas reakcija rādijam ${}^{226}_{88}\text{Ra}$, ja zināms, ka sabrukšanas produkts ir radons ${}^{222}_{86}\text{Rn}$!	Mūsdienās ir iespējams realizēt senu alķīmiķu sapni – atrast vielu, kuru varētu pārvērst par zeltu. 1940. gadā Hārvardas universitātes kodolfizikas laboratorijas pētnieki A. Šērs un K.T. Beinbridžs, bombardējot ar paātrinātiem neutroniem dzīvsudraba ${}^{198}\text{Hg}$ izotopa atomus, ieguva zelta izotopu ar tādu pašu masas skaitli. Šajā procesā izdalījās protoni. Diemžēl, zelta izotops bija nestabils un β sabrukšanas rezultātā pastāvēja tikai 2,7 dienas. Uzraksti šīs kodolreakcijas vienādojumu!												
Novērtē radioaktivitātes atklāšanas nozīmi sabiedrības attīstībā.	Tabulā sakārto tekstā (D_10_UP_03_P1) minētos pētījumus un atklājumus par radioaktivitāti! <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Atklājuma gads</th> <th style="width: 25%;">Zinātnieks</th> <th style="width: 25%;">Atklājuma būtība</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Atklājuma gads	Zinātnieks	Atklājuma būtība				Izmantojot tekstu (D_10_UP_03_P1), sadali radioaktivitātes atklāšanu posmos un izpēti tos, piešķirot katram posmam nosaukumu un pamatojot to ar atklājumu piemēriem!	Izmantojot tekstu (D_10_UP_03_P2) doto un citu tev zināmo informāciju par radioaktivitātes izmantošanu, izveido eseju „Radioaktivitātes atklāšana ir būtiski ietekmējusi sabiedrības attīstību”!						
Atklājuma gads	Zinātnieks	Atklājuma būtība													
Saprot jonu un kovalento saišu veidošanos bināros savienojumos.	Vai apgalvojums ir patiess? a) Oksidēšanās ir process, kurā atoms vai jons zaudē elektronus. b) Reducēšanās procesā atoma vai jona oksidēšanās pakāpe samazinās. c) Ja nātrija atoms pievieno 1 elektronu, tad tā oksidēšanās pakāpe ir +1. d) Ja fluora atoms zaudē 1 elektronu, tad tā oksidēšanās pakāpe ir -1. e) Hlora atomam ir lielāka elektronegativitāte nekā kālija atomam. f) Sēra un skābekļa atomiem ir ļoti dažāda elektronegativitāte.	Izmantojot koordinātu asi, atliec intervālus, kuros notiek dotie oksidēšanās un reducēšanās procesi, un aizpildi tabulu! <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Pievienoto</th> <th style="width: 15%;">Elektronus pievieno/atdod</th> <th style="width: 20%;">Oksidējas/reducējas</th> <th style="width: 15%;">Pievienoto/atdoto elektronu skaits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>$\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	Pievienoto	Elektronus pievieno/atdod	Oksidējas/reducējas	Pievienoto/atdoto elektronu skaits	$\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$				$\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$				Nātrija atoms, veidojot savienojumus, pārvēršas par jonu ar lādiņu + 1. Hlora atoms – par jonu ar lādiņu – 1. a) Parādi zīmējumā, kā mainās elektronu struktūra Na un Cl atomiem, pārvēršoties par joniem! <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> b) Vai šajās atomu izmaiņās iesaistās atomu kodoli? c) Izskaidro, kāpēc, apvienojoties šiem joniem, veidojas savienojums NaCl nevis NaCl ₂ !
Pievienoto	Elektronus pievieno/atdod	Oksidējas/reducējas	Pievienoto/atdoto elektronu skaits												
$\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$															
$\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$															

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																				
<p>Nosaka ķīmiskās saites veidus binārajos savienojumos, izmantojot elementu relatīvās elektronegativitātes tabulas.</p>	<p>Ieraksti teikumos trūkstošos jēdzienus!</p> <p>a) Atomus, kuri zaudējuši vai pievienojuši dažus elektronus, sauc par</p> <p>b) Pozitīvi un negatīvi lādētu daļiņu savstarpējās pievilkšanās rezultātā veidojas</p> <p>c) Magnija atoms viegli zaudē elektronus un iegūst stabilu elektronu konfigurāciju.</p> <p>d) Mijiedarbojoties Ca^{2+} un I^- joniem, rodas viela, kuras formula ir</p> <p>e) Kovalentā saite veidojas starp atomiem, kas periodiskajā tabulā atrodas tuvu viens otram.</p> <p>f) Ja diviem atomiem ir kopīgs elektronu pāris, tad veidojas</p> <p>g) Ķīmiskās saites veidošanā piedalās tikai enerģijas līmeņa elektroni.</p>	<p>Sagrupē ķīmiskos savienojumus N_2, H_2O, HBr, $NaCl$, I_2, CaI_2, KF, HCl, H_2, O_2, H_2S, CH_4, SO_2, CO_2, KBr, CaF_2, Cl_2, LiF trīs grupās: savienojumi ar jonu saiti, savienojumi ar polāro kovalento saiti, savienojumi ar nepolāro kovalento saiti!</p>	<p>Ūdenī H_2O viens skābekļa atoms ir saistīts ar diviem ūdeņraža atomiem, savukārt ūdeņraža peroksīdā H_2O_2 skābekļa atomi saistīti savā starpā, katrs ar vienu ūdeņraža atomu. Salīdzini ķīmiskās saites ūdens un ūdeņraža peroksīda molekulās!</p>																																				
<p>Attēlo kovalentās saites veidošanos binārajos savienojumos ar molekulu elektronu formulām un struktūrformulām.</p>	<p>Aizpildi tabulu, veidojot iespējamo ķīmisko savienojumu formulas! Izmanto ķīmisko elementu periodisko tabulu!</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Ķīmiskais elements</th> <th>Cu</th> <th>Al</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>H</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ķīmiskais elements	Cu	Al	S	O				H				<p>Papildini dotās formulas, parādot elektronu izvietojumu ārējā enerģijas līmenī un ķīmisko saišu veidošanos!</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>Ūdenī:</td> <td>Amonjakā:</td> <td>Oglekļa dioksīdā:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">H</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">H H</td> <td style="text-align: center;">N H</td> <td style="text-align: center;">O C O</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">H</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Metānā:</td> <td>Etānā:</td> <td>Hlorūdeņradī:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">H H</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">H C H</td> <td style="text-align: center;">H C C H</td> <td style="text-align: center;">H Cl</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">H H</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ūdenī:	Amonjakā:	Oglekļa dioksīdā:	O	H		H H	N H	O C O		H		Metānā:	Etānā:	Hlorūdeņradī:	H	H H		H C H	H C C H	H Cl	H	H H		<p>Doti ķīmiskie elementi O un H. Uzzīmē iespējamo bināro savienojumu, kuru varētu veidot šie ķīmiskie elementi! Uzraksti struktūrformulas!</p>
Ķīmiskais elements	Cu	Al	S																																				
O																																							
H																																							
Ūdenī:	Amonjakā:	Oglekļa dioksīdā:																																					
O	H																																						
H H	N H	O C O																																					
	H																																						
Metānā:	Etānā:	Hlorūdeņradī:																																					
H	H H																																						
H C H	H C C H	H Cl																																					
H	H H																																						

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III								
<p>Veido molekulu un vielu kristālrežģa modeļus vielu uzbūves pētīšanai un izprot modeļu nozīmi mikropasaules attēlošanā un izzināšanā.</p>	<p>Latviešu valodas vārdnīcā šķirklī „<i>modelis</i>” lasāms: 1. <i>Paraugs.</i> 2. <i>Vienkāršots (objekta) atveidojums, kas atspoguļo(objekta) īpašības, struktūru.</i> 3. <i>Attēlojamais priekšmets mākslā; cilvēks, kas pozē māksliniekam.</i> 4. <i>Apģērbu modeļu demonstrētājs.</i> Kuru no skaidrojumiem tu izvēlētos, lai raksturotu jēdziena <i>modelis</i> jēgu mikropasaules objektu raksturošanai?</p>	<p>Kuru no attēliem tu izvēlētos, lai pastāstītu par: a) mūsdienu zinātnes priekšstatiem par atomu uzbūvi; b) radioaktīvā starojuma rašanos; c) ķīmisko savienojumu veidošanos?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. att.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. att.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3. att.</p> </div> </div>	<p>Kādas elementārdaļiņu īpašības būtu jāievēro, lai izveidotu skābekļa molekulas modeli? Turklāt jāņem vērā gan daļiņu izvietojums, gan spēki, kas darbojas starp daļiņām. Izveido savu modeli, norādot spēku veidus, kas darbojas molekulā!</p>								
<p>Apraksta nanotehnoloģiju lietojuma iespējas.</p>	<p>Ko nozīmē jēdziens <i>nanotehnoloģija</i>?</p> <p>a) Šķēlēt atoma kodolus, lai no kodoldaļiņām veidotu jaunus atomus. b) Radīt tādus apstākļus, lai no atomiem un molekulām veidotos noteiktas struktūras. c) Jauna pārtikas produktu sintezēšana.</p>	<p>Nanotehnoloģijas, jau pašlaik izmanto sadzīvē un tehnikā. Ieraksti tabulā konkrētus to lietojuma piemērus!</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nanotehnoloģiju lietojums</th> <th>Piemērs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informācijas tehnoloģijas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Materiālu izveide</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medicīna</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nanotehnoloģiju lietojums	Piemērs	Informācijas tehnoloģijas		Materiālu izveide		Medicīna		<p>Viens no nanotehnoloģiju sasniegumiem ir nanovadi – augstas izturības oglekļa caurulītes, kuru diametrs nepārsniedz dažus nanometrus. Apraksti šādu caurulīšu lietojuma iespējas dažādās jomās!</p>
Nanotehnoloģiju lietojums	Piemērs										
Informācijas tehnoloģijas											
Materiālu izveide											
Medicīna											
<p>Raksturo cietu vielu uzbūves un struktūras saistību ar to fizikālajām īpašībām, analizējot oglekļa alotropiskos veidus.</p>	<p>Izvēlies daļiņu sakārtojumu, kas atbilst dotajam vielas aprakstam, un pieraksti atbilstošo burtu!</p> <p>a) Cietai vielai, kas vada elektrisko strāvu, ja to izkausē, bet nevada strāvu, atrodoties cietā agregātstāvoklī</p> <p>b) Dzīvsudrabam</p> <p>c) Vielai, kuras viršanas temperatūra ir zemāka par istabas temperatūru</p> <p>d) Cietam, metāliskam elementam</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>D</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>E</p> </div> </div>	<p>Attēlos parādītas trīs oglekļa alotropisko veidu: grafīta, fullerēna un dimanta struktūra. Nosaki, kurš no tiem vada elektrisko strāvu, kurš šķīst organiskajos šķīdinātājos un kuram piemīt vislielākā cietība! Atbildes pamato!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>C</p> </div>	<p>Kāpēc amorfām vielām atšķirībā no kristāliskām vielām nav noteiktas kušanas temperatūras?</p>								

STUNDAS PIEMĒRS

IESKATS MIKROPASAULES ORGANIZĀCIJAS LĪMEŅOS

Mērķis

Attīstīt izpratni par mikropasaules organizācijas līmeņiem, pārveidojot vārdisko informāciju vizuālā informācijā.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Nosaka atoma izotopu kodola uzbūvi.
- Izveido protona un neitrona uzbūves vizuālo modeli, izmantojot vārdisko informāciju.
- Raksturo mikropasaules organizācijas līmeņus.

Nepieciešamie resursi

- Papīra lapas shēmu veidošanai.
- Izdales materiāls „No kā ir veidota pasaule?” (D_10_SP_03_P1).
- Aploksnes ar kvarku modeļiem – 6 sarkaniem, 6 ziliem, 6 zaļiem papīra aplīšiem, uz kuriem uzrakstīts kvarka simbols un lādiņš (u + 2/3 e vai d -1/3 e).

Stundas gaita

Informācija par elementārdaļiņām pieejama dažādās mācību grāmatās un interneta resursos. Skolēniem šī informācija nav viegli uztverama, tāpēc stundas paraugā ir parādīts ceļš kā pakāpeniski, atkārtojot un atsaucot atmiņā personisko pieredzi, lasot tekstu, kurā atkārtu jau zināmu informāciju un iegūst jaunu, konstruē protona un neitrona uzbūves modeli. Sagatavotais teksts dod iespēju skolēniem aktīvā mācību darbībā veidot priekšstatu par mikropasaules organizācijas līmeņiem un pašlaik dabaszinātnēs zināmo pasaules uzbūves zemāko līmeni – kvarkiem.

- Vizuālais materiāls „Ieskats mikropasaules organizācijas līmeņos” (D_10_SP_03_VM4).
- Dators, projektors.

Mācību metode

Vizualizēšana, darbs ar tekstu.

Mācību organizācijas formas

Individuāls darbs un grupu darbs.

Vērtēšana

Skolēni paši novērtē savu prasmi noteikt un pierakstīt atoma kodola uzbūvi, skolotājs novērtē skolēnu prasmi izveidot protona un neitrona modeli.

Skolotāja pašnovērtējums

Skolotājs izvērtē, vai izdevās pietiekami efektīvi organizēt un vadīt skolēnu izziņas darbību.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Vizualizēšana (10 minūtes)	
<p>Īsi pastāsta, ka cilvēki kopš seniem laikiem ir mēģinājuši rast atbildi uz jautājumu: „No kā ir veidota pasaule?”</p> <p>Organizē skolēnu darbu grupās. Aicina katrai grupai izvēlēties kādu ikdienā bieži lietotu objektu un atbildēt uz jautājumu – no kā tas sastāv. Pēc tam uz lapas pārskatāmi uzrakstīt vai uzzīmēt tā sastāvdaļas un piestiprināt lapas visiem redzamā vietā.</p> <p>Apkopo, ka viss ap mums veidots no vielām vai materiāliem, un vielas sīkākā daļiņa ir atoms. Lai arī lietu „dalīšana” sastāvdaļās nav viennozīmīga, tomēr stundas mērķis ir pēc iespējas dziļāk „ieskatīties” vielas uzbūvē.</p>	<p>lesaistās grupas darbā, vienojas par pētāmo objektu, apspriežas, veido zīmējumu vai shēmu.</p> <p><i>Mobilais telefons: korpuss, klaviatūra, antena, mikroshēma, mikročīps;</i> <i>–: plastmasa, metāls, stikls, molekulas, atomi.</i></p> <p><i>Automobilis: dzinējs, riepas, virsbūve, salons, vadības iekārta;</i> <i>–: metāls, stikls, gumija plastmasa, benzīns, eļļa, gaiss, molekulas, atomi.</i></p> <p>Katra grupa piestiprina savu shēmu visiem pārredzamā vietā un salīdzina to ar citu grupu veikumu.</p>

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība										
Darbs ar tekstu (20 minūtes)											
Izdala skolēniem tekstu „No kā ir veidota pasaule?” Paskaidro veicamo uzdevumu: lasot teksta 1. daļu „Atoma uzbūve”, iezīmēt tabulu pierakstu kladē un aizpildīt to.	Burtnīcā pieraksta stundas tēmu „Mikropasaules organizācijas līmeņi” un, lasot tekstu, strukturē to tabulā. <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 60%;">Mikropasaules organizācijas līmeņi</td> <td>Raksturojums</td> </tr> <tr> <td>Atoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Protons</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Neitrons</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kvarki</td> <td></td> </tr> </table>	Mikropasaules organizācijas līmeņi	Raksturojums	Atoms		Protons		Neitrons		Kvarki	
Mikropasaules organizācijas līmeņi	Raksturojums										
Atoms											
Protons											
Neitrons											
Kvarki											
Piedāvā uzdevumu noteikt atomu izotopu kodola uzbūvi, piemēram, $^{12}_6\text{C}$, $^{17}_8\text{O}$, $^{27}_{13}\text{Al}$, $^{40}_{20}\text{Ca}$. Lūdz skolēnus novērtēt savu prasmi noteikt kodola sastāvu, salīdzinot savas atbildes ar skolotāja demonstrētajām.	Individuāli nosaka, kāda 1.– 4. perioda ķīmisko elementu dažādu izotopu uzbūvi, mācās pierakstīt atoma kodola sastāvu, lietojot pieņemtos apzīmējumus. Piemēram, $^{12}_6\text{C}$ ($N=6$, $Z=6$, ap kodolu riņķo 6 elektroni), $^{17}_8\text{O}$ ($N=8$, $Z=9$, ap kodolu riņķo 8 elektroni).										
Aicina lasīt teksta 2. daļu „No kā sastāv protons un neitrons” un turpināt veikt ierakstus tabulā.	Iepazīst jauno informāciju par zemāko zināmo pasaules organizācijas līmeni – kvarkiem un būtiskāko ieraksta tabulā.										
Vizualizēšana (10 minūtes)											
Izskaidro skolēniem uzdevumu – strādājot grupā (vai pāri), izveidot protona un neitrona modeļus. Izdala krāsainus kvarku modeļus. <i>Neizpratnes gadījumā rosina noskaidrot, kādu kvarku kombinācija veido protonu (tā lādiņš +1), kāda – veido neitronu (tā lādiņš un cik kombinācijas ir iespējamās, ņemot vērā kvarku krāsu.</i> Demonstrē materiālu “Protona un neitrona uzbūve”, sarunā ar skolēniem apkopo atziņas par protona un neitrona uzbūvi.	Veido protonu un neitronu modeļus, izmantojot tekstā sniegto informāciju. <i>Izmantojot u un d kvarku modeļus – sarkanu, zilu un zaļu apli ar uzrakstu $u + 2/3 e$ vai $d - 1/3 e$. Atceras, ka protona lādiņš ir +1, neitrons ir elektriski neitrāls. Noskaidro, ka protonu veido uud kvarki, neitronu – udd kvarki. Ņemot vērā to, ka protonu un neitronu veido 3 dažādu krāsu kvarki, ir iespējams izveidot 3 neitronus un 3 protonus.</i> Salīdzina savas atbildes ar skolotāja demonstrētajām un uzdod jautājumus.										
Aicina skolēnus vēlreiz aplūkot stundas sākumā izveidotās shēmas par dažu objektu uzbūvi un papildināt to ar jauno informāciju. Demonstrē kodoskopa materiālu „Mikropasaules uzbūves hierarhija” un komentē to. <i>Akcentē to, ka, zinātnei attīstoties, šī shēma var mainīties.</i>	Strādājot grupās, papildina shēmas. <i>... priekšmeti– materiāli– molekulas– atomi– kodoldaļiņas– kvarki– ...</i>										
Jautā skolēniem, kādēļ mikropasaules attēlošanā izmanto modeļus un kāda ir to nozīme. Uzdod mājas darbu – izlasīt dotā teksta 3. daļu „Daļiņas un antidaļiņas” un izveidot antiprotona un antineitrona modeli.	Atbild un uzklausu klasesbiedru domas. <i>Komentē modelēšanas metodes nozīmi zinātnē un izglītībā – mikropasaules daļiņas var izveidot uzskatāmas, izmantojot vizuālus modeļus.</i>										

Vārds

uzvārds

klase

datums

RADIOAKTIVITĀTES ATKLĀŠANA UN PĒTĪŠANA

Uzdevums

Izlasi tekstu! Sakārto tekstā minētos atklājumus un pētījumus tabulā!

Radiācijai cilvēki ir bijuši pakļauti kopš pirmsākumiem. Piemēram, Saules starojumu – redzamo gaismu pavada neredzams starojums, kas pazīstams kā ultravioletais un infrasarkanais starojums. Pastāv arī citi starojuma veidi. 1896. gadā Henrijs Bekerels atklāja starojumu, ko izstaro minerāli. Noskaidrojās, ka tā ir dabiska īpašība daudziem atomiem, no kuriem veidota Zeme un dzīvās būtnes. Zemes radiācijas avots ir atomi, kas sadalās. Tos sauc par radioaktīviem. Pārveidojoties kodolu dalīšanās rezultātā, atomi emitē trīs galveno veidu starojumu – alfa, beta un gamma starojumu. 1898. gadā Marija Sklodovska-Kirī atklāja rādiju un radīja terminu „radioaktivitāte”. Ernests Rezerfords 1903. gadā izvirzīja ideju par radioaktīvo daļiņu sabrukšanas virkni un sāka lietot apzīmējumu α (alfa) daļiņas. 1934. gadā Frederiks Žolio-Kirī un Irēna Žolio-Kirī pierādīja, ka, izmantojot neitronus, var radīt mākslīgo radioaktivitāti. 1938. gadā Līza Meitnere un Oto Frišs izvirzīja ideju par atoma dalīšanos, bet gadu vēlāk Hanss Halbans, Frederiks Žolio-Kirī un Ļevs Kovarskis pierādīja, ka atomu skaldīšanas procesā izdalās neitroni. Tātad radioaktivitāte var būt gan mūsu dabiskās vides sastāvdaļa, gan cilvēka radīta, piemēram, kodolreaktoros. Pirmais kodolreaktors tika iedarbināts 1942. gadā Stagfildā, Čikāgā, ASV.

Izmantots materiāls vispārizglītojošām skolām “Radiācijas drošība” – Jos Draijer, John Lakey

Atklājuma gads	Zinātnieks	Atklājuma būtība

Vārds

uzvārds

klase

datums

DABISKĀS UN MĀKSLĪGĀS RADIOAKTIVITĀTES IZMANTOŠANA

1. uzdevums

Izlasi tekstu!

Mūsdienās radioaktivitātes parādību izmanto dažādās jomās. Tas dod daudz pozitīva, taču rada arī problēmas – radioaktīvie materiāli lietotājiem jāpiegādā un jāaizved drošā veidā. Ja radioaktīvās vielas vēl nav paspējušas sabrukt, tad tās jānogādā to noglabāšanas vietā kā radioaktīvie atkritumi. Galvenās nozares, kurās tiek praktiski izmantota radioaktivitāte ir medicīna, rūpniecība, zinātne (pētniecība), militārā joma un mājsaimniecība. Radioaktīvās vielas medicīnā izmanto galvenokārt diviem mērķiem – diagnostikā un radioterapijā. Šo vielu lietojumam jābūt stingri pamatotam un ārstam jābūt pārliecinātam, ka tādējādi tiks iegūts pietiekams labums pacienta veselībai. Starojuma izmantošana medicīnā palīdz veikt audzēju diagnostiku. Tādā gadījumā pētāmajā orgānā ievada radioaktīvu vielu, kuras atomi kļūst par it kā indikatoriem pētījumos. Izsekojot šīs vielas kustībai ķermenī, iespējams konstatēt audzēja atrašanās vietu. Ar audzēju pētniecību un ārstēšanu ir saistīta ar radioterapiju, kobalta avotu izmantošana un ārstnieciskā radioterapija. Ir dažādas rūpniecības nozares, kurās plaši lieto radioaktīvos materiālus. Enerģijas ieguve vienmēr ir bijusi svarīga cilvēces problēma. Kodolenerģētikā enerģija rodas kodolreakcijā un ir daudzkārt lielāka nekā ķīmiskajās reakcijās iegūtā. Ar radioaktīvā starojuma palīdzību iespējams arī atklāt plaisas un defektus metālu sagatavēs, ko lieto kuģu, tiltu, lidmašīnu un citu konstrukciju būvē. Protams, ka defekti un plaisas var būt ļoti bīstami. Šo starojumu izmanto arī, testējot cauruļu un konteineru sienu izmaiņas. Vēl radioaktīvais starojums tiek izmantots sterilizēšanai. Tas ir būtiski medicīnā, jo šādi sterilizējot, netiek bojāti instrumenti, apģērbs un pārsēji, tiek iznīcinātas tikai baktērijas. Arī pārtiku šādi sterilizē. Būtiski, ka pārtika nekļūst radioaktīva. Tiek iznīcināti dažādi mikroorganismi, pagarināts uzglabāšanas laiks augļiem un dārzeņiem. Tomēr pārtikas apstrādi ar radioaktīvo starojumu vērtē piesardzīgi, lai arī tā ir iespēja būtiski samazināt pārtikas zudumus. Bieži vien nepieciešams izsekot vielas kustībai, piemēram, kurtuves centrā, automobiļu riepu gumijā, gultņa metālā vai naftas plūsmā. Tad izmanto radioaktīvos izotopus, kas izturas gluži kā „normāls atoms”, tikai sadaloties emitē starojumu. Tos dēvē par iezīmētajiem atomiem. Piemēram, ja naftas caurulē ir plaisa, naftai var pievienot nelielu daudzumu radioaktīva indikatora, kas kopā ar naftu izplūdis pa caurules plaisu, un no šīs vietas plūstošo starojumu varēs konstatēt virs zemes. Tātad, lai salabotu caurules bojājuma vietu, nevajadzēs to nomainīt.

Arī zinātniskajā pētniecībā tiek izmantota radioaktivitāte. Piemēram, ar ļoti jutīgim mēraparātiem var izmērīt dabiskā radioaktīvā oglekļa-14 daudzumu organiskajās vielās. Visās dzīvajās būtnēs ir tikpat liela oglekļa koncentrācija kā gaisā. Pēc organisma nāves tajā vairs nenotiek oglekļa apmaiņa. Izmērot līmeni, līdz kuram samazinās oglekļa-14 koncentrācija, var noteikt laiku, kāds pagājis kopš attiecīgā organisma nāves. Tāpat kā rūpniecībā, arī zinātnē izmanto iezīmēto atomu metodi, kad radioaktīvo atomu indikators palīdz pētīt, piemēram, DNS, lai noskaidrotu to lomu dzīvības nodrošināšanā.

Mājsaimniecībā lietojam ierīces, kurās izmantoti radioaktīvie materiāli, piemēram, dūmu detektorus. Bieži jāizmanto arī luminiscējoši cipari, ko mūsdienās iegūst, izmantojot tritiju, kas ierosina fosfora spīdēšanu. Radioaktivitāti izmanto militāriem mērķiem. Atombumbu izmantošana Otrajā pasaules karā radīja milzīgus zaudējumus. Cilvēkiem, kas pēc tiem izdzīvoja, ir par 10 % lielāks risks saslimt ar vēzi nekā pārējiem. Arī atombumbu izmēģinājumi 20. gs. 60-tajos gados radīja radioaktīvos izmešus un nokrišņus visā pasaulē, neliels to daudzums saglabājies joprojām. Šajā nozarē izmanto arī kodolzemūdenes, kuras darbina enerģija, ko ražo kodolreaktors.

2. uzdevums

Izmantojot tekstā doto informāciju, aizpildi tabulu!

Pozitīvais	Radioaktivitātes izmantošanas jomas	Negatīvais
Var iegūt lielu daudzumu enerģijas un siltuma.	Enerģētika	Radioaktīvo atkritumu noglabāšanas problēmas, liels kaitējums videi avārijas gadījumā.
	Slimību diagnostika un ārstēšana	
	Dezinfekcija medicīnā un pārtikas rūpniecībā	
	Zinātniskā pētniecība	
	Atkritumu apsaimniekošana	
	Dažādu konstrukciju drošības pārbaude	
	Militārā rūpniecība	
	Transports	
	Mājsaimniecība	

3. uzdevums

Formulē savus argumentus, aizpildot tabulu!

JĀ, jo....	Vai radioaktivitātes izmantošana zinātnē, tehnikā, rūpniecībā u.c. ir lietderīga?	NĒ, jo....
• ...		• ...
• ...		• ...

Vārds

uzvārds

klase

datums

NO KĀ IR VEIDOTA PASAULE?

Uzdevums

Izlasi tekstu! Pierakstu kladē izveido tabulu un aizpildi to!

Mikropasaules organizācijas līmeņi	Raksturojums
Atoms	
Protons	
Neitrons	
Kvarki	

1. Atoma uzbūve

„No kā ir veidota pasaule?” „No atomiem” — tā bija secinājis Dēmokrits, sēžot jūras krastā, griežot ābolu un spriežot par to, ka pastāv kāda daļiņa, kura sīkāk vairs nav sadalāma. Ideja par atomiem cilvēcei ir zināma jau vairāk kā 2000 gadu, taču tikai nesen elektronu mikroskopā patiešām izdevās tos ieraudzīt. Atomam, ko gadsimtiem ilgi uzskatīja par nedalāmu, pirms aptuveni 100 gadiem, izdevās atklāt kodolu. Taču, kā izrādījās nedaudz vēlāk, arī kodols ir veidots no divu veidu daļiņām – protoniem un neitroniem. Neitrons ir elektriski neitrāls, taču protonam piemīt pozitīvs lādiņš un tas ir vienliels ar elektrona lādiņu. Protoniem kā vienādzīmju daļiņām it kā vajadzētu atgrūsties, taču tas tā nenotiek. Starp kodola daļiņām – protoniem un neitroniem – darbojas kodolspēki, kas ir daudz lielāki par elektriskās mijiedarbības spēkiem.

Protonu skaits atoma kodolā ir vienāds ar tā kārtas skaitli Z ķīmisko elementu periodiskajā tabulā, bet neitronu skaitu N atoma izotopam atrod, no masas skaitļa A (aptuveni vienāds ar atoma relatīvo atommasu) atņemot kārtas skaitli Z . Piemēram, pieraksts $^{14}_6\text{C}$ nozīmē, ka oglekļa atoma relatīvā atommasa ir 14, bet kārtas skaitlis ir 6. Tātad šajā oglekļa izotopa kodolā ir 6 protoni un $14 - 6 = 8$ neitroni. Elektroni riņķo ap atoma kodolu, un to skaits neitrālā atomā vienmēr ir vienāds protonu skaitu. 1. tabulā doti dažu elementārdaļiņu raksturlielumi – elektriskais lādiņš un masa. Turklāt katrai daļiņai ir antidaļiņa – daļiņa ar pretējas zīmes lādiņu.

1. tabula

Elementārdaļiņu raksturlielumi

Daļiņas nosaukums	Lādiņš	Masa	Atklāšanas gads
Elektrons	-e	m_e	1897.
Protons	+e	$1836m_e$	1919.
Neitrons	0	$1840m_e$	1932.
Pozitrons	+e	m_e	1932.
Antineitrons	0	$1840m_e$	1956.
Fotons	0	0	1913.

2. No kā sastāv protons un neitrons?

20. gs. otrajā pusē atklāja, ka gan protoni, gan neitroni pēc savas būtības arī ir tikpat sarežģīti veidojums kā atomi. Protoni un neitroni sastāv no kvarkiem. Tādu neparastu nosaukumu ir izvēlēties amerikāņu fiziķis M. Gells-Manns, jo neilgi pirms atklājuma viņš bija lasījis kādu fantastikas romānu, kurā divainās būtnes sazinājušās ar frāzēm ”kvark, kvark”. Kas ir kvarki? Neiedomājami mazas, daļiņas. Nekādas vēl sīkākas kvarku sastāvdaļas pagaidām nav izdevies atklāt. Pašlaik ir zināmi 6 veidu kvarki – u, d, c, s, t, b. Kvarku apzīmējumam izmantots to nosaukuma pirmais burts angļu valodā (2. tab.), un tiem piemīt atšķirīgas īpašības. Fiziķi kvarku īpašības ir nosaukuši mums itin labi saprotamos vārdos: šarms, daiļums, patiesība un divainība. Kvarku elektriskais lādiņš

skaitliski ir vienāds ar $+\frac{2}{3}e$ (plus divām trešdaļām no elektrona lādiņa) vai $-\frac{1}{3}e$. Kvarkiem piemīt arī vēl cita veida lādiņš, kuru zinātnieki uzskatāmības nolūkā nosaukuši par krāsas lādiņu. Kvarku attēlošanai izmanto modeļus – sarkanas, zilās un zaļās krāsas apļus, taču kvarku krāsa nav jāsaprot tiešā nozīmē. Kvarkiem mijiedarbojoties, tā mainās. To varētu iztēloties kā fantastisku tenisistu spēli, kurā spēlētāji – kvarki met viens otram krāsainas bumbiņas, bet spēlētāju tērpu krāsa mainās atkarībā no tā, kādas krāsas bumbiņu tie izmetuši un saņēmuši.

Neparasti, vai ne? $\frac{2}{3}\frac{1}{3}$

Gan protonu, gan neitronu veido trīs dažādu krāsu u un d kvarki, kas nav atdalāmi cits no cita.







Arī mikropasaulē, tāpat kā dabā un sabiedrībā, valda noteikti likumi: ne visas brīvi izraudzītas kvarku kombinācijas veido kādu daļiņu.

Iespējamās kvarku kombinācijas un tām atbilstošās daļiņas var izpētīt vietnē:

<http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/q/q.htm>

2. tabula

Kvarku raksturlielumi

Kvarks	Lādiņš, krāsa	Kvarks	Lādiņš, krāsa
u augšas (up)	$+\frac{2}{3}e$ 	d apakšas (down)	$-\frac{1}{3}e$ 
c šarmantais (charm)	$+\frac{2}{3}e$ 	s dīvainais (strange)	$-\frac{1}{3}e$ 
t virsošais (top)	$+\frac{2}{3}e$ 	b pamata (bottom)	$-\frac{1}{3}e$ 

3. Daļiņas un antidaļiņas

Zināms, ka katrai daļiņai eksistē antidaļiņa: elektronam – pozitronam, neitronam – antineitronam. Arī katram kvarkam ir atbilstošs antikvarks. Antikvarkiem piemīt pretējās zīmes lādiņš un antikrāsa – antisarkana (ciānzila), antizila (dzeltena), antizaļa (purpura). Antikvarki veido antidaļiņas – antineitronu, antiprotonu. Līdz ar to teorētiski ir iespējama antipasaule, kuru veido antiatomi un antimateriāls. Ir iespējama antizvaigžņu, antiplanētu pastāvēšana un varbūt kaut kur dzīvo anticilvēki. Taču pagaidām tam nav pierādījumu. Kur tos meklēt? Zinātnieki domā, ka Visumā. Tiklīdz antimateriāls sastaptos ar vielu, notiktu to iznīcināšanās spēcīgā uzliesmojumā, ko uzreiz pamanītu astronomi. Vielas un antimateriāla vietā rastos tikai fotoni – gaismas daļiņas, kas eksistē visapkārt un mūsu redzes orgānā – acīs rada redzes sajūtu.

Dažreiz, ar āmuru spēcīgi uzsitot pa naglu, „lec” dzirksteles. Taču āmurs un nagla paliek praktiski bez izmaiņām. Mikropasaulē valda citi likumi. Neparasts elementārdaļiņu dzīvē ir tas, ka, mijiedarbojoties ar citām daļiņām, tās savstarpēji pārvēršas. Elektronam „saskrienoties” ar antielektronu, tie izzūd, bet vietā rodas divi fotoni. Ir iespējamas arī pretējās norises – „saskrienoties” diviem fotoniem, var rasties elektrons un antielektrons jeb pozitrons. Taču apbrīnu izraisa cilvēka prāts un griba tos izzināt.

Izmantotā literatūra

Lejup pa pasaules uzbūves kāpnēm „Terra” 2005. 01.-02.

Physics. Eugene Hecht. Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 1994. ISBN 0-534-09114-8

Advancing Physics. Edited by Ogborn J. And Whitehouse M.

Vārds

uzvārds

klase

datums

NANOTEHNOLOĢIJA

Uzdevums

Vēro DVD filmu „Nanotehnoloģija” un atbildi uz jautājumiem!

1. Viena objekta izmērs ir 1 nanometrs un otra objekta – 1 mikrons. Kurš no izmēriem ir lielāks? Pasvītro!

- a) 1 nanometrs.
- b) 1 mikrons.

2. Kādu ierīci izmanto atomu saskatīšanai?

.....

3. Kurā no ierīcēm var uzglabāt lielāku informācijas daudzumu? Pasvītro!

- a) Mikroshēmā.
- b) Nanoshēmā.

4. Kā rikojas nanotehnologi? Apvelc atbildi!

- a) Sadala vielu sīkākās daļās.
- b) No atomiem un molekulām ar sīkiem manipulatoriem veido lielākas struktūras.
- c) Rada apstākļus, lai atomi vai molekulas paši savienotos vajadzīgajās struktūrās.
- d) Sadala atomus un molekulas sīkākās daļās.

5. Ko iespējams veikt, izmantojot tikai nanotehnoloģijas? Apvelc atbilstošos izteikumus!

- a) Iegūt mākslīgos dimantus.
- b) Izgatavot ar organismu pilnīgi savietojamas protēzes.
- c) Ražot dabiskus pārtikas produktus.
- d) No nanocaurulītēm iegūt izcili vieglu un izturīgu materiālu.
- e) Iegūt pašattīrošas virsmas.
- f) Izgatavot mikroshēmas.
- g) Izveidot jaudīgus motorus.
- h) Noteiktā tilpumā ierakstīt vairāk informācijas un mūzikas.
- i) Izveidot nanorobotus, kas ārstē cilvēka organismu.
- j) Izveidot miniatūrus molekulāros motorus.

6. No kā sastāv C nanocaurulīte? Pasvītro!

- a) No grafiņa.
- b) No tērauda.
- c) No oglekļa.

7. Kas ir nanotehnoloģijas? Uzraksti!

.....
.....
.....
.....
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

MOLEKULU UN KRISTĀLREŽĢA MODEĻU VEIDOŠANA

Situācijas apraksts

- Aplūkojot vārāmās sāls kristāliņu, pat ar neapbruņotu aci ir redzama tā raksturīgā forma. Arī citas kristāliskas vielas veido dažādas formas kristālus. Kristālus klasificē pēc daļiņu izvietojuma telpā un pēc saites veida starp daļiņām.
Cietās vielās ar jonu saiti kristālrežģa mezgla punktos atrodas pozitīvi un negatīvi joni. Jonu izvietojumu kristālrežģī nosaka ne tikai stehiometriskā attiecība formulvienībā, bet arī to izmēri. Nātrija hlorīda kristālrežģī ap katru nātrija jonu telpā ir izvietojušies 6 hlorīdjonu un ap katru hlorīdjonu — 6 nātrija joni. Nātrija jona rādiuss ir 0,095 nm, bet hlorīda jonam — 0,181 nm. Izgatavojot proporcionāli palielinātus jonu modeļus katram jonam atšķirīgā krāsā un ievērojot to izvietojumu telpā, iespējams modelēt kristāla formu.
- Molekulu telpiskā forma var būt ļoti daudzveidīga: lineāra, leņķveida, piramidāla, tetraedriskā u. c. Telpisko formu ietekmē centrālā atoma ķīmisko saišu elektroni un brīvie elektronu pāri, kas telpā atgrūžas cits no cita maksimāli tālu.

Uzdevums

- Izveidot NaCl kristālrežģa modeli. Salīdzināt izveidoto modeli ar mikroskopā novēroto NaCl kristāla formu.
- Izveidot ūdeņraža, hlorūdeņraža, metāna, amonjaka un ūdens molekulu modeļus.

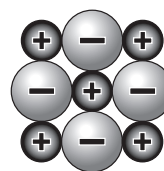
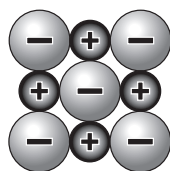
Darba piederumi, vielas

Plastilīns divās dažādās krāsās; pārtikas rupjā vārāmā sāls; atomu modeļu komplekts; lupa.

Darba gaita

Nātrija hlorīda kristālrežģa modeļa veidošana.

- 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!
- No plastilīna lodītēm izveido vienu jonu modeļu kārtu plaknē, kā parādīts attēlā!
- Plastilīna lodītes viegli piespied, lai tās turētos kopā! **Uzmanību!** Plastilīna lodītes nedrīkst deformēt!
- Nākamo jonu kārtu novieto virs pirmās kārtas tā, lai virs katra hlorīdiona atrastos nākamās kārtas nātrija jons, bet virs katra nātrija jona – nākamās kārtas hlorīdjons (b att.)! Ievēro, ka hlorīdjonu, kuru rādiuss ir lielāks, „ievietojas” padziļinājumos un izveidojas blīvs jonu pakojums! Plastilīna lodītes viegli piespied citu pie citas!
- Nākamo jonu kārtu atkal atkārti, kā parādīts attēlā!
- Salīdzini iegūtā modeļa formu ar vārāmās sāls kristāliņu un aizpildi 1. tabulu!



Jonu sakārtojums NaCl kristālā:

a) pirmā jonu kārtā NaCl kristālā,

b) otrā jonu kārtā NaCl kristālā.

Molekulu modeļu veidošana

- Izvēlies no atomu modeļu komplekta vajadzīgo ķīmisko elementu atomu modeļus!
- Veido 2. tabulā norādītos molekulu modeļus un aizpildi ailes!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

1. tabula

Nātrija hlorīda kristālrežģa modelis

Formulvienība	Vāramās sāls kristāla forma (zīmējums)	Modeļa ģeometriskā forma (zīmējums)	Ķīmiskās saites veids	Kristālrežģa veids
NaCl				

2. tabula

Molekulu modeļi

Vielas ķīmiskā formula	Molekulas elektronformula	Modeļa zīmējums	Ķīmiskās saites veids
H ₂			
HCl			
CH ₄			
NH ₃			
H ₂ O			

Rezultātu analīze un izvērtēšana

1. Salīdzini vāramās sāls kristāliņa un izgatavotā modeļa formas!

.....

.....

.....

2. Vai dabā NaCl kristālrežģī būtu iespējams citāds daļiņu izkārtojums?

.....

.....

.....

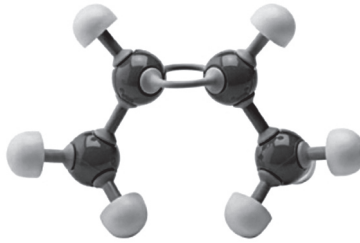
3. Vai dabā būtu iespējams citāds daļiņu izkārtojums kādā no izveidoto modeļu molekulām?

.....

.....

.....

4. Kādas molekulas modelis redzams attēlā?



Uzraksti atbildes uz jautājumiem!

a) Cik dažādi ķīmiskie elementi veido šo molekulu?

.....

b) Kādas ir šo ķīmisko elementu vērtības?

.....

c) Cik ķīmisko saišu veido šo molekulu?

.....

d) Nosaki katra ķīmiskā elementa vērtību!

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

RADIOAKTĪVĀ STAROJUMA NOTEIKŠANA

Situācijas apraksts

Viens no efektīvākajiem enerģijas ieguves veidiem ir atomelektroenerģijas ražošana. Tomēr jaunas AES būvniecība vienmēr satrauc iedzīvotājus. Latvijas Radiācijas drošības centrs veic radiācijas mērījumus visā Latvijas teritorijā. Pētījumi rāda, ka, piemēram, Daugavpils apkārtnē (netālu no Ignalinas AES) fona dabiskais radioaktīvais starojums atbilst normas robežām un parasti tas pat ir zemāks nekā citviet Latvijā.

Fona dabiskais radioaktīvais starojums eksistē jebkurā zemeslodes vietā. Tā lielumu var ietekmēt, piemēram, konkrētās teritorijas izvietojuma augstums virs jūras līmeņa, kā arī iežu krājumi teritorijā.

Radioaktīvo starojumu var izmērīt ar radioaktīvā starojuma sensoru.

Pētāmā problēma

Vai dažādās vietās telpā radioaktīvā starojuma intensitāte ir vienāda?

Hipotēze

.....
.....
.....

Lielumi

Atkarīgais – radioaktīvā starojuma intensitāte.

Neatkarīgais – vieta telpā.

Fiksētais – laiks.

Darba piederumi

Radioaktīvā starojuma sensors, datu uzkrājējs.

Darba gaita

I daļa. **Radioaktīvā starojuma mērīšana.**

1. Iepazīsties ar radiācijas sensora darbību, saslēdz sensoru ar datu uzkrājēju!
2. Veic radiācijas mērījumus skolotāja noteiktajā laikposmā norādītajā klases vietā!
3. Shematiski uzzīmē klases telpu un norādi vietas, kurās veikti mērījumi!
4. Izveido datu reģistrēšanas tabulu, ievērojot pareizu noformējumu!
5. Reģistrēt datus tabulā!
6. Izvērtē rezultātus un uzraksti secinājumus!

II daļa. **Teorētisko uzdevumu veikšana.**

1. Veic skolotāja norādītos teorētiskos uzdevumus!
2. Iepazīstini citu grupu skolēnus ar teorētiskā uzdevuma rezultātiem!

3. Izlasi 3. pielikumā doto tekstu un paskaidro, kas būtu jāievēro atomelektrostacijas darbiniekam, lai aizsargātos no radioaktīvā starojuma!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Salīdzini radioaktīvā starojuma sensora rādījumus norādītajā laika intervālā!

.....

.....

.....

.....

- Salīdzini un izvērtē savas grupas aprēķināto radioaktīvā starojuma intensitātes vidējo vērtību ar citu grupu rezultātiem!

.....

.....

.....

.....

- Paskaidro, vai ir iespējams samazināt radioaktīvo starojumu telpā! Kā to panākt?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Uzraksti, kādas būtiskas atziņas ieguvī, klausoties citu grupu skolēnu stāstījumu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. pielikums

DABISKĀ UN MĀKSLĪGĀ RADIOAKTĪVĀ STAROJUMA AVOTI

Viens no nozīmīgākajiem radioaktīvā starojuma avotiem ir gāze radons. Šī radioaktīvā gāze nokļūst gaisā no urānu saturošiem minerāliem, kas atrodas zemē. Tā uzkrājas ēkās, kur mēs to ieelpojam. Radons un tā sabrukšanas radioaktīvie produkti ir iekšējais starojuma avots mūsu ķermenī. Radons ir viens no visbūtiskākajiem starojuma avotiem un rada vislielāko starojuma dozas daļu, ko cilvēks saņem dabiskos apstākļos.

Mūsu organismā dabiskā veidā uzkrājas arī radioaktīvais kālijs. To mēs uzņemam ar pārtiku. Šis radioaktīvais izotops organismā darbojas kā iekšējais starojuma avots, taču starojuma dozas intensitāte ir neliela un mazāka nekā tā, ko saņemam no radona.

Lidojot ar lidmašīnu, mēs esam pakļauti kosmiskajam starojumam, kas lielā augstumā virs Zemes ir spēcīgāks nekā uz zemes virsmas. Tā kā šī starojuma avots atrodas ārpus mūsu ķermeņa, saņemtā starojuma doza ir atkarīga no lidojuma ilguma.

Arī radioaktīvo materiālu izmantošana dažādos nolūkos palielina radioaktīvo vielu daudzumu mūsu ķermenī, tomēr normālos apstākļos visbūtiskāk to papildina radioaktīvo vielu izmantošana medicīnā. Daudz mazāku ietekmi rada radioaktīvie nokrišņi no kādreizējiem atombumbu izmēģinājumiem atmosfērā. Avārija Černobiļas AES 1986. gadā izraisīja ievērojamu daudzumu radioaktīvo nokrišņu, kas izplatījās samērā plašā teritorijā. Atom- elektrostaciju ekspluatācijas rezultātā iedzīvotāji saņem ļoti mazu starojuma dozu.

Kopumā varam secināt, ka radioaktīvā starojuma dozas rada dabiskie un mākslīgie starojuma avoti, un tie var būt gan iekšēji, gan ārēji attiecībā pret mūsu ķermeni.

(Pēc Jos Draijer un John Lakey „Radiācijas drošība” – mācību līdzeklis vispārizglītojošām skolām.)

2. pielikums

DABISKĀ RADIOAKTĪVĀ STAROJUMA AVOTI

Radioaktīvā starojuma dozas intensitāte, kāpjot augstos kalnos, palielinās, jo zaudējam zemes atmosfēras vairoga aizsardzības efektu, kas aizsargā no kosmiskā starojuma. Arī lidmašīnas pasažieri un apkalpe lidojuma laikā saņem noteiktu palielinātu starojuma dozu. Tāpat arī tie iedzīvotāji, kas dzīvo teritorijās virs jūras līmeņa, saņem palielinātu radioaktīvā starojuma dozu.

Iedzīvotāji, kas dzīvo galējos ziemeļos, saņem lielāku kosmiskā starojuma dozu nekā tie, kas dzīvo dienvidos. Piemēram, Skotijas iedzīvotājs saņem par 20 % lielāku kosmiskā starojuma dozu nekā Grieķijas iedzīvotājs. Gamma starojums izplatās no iežiem zemes dziļēs, un cilvēks, kas dzīvo klinšainā apvidū, var saņemt aptuveni 10 mSv lielu gamma starojuma dozu gadā. (Dažāda veida starojuma bioloģiskā iedarbība ir dažāda. Tādēļ ir ieviesta jonizējošā starojuma ekvivalentās dozas vienība ziverts (Sv).) Vislielāko dozas intensitāti rada vulkāniskie ieži, bet vismazāko – nogulumieži. Jāpiebilst, ka ēkas, kas celtas no granīta, rada lielāku radioaktīvā starojuma dozu tās iemītniekiem nekā koka mājas.

Radioaktīvā gāze radons-222 rada lielāko radioaktīvā starojuma dozas intensitātes daļu, ko mēs saņemam. Radons-222 gāze mūsu mājokļos iekļūst no zemes dziļēm pa dažādām grīdas spraugām, to satur arī celtniecības materiāli. Radona koncentrācija pat vienas dienas laikā var ievērojami atšķirties. Tā ir viszemākā, ja logi un durvis ir vaļā, t.i., kad mājoklis tiek labi vēdināts. Šī ir viena no metodēm, kā iespējams samazināt radona koncentrāciju mājoklī. Ieteicams veicināt intensīvu vēdināšanu, kā arī veikt īpašus pretradona pasākumus, aizdrīvējot spraugas grīdā vai atsūknējot gaisu zem grīdas.

(Pēc Jos Draijer un John Lakey „Radiācijas drošība” – mācību līdzeklis vispārizglītojošām skolām.)

AIZSARDZĪBAS METODES PRET ĀRĒJO RADIOAKTĪVO STAROJUMU

Starojuma dozas intensitāte samazinās, palielinoties attālumam no starojuma avota. Ja attālums no starojuma avota dubultojas, tad saņemtā doza ir četras reizes mazāka.

Dažu veidu starojumu (beta un alfa) viegli absorbē pat plāni papīra vai plastmasas slāņi. Tomēr beta starojumam piemīt lielāka caurspiešanās spēja, tādēļ aizsardzībai pret beta starojuma avotiem izmanto vairākus milimetrus biezas koka vai plastmasas aizsargsienas. Gamma starojumam un neitroniem piemīt ļoti lielu caurspiešanās spēja, tādēļ kodolreaktoros izveido vairākus metrus biezu betona sienu, lai absorbētu radiāciju, kas plūst no aktīvās zonas.

Darbiniekiem, kuri strādā ar radioaktīviem materiāliem, obligāti jānēsā aizsargtērps un jālieto elpošanas maskas, kas nelaiž cauri radioaktīvās vielas. Darba vietā ir jānodrošina iespēja izmērīt radioaktīvo vielu daudzumu gaisā un uz darba virsmām. Darba vietai jābūt tīrai un tajā nav atļauts ēst, dzert vai smēķēt. Pēc darbu beigšanas visas darba virsmas un iekārtas darba telpā pārbauda, kā arī visiem strādājošajiem tiek veikta kontrole, vai uz to apģērba un ķermeņa nav radioaktīvo vielu daļiņas vai putekļi.

(Pēc Jos Draijer un John Lakey „Radiācijas drošība” – mācību līdzeklis vispārizglītojošām skolām.)

NANOTEHNOLOĢIJA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

D_10_DD_03

Mērķis

Veidot skolēnu izpratni par nanotehnoloģijām un to izmantošanu ikdienā un tehnikā, analizējot informāciju DVD demonstrējumā.

Sasniedzamais rezultāts

- Zina jēdzienu *Nanotehnoloģija*.
- Apraksta nanotehnoloģiju lietojuma iespējas ikdienā un tehnikā.

Darba piederumi, vielas

DVD „Nanotehnoloģija” (26 min, angļu valodā, subtitri latviešu valodā, Eiropas Komisija, 2004). Skolēna darba lapa.

Filmu var pasūtīt bez maksas interneta vietnē

http://www.cordis.lu/nanotechnology/src/pressroom_films.htm

vai lejupielādēt bez maksas vietnē

http://europa.eu.int/comm/mediatheque/video/index_en.html (159 MB),

kā arī noskatīties internetā šajā pašā vietnē.

Darba gaita

1. Pirms filmas demonstrēšanas skolēni iepazīstas ar darba lapu.
2. Skolēni noskatās DVD „Nanotehnoloģija” un aizpilda darba lapu filmas skatīšanās laikā, pēc tam atbildes precizē.
3. Stundas beigās skolēni kopīgi ar skolotāju pārrunā filmā aplūkotos jautājumus un pieraksta darba lapā pareizās atbildes. Skolēni paši izlabo savas kļūdas un var veikt pašnovērtējumu.

Atbildes uz jautājumiem skolēna darba lapā

1. Viena objekta izmērs ir 1 nanometrs un otra objekta – 1 mikrons. Kurš no tiem ir lielāks? *1 mikrons, 1 mikronā ir 1000 nanometri.*
2. Kādu ierīci izmanto atomu saskatīšanai? *Elektronmikroskopu.*
3. Kurā no ierīcēm var uzglabāt lielāku informācijas daudzumu? *Nanoshēmā, jo informāciju glabājošie elementi atrodas tuvāk cits citam un ir sīkāki.*
4. Kā rikojas nanotehnologi? *Rada apstākļus, lai atomi vai molekulas paši savienotos vajadzīgajās struktūrās.*

5. Ko iespējams veikt, izmantojot tikai nanotehnoloģijas?

- a) Izgatavot ar organismu pilnīgi savietojamas protēzes.
- b) No nanocaurulītēm iegūt izcili vieglu un izturīgu materiālu.
- c) Iegūt pašattīrošas virsmas.
- d) Noteiktā tilpumā ierakstīt vairāk informācijas un mūzikas.
- e) Izveidot nanorobotus, kas ārstē cilvēka organismu.
- f) Izveidot miniatūrus molekulāros motorus.

6. No kā sastāv C nanocaurulīte? *No oglekļa.*

7. Kas ir nanotehnoloģijas? *Skolēni uzraksta savu skaidrojumu jēdzienam „nanotehnoloģijas”.*

Piemērs. Nanotehnoloģijas ir tehnoloģijas, kurās rikojas ar atsevišķiem atomiem vai molekulām, lai veiktu tādus uzdevumus, kas „nav pa spēkam” tradicionālajām tehnoloģijām. Nanotehnoloģijās apvienoti fizikas, ķīmijas un bioloģijas elementi. Nanotehnoloģijas ir savas attīstības sākumā, un daudzi to lietojumi būs iespējami tikai nākotnē, taču attīstība notiek ļoti strauji.

MOLEKULU UN KRISTĀLREŽĢA MODEĻU VEIDOŠANA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

D_10_LD_03_01

Mērķis

Pilnveidot skolēnu izpratni par modeļu nozīmi mikropasaules attēlošanā, veidojot molekulu un vielu kristālrežģu modeļus.

Sasniedzamais rezultāts

- Veido molekulu un kristālrežģa modeļus.
- Salīdzina kristālrežģa modeli ar novērotā kristālrežģa formu.
- Apraksta molekulas modeļa ķīmiskās saites un ķīmiskos elementus.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	—
Formulē hipotēzi	—
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	—
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	—
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	—
Prezentē darba rezultātus	—

Situācijas apraksts

1. Aplūkojot vārāmās sāls kristāliņu, pat ar neapbruņotu aci ir redzama tā raksturīgā forma. Arī citas kristāliskas vielas veido dažādas formas kristālus. Kristālā atomi ir izvietojušies noteiktā kārtībā, veidojot telpisku kristālrežģi. Kristālus klasificē pēc daļiņu izvietojuma telpā un pēc saites veida starp daļiņām. Cietās vielās ar jonu saiti kristālrežģa mezgla punktus atrodas pozitīvi un negatīvi joni. Jonu izvietojumu kristālrežģī nosaka ne tikai stehiometriskā (*vajadzīgs skaidrojums*) attiecība formulvienībā, bet arī to izmēri. Nātrija hlorīda kristālrežģī ap katru nātrija jonu telpā ir izvietojušies 6 hlorīdioni un ap katru hlorīdjonu – 6 nātrija joni. Nātrija jona rādiuss ir 0,095 nm, bet hlorīda jonam – 0,181 nm. Izgatavojot proporcionāli palielinātus jonu modeļus katram jonam atšķirīgā krāsā un ievērojot to izvietojumu telpā, iespējams modelēt kristāla formu.

2. Molekulu telpiskā forma var būt ļoti daudzveidīga: lineāra, leņķveida, piramīdāla, tetraedriskā u. c. Telpisko formu ietekmē centrālā atoma ķīmisko saišu elektroni un brīvie elektronu pāri, kas telpā atgrūžas cits no cita maksimāli tālu.

Uzdevumi

1. Izveidot NaCl kristālrežģa modeli. Salīdzināt izveidoto modeli ar mikroskopā novēroto NaCl kristāla formu.
2. Izveidot ūdeņraža, hlorūdeņraža, metāna, amonjaka un ūdens molekulu modeļus.

Darba piederumi, vielas

Plastilīns divās dažādās krāsās; pārtikas rupjā vārāmā sāls; atomu modeļu komplekts; lupa.

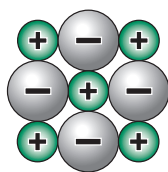
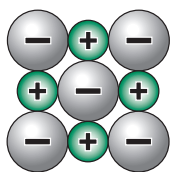
Darba gaita

Nātrija hlorīda kristālrežģa modeļa veidošana

1. 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 hlorīdiona rādiuss – 0,181 nm.

Plastilīna bumbiņas modeļa veidošanai skolēni var sagatavot mājās.

2. No plastilīna lodītēm izveido vienu jonu modeļu kārtu plaknē, kā parādīts a attēlā.
3. Plastilīna lodītes viegli piespiež citu pie citas, lai tās turētos kopā. **Uzmanību!** Plastilīna lodītes nedrīkst deformēt.
4. Nākamo jonu kārtu novieto virs pirmās kārtas tā, lai virs katra hlorīdiona atrastos nākamās kārtas nātrija jons, bet virs katra nātrija jona – nākamās kārtas hlorīdjons (b att.). Jāievēro, ka hlorīdioni, kuru rādiuss ir lielāks, „ievietojas” padziļinājumos un izveidojas blīvs jonu pakojums. Plastilīna lodītes atkal viegli piespiež citu pie citas.
5. Nākamo jonu kārtu atkal atkārtu, kā parādīts a attēlā.
6. Salīdzina iegūtā modeļa formu ar vārāmās sāls kristāliņu un aizpilda 1. tabulu. *Salīdzināšanai var izmantot pārtikas vārāmās sāls kristālus vai iepriekš izaudzētus sāls kristālus. Pašaudzēto sāls kristālu forma būs daudz precīzāka, jo pārtikas sāls kristāli tiek samalti.*



Jonu sakārtojums NaCl kristālā:

a) pirmā jonu kārtā NaCl kristālā,

b) otrā jonu kārtā NaCl kristālā.

Molekulu modeļu veidošana

1. Izvēlas no atomu modeļu komplekta vajadzīgo ķīmisko elementu atomu modeļus.
2. Veido 2. tabulā norādītos molekulu modeļus un aizpilda ailes.

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Nātrija hlorīda kristālrežģa modelis

1. tabula

Piemērs.

Formulvienība	Vārāmās sāls kristāla forma (zīmējums)	Modeļa ģeometriskā forma (zīmējums)	Ķīmiskās saites veids	Kristālrežģa veids
NaCl			Jonu saite	Jonu kristālrežģis

2. tabula

Molekulu modeļi

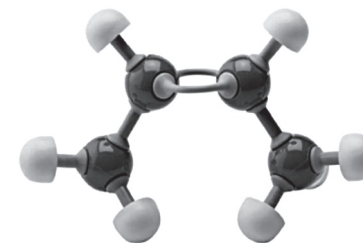
Piemērs.

Vielas ķīmiskā formula	Molekulas elektronformula	Modeļa zīmējums	Ķīmiskās saites veids
H ₂	H : H		Nepolāra kovalentā
HCl	H : Cl :		Polāra kovalentā

CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \times \\ \text{H} \times \text{C} \times \text{H} \\ \times \\ \text{H} \end{array}$		Polāra kovalentā
NH ₃	$\begin{array}{c} \times \\ \text{H} \times \text{N} \times \text{H} \\ \times \\ \text{H} \end{array}$		Polāra kovalentā
H ₂ O	$\begin{array}{c} \times \\ \text{H} \times \text{O} \\ \times \\ \text{H} \end{array}$		Polāra kovalentā

Rezultātu analīze un izvērtēšana

1. Salīdzina vārāmās sāls kristāliņa un izgatavotā modeļa formas. Redzams, ka to forma ir līdzīga – tas ir kubs.
2. Vai dabā NaCl kristālrežģī būtu iespējams citāds daļiņu izkārtojums?
3. Vai dabā būtu iespējams citāds daļiņu izkārtojums kādā no izveidoto modeļu molekulām?
4. Attēlā redzams kādas molekulas modelis.



Uzraksta atbildes uz jautājumiem.

- a) Cik dažādi ķīmiskie elementi veido šo molekulu?
- b) Kādas ir šo ķīmisko elementu vērtības?
- c) Cik ķīmisko saišu veido šo molekulu?
- d) Nosaka katra ķīmiskā elementa vērtību.

RADIOAKTĪVĀ STAROJUMA NOTEIKŠANA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

D_10_LD_03_02

Mērķis

Veidot prasmi precīzi un pareizi reģistrēt datus, veicot fona radioaktīvā starojuma mērījumus.

Sasniedzamais rezultāts

- Ar radioaktīvā starojuma sensoru izmēra radioaktīvo starojumu apkārtējā vidē.
- Precīzi un pareizi reģistrē datus.
- Pilnveido zināšanas par radioaktīvo starojumu un tā ietekmi uz organismu.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Dots
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	Dots
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Mācās
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	—
Prezentē darba rezultātus	Patstāvīgi

Stundas sākumā skolotājs akcentē (uzdod) darba uzdevumus.

I darba daļā:

- izmērīt radioaktīvo starojumu telpā;
- precīzi un pareizi reģistrēt mērījumu datus.

Lai veiktu datu reģistrāciju, skolotājs ar skolēniem kopīgi pārrunā kritērijus, pēc kuriem var vērtēt pareizu un precīzu datu reģistrāciju.

II darba daļā:

- atbildot uz jautājumiem un izpildot uzdevumus, atkārtot un nostiprināt zināšanas par radioaktīvo starojumu.

Pirms darba veikšanas skolotājs iepazīstina skolēnus ar dozimetra darbības instrukciju un veic kopīgu paraugmērījumu.

Iespējams, ka ir tikai viens radiācijas sensors mērījumu veikšanai, tāpēc ieteicams skolēnus sadalīt grupās un uzdot katrai skolēnu grupai:

- veikt radioaktīvā starojuma mērījumus noteiktā klases daļā noteiktā laika intervālā, piemēram, 30 sekundēs. (Mērījumus var veikt, piemēram, pie klases durvīm, klases telpas vidū, pie aizmugurējās sienas, pie loga vai citur.) Mērījumus var veikt dažādos skolas stāvos, jo radioaktivitāte var atšķirties);
- izpildīt darba lapā doto teorētisko uzdevumu par radioaktīvo starojumu.

Kad visas grupas mērījumus ir veikušas, skolēni salīdzina rezultātus un veic darba rezultātu izvērtēšanas un analīzes daļu.

Situācijas apraksts

Viens no efektīvākajiem enerģijas ieguves veidiem ir atomelektroenerģijas ražošana. Tomēr jaunas AES būvniecība vienmēr satrauc iedzīvotājus. Latvijas Radiācijas drošības centrs veic radiācijas mērījumus visā Latvijas teritorijā. Pētījumi rāda, ka, piemēram, Daugavpils apkārtnē (netālu no Ignalinas AES) fona dabiskais radioaktīvais starojums atbilst normas robežām un parasti tas pat ir zemāks nekā citur Latvijā. Fona dabiskais radioaktīvais starojums eksistē jebkurā zemeslodes vietā. Tā lielumu var ietekmēt, piemēram, konkrētās teritorijas izvietojuma augstums virs jūras līmeņa, kā arī iežu krājumi teritorijā. Radioaktīvo starojumu var izmērīt ar radioaktīvā starojuma sensoru.

Pētāmā problēma

Vai dažādās vietās telpā radioaktīvā starojuma intensitāte ir vienāda?

Hipotēze

Skolēni patstāvīgi izvirza hipotēzi.

Lielumi

- Atkarīgais – radioaktīvā starojuma intensitāte.
- Neatkarīgais – vieta telpā.
- Fiksētais – laiks.

Darba piederumi

Radioaktīvā starojuma sensors, datu uzkrājējs.

Darba gaita

I daļa. Radioaktīvā starojuma mērīšana.

1. Iepazīstas ar radiācijas sensora darbību, saslēdz sensoru ar datu uzkrājēju.
2. Veic radiācijas mērījumus skolotāja noteiktajā laikposmā norādītajā klases vietā.
3. Shematiski uzzīmē klases telpu un norāda vietas, kurās veikti mērījumi.
4. Izveido datu reģistrēšanas tabulu, ievērojot pareizu noformējumu.
5. Reģistrē datus tabulā.
6. Izvērtē rezultātus un uzraksta secinājumus.

II daļa. Teorētisko uzdevumu veikšana.

1. Veic skolotāja norādītos teorētiskos uzdevumus.
2. Iepazīstina citu grupu skolēnus ar teorētiskā uzdevuma rezultātiem.

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

1. Izveido datu reģistrēšanas tabulu. Ja klasē ir pieejams dators, tad datus ērti apstrādāt ar formulu redaktora programmu.

Paraugš datu reģistrēšanas tabulai.

Radioaktīvā starojuma intensitātes A mērījumi klases..... daļā

Nr. p. k.	t, s	$A, \mu R/h \ +/- \ \Delta??$	$A_{vid.}, \mu R/h$
1.	30	14	
2.		12	
3.		12	
4.		12	
5.		21	
6.		12	
7.		5	
8.		16	
9.		4	
10.		12	

2. Aprēķina vidējo radioaktīvā starojuma intensitātes vērtību norādītajā laika intervālā pētāmajā vietā.

.....
.....
.....
.....
.....

Teorētiskie uzdevumi

1. Izlasīt 1. pielikumā doto tekstu un norādīt svarīgākos dabiskos un mākslīgos radioaktīvā starojuma avotus.

.....
.....
.....
.....
.....

2. Izlasīt 2. pielikumā doto tekstu un nosaukt svarīgākos dabiskā radioaktīvā starojuma avotus. Uzrakstīt ieteikumus, kā samazināt starojuma dozu no šiem avotiem.

.....
.....
.....
.....
.....

3. Izlasīt 3. pielikumā doto tekstu un paskaidrot, kas būtu jāievēro atomelektrostacijas darbiniekam, lai aizsargātos no radioaktīvā starojuma.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Salīdzina radioaktīvā starojuma sensora rādījumus norādītajā laika intervālā.

.....
.....
.....
.....

- Salīdzina un izvērtē savas grupas aprēķināto radioaktīvā starojuma intensitātes vidējo vērtību ar citu grupu rezultātiem.

.....
.....
.....
.....

Paskaidro, vai ir iespējams samazināt radioaktīvo starojumu telpā. Kā to panākt?

.....
.....
.....
.....
.....

- Uzraksta, kādas būtiskas atziņas ir iegūtas, klausoties citu grupu stāstījumu.

.....
.....
.....
.....
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ATOMA UZBŪVE

Uzdevums (10 punkti)

Atbilde uz jautājumiem, izvēloties šādus atoma daļiņu nosaukumus: elektrons, protons, neitrons!

- a) Kurai daļiņai ir pozitīvs lādiņš?
- b) Kurai daļiņai ir negatīvs lādiņš?
- c) Kurai daļiņai nav lādiņš?
- d) Kuru daļiņu skaits atomā ir vienāds?
- e) Kuras daļiņas atrodas atoma kodolā?
- f) Kuras daļiņas kustas ap atoma kodolu noteiktos enerģijas līmeņos?
- g) Kuru daļiņu skaits ir dažāds viena elementa izotopiem?
- h) Kuras daļiņas atomi zaudē vai pievieno, pārvēršoties par joniem?
- i) Kuras daļiņas veidojas no kvarkiem?
- j) Kuras daļiņas piedalās ķīmiskās saites veidošanā?

Vārds

uzvārds

klase

datums

ATOMA UZBŪVE. RADIOAKTIVITĀTE. VIELAS UZBŪVE

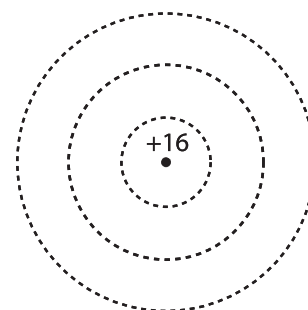
1. variants

1. uzdevums (11 punkti)

a) Papildini tekstu, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu!

Sēra atomu veido kodols un elektronu apvalks. Sēra atoma kodols sastāv no protoniem un neitroniem. Protoni un neitroni sastāv no sīkākajām dabā zināmajām daļiņām – Ap kodolu riņķo elektroni, kas izvietojušies enerģijas līmeņos.

b) Papildini sēra atoma modeli ar elektronu izvietojumu enerģijas līmeņos!

c) Uzzīmē jona S⁻² modeli!d) Uzraksti viena ķīmiskā savienojuma formulu, kura sastāvā ir sulfīdjons S⁻²!

.....

e) Uzraksti šī savienojuma nosaukumu!

.....

2. uzdevums (14 punkti)

a) Rādija radioaktīvās sabrukšanas procesā rodas radons un radioaktīvais starojums. Pabeidz radona veidošanās vienādojumu reakcijas!



b) Kāds starojums izdalās šajā reakcijā?

.....

c) Kāda veida radioaktivitāti – dabisko vai mākslīgo – raksturo šī reakcija?

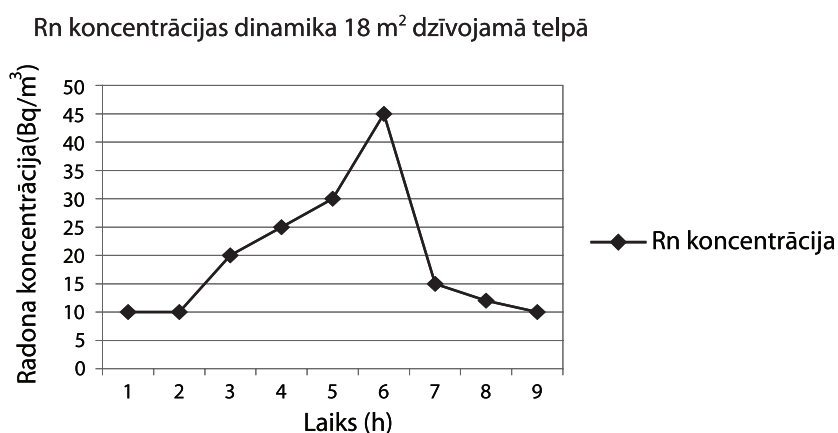
.....

Radons ir radioaktīva gāze, kas izplūst no zemes dzīlēm. Radona pussabrukšanas periods ir 3,8 dienas. Radona koncentrācija dažādās ēkās, dažādos stāvos un telpās ir atšķirīga. Lai noskaidrotu radioaktīvā starojuma intensitāti, skolēns kādas ēkas 3 dažādos stāvos mērīja radona koncentrāciju. Mērījumus viņš veica no plkst. 8.00 līdz 12.00 ik pēc stundas vienas dienas laikā un datus reģistrēja tabulā, lai vēlāk veiktu aprēķinus un analīzi.

d) Iekārto tabulu, kurā varētu reģistrēt datus (tabulā aizpildi iekrāsotos laukumus)!

Tabulas nosaukums

Telpā radona koncentrāciju ietekmē vēdināšana, putekļu daudzums u. c. faktori. Radona koncentrācijas mērījumi deviņas stundas tika veikti 18 m² lielā dzīvojamā telpā ar pakešlogiem, telpu nevēdināja 6 stundas, pēc tam logus atvēra. Mērījumu rezultātā iegūts šāds grafiks.



e) Nosaki, pēc cik stundām radona koncentrācija telpā ir vislielākā!

.....

f) Izskaidro grafikā redzamo radona koncentrācijas pieaugumu!

.....

g) Paskaidro, kā jārikojas, lai telpā samazinātu radona koncentrāciju!

.....

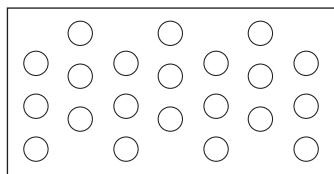
h) Paskaidro, kāpēc paaugstināta radona koncentrācija telpā ir kaitīga dzīvajiem organismiem!

.....

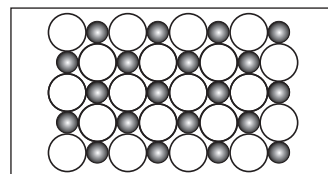
3. uzdevums (9 punkti)

Doti dažādu vielu uzbūves shematiski attēlojumi.

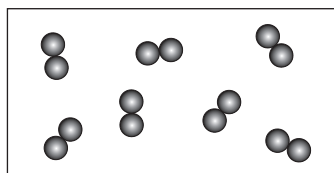
a) Izraugies no vielām He, H₂, CO₂, H₂O₂, NaCl, LiOH attēliem A, B, C, D atbilstīgās vielas un pieraksti tās pie katra attēla!



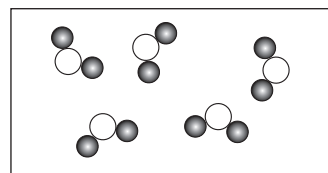
A



B



C



D

b) Kāda veida ķīmiskā saite – jonu, kovalentā, polārā kovalentā – veidojas katrā gadījumā?

A

B

C

D

c) Pamato, kāpēc vielas B ūdens šķīdumam ir laba elektrovadītspēja!

.....

4. uzdevums (4 punkti)

Izlasi faktus par nanotehnoloģijām un atbildi uz jautājumiem!

Ar nanotehnoloģiju palīdzību veido nanorobotus, kas attīra cilvēka artēriju sienīņas no arteriosklerozes pārkaļķojumiem.

Mūzikas un datu nesēji, kas veidoti, izmantojot nanotehnoloģijas, spēj saglabāt 1000 reižu vairāk informācijas nekā parastie kompaktdiski.

No oglekļa nanocaurulītēm izgatavo troses kosmiskajiem liftiem, ar kuriem nogādā orbītā kosmiskos aparātus.

a) Kas ir nanotehnoloģijas?

.....

b) Kādas perspektīvas ikdienā nodrošina minētie fakti par nanotehnoloģijām? Atbildes pamato!

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ATOMA UZBŪVE. RADIOAKTIVĪTĀTE.VIELAS UZBŪVE

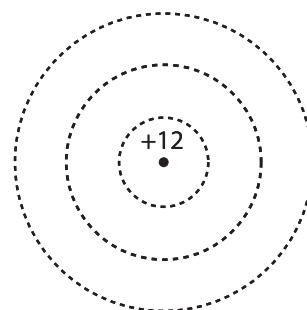
2. variants

1. uzdevums (11 punkti)

a) Papildini tekstu, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu!

Magnija atomu veido kodols un elektronu apvalks. Magnija atoma kodols sastāv no protoniem un neitroniem. Protoni un neitroni sastāv no sīkākajām dabā zināmajām daļiņām – Ap kodolu riņķo elektroni, kas izvietojušies enerģijas līmeņos.

b) Papildini magnija atoma modeli ar elektronu izvietojumu enerģijas līmeņos!

c) Uzzīmē jona Mg^{+2} modeli!d) Uzraksti viena ķīmiskā savienojuma formulu, kura sastāvā ir jons Mg^{+2} !

.....

e) Uzraksti šī savienojuma nosaukumu!

.....

2. uzdevums (14 punkti)

a) Radons ir radioaktīva gāze, kuras pussabrukšanas periods ir 3, 8 dienas. Pabeidz radona sadalīšanās kodolreakciju!



b) Raksturo radītā starojuma caurspiešanās spēju!

.....

.....

c) Kāda veida radioaktivitāti – dabisko vai mākslīgo – raksturo šī reakcija?

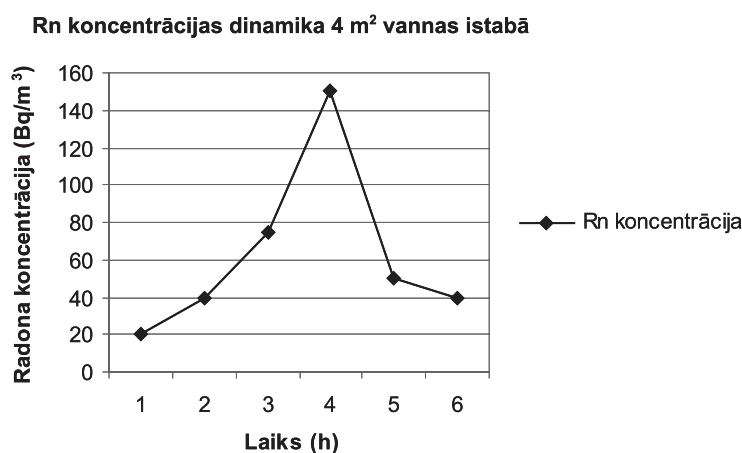
.....

Radons ir radioaktīva gāze, kas izplūst no zemes dzīlēm. Radona koncentrācija ēkās no dažādiem materiāliem ir atšķirīga. Lai noskaidrotu radioaktīvā starojuma intensitāti, skolēns izvēlējās 3 ēkas, būvētas no koka, ķieģeļiem un dzelzsbetona. Radona koncentrācijas mērījumus viņš veica no plkst. 8.00 līdz 12.00 ik pēc stundas vienas dienas laikā un reģistrēja datus tabulā, lai vēlāk veiktu aprēķinus un analīzi.

d) Iekārto tabulu, kurā varētu reģistrēt datus (tabulā aizpildi iekrāsotos laukumus)!

Tabulas nosaukums

Radona koncentrāciju vannas istabā ietekmē tekošs ūdens, vēdināšana un citi faktori. Tika veikti radona koncentrācijas mērījumi 4 m² lielā vannas istabā sešu stundu laikā, kad tajā no otrās līdz ceturtajai stundai bija ieslēgta duša, bet pēc četrām stundām telpa tika vēdināta. Mērījumu rezultātā iegūts šāds grafiks.



e) Nosaki, pēc cik stundām radona koncentrācija vannas istabā ir vislielākā!

.....

f) Izskaidro grafikā redzamo radona koncentrācijas pieaugumu!

.....

g) Paskaidro, kā jārikojas, lai vannas istabā samazinātu radona koncentrāciju!

.....

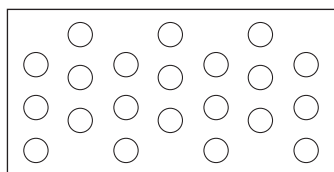
h) Paskaidro, kāpēc paaugstināta radona koncentrācija telpā ir kaitīga dzīvajiem organismiem!

.....

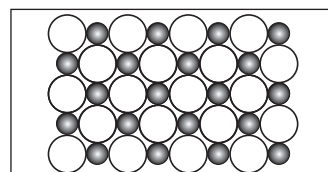
3. uzdevums (9 punkti)

Doti dažādu vielu uzbūves shematiski attēlojumi.

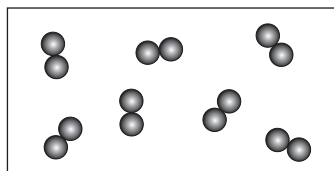
a) Izraugies no vielām N_2 , SO_2 , Ne, KCl, HNO_3 attēliem A, B, C, D atbilstīgās vielas un pieraksti tās pie katra attēla!



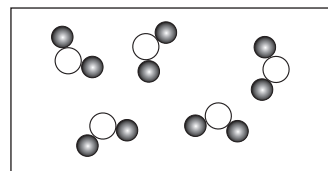
A



B



C



D

b) Kāda veida ķīmiskā saite – jonu, kovalentā, polārā kovalentā – veidojas katrā gadījumā?

A

B

C

D

c) Pamato, kāpēc vielas B ūdens šķīdumam ir laba elektrovadītspēja!

.....

.....

.....

4. uzdevums (4 punkti)

Izlasi faktus par nanotehnoloģijām un atbildi uz jautājumiem!

No nanocaurulītēm iegūst izcili vieglus un izturīgus materiālus.

Ar nanotehnoloģiju palīdzību iegūst materiālus, ko izmanto ar organismu pilnīgi savietojamu protēžu izgatavošanai. Oglekļa nanocaurulītes var izmantot atmiņas mikroshēmu un ļoti ietilpīgu bateriju izveidē.

a) Kas ir nanotehnoloģijas?

.....

.....

b) Kādas perspektīvas ikdienā nodrošina minētie fakti par nanotehnoloģijām?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ATOMA UZBŪVE. RADIOAKTIVITĀTE. VIELAS UZBŪVE

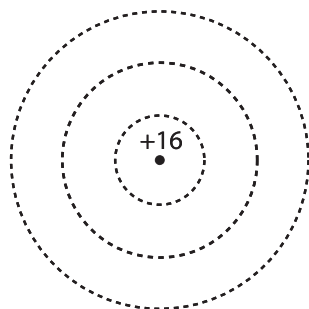
1. variants

1. uzdevums (11 punkti)

a) Papildini tekstu, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu!

Sēra atomu veido kodols un elektronu apvalks. Sēra atoma kodols sastāv no protoniem un neitroniem. Protoni un neitroni sastāv no sīkākajām dabā zināmajām daļiņām – Ap kodolu riņķo elektroni, kas izvietojušies enerģijas līmeņos.

b) Papildini sēra atoma modeli ar elektronu izvietojumu enerģijas līmeņos!



c) Uzzīmē jona S⁻² modeli!

d) Uzraksti viena ķīmiskā savienojuma formulu, kura sastāvā ir sulfidjons S⁻²!

e) Uzraksti šī savienojuma nosaukumu!

2. uzdevums (14 punkti)

a) Rādija radioaktīvās sabrukšanas procesā rodas radons un radioaktīvais starojums. Pabeidz radona veidošanās vienādojumu reakcijas!



b) Kāds starojums izdalās šajā reakcijā?

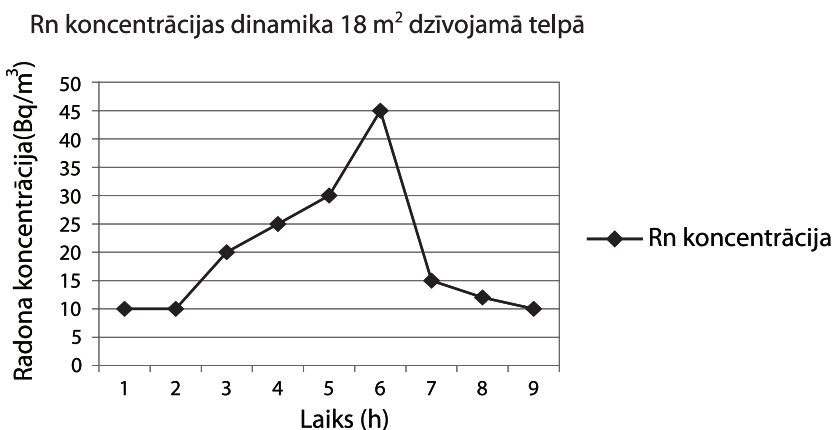
c) Kāda veida radioaktivitāti – dabisko vai mākslīgo – raksturo šī reakcija? Radons ir radioaktīva gāze, kas izplūst no zemes dzīlēm. Radona pussabrukšanas periods ir 3,8 dienas. Radona koncentrācija dažādās ēkās, dažādos stāvos un telpās ir atšķirīga. Lai noskaidrotu radioaktīvā starojuma intensitāti, skolēns kādas ēkas 3 dažādos stāvos mērīja radona koncentrāciju. Mērījumus viņš veica no plkst. 8.00 līdz 12.00 ik pēc stundas vienas dienas laikā un datus reģistrēja

tabulā, lai vēlāk veiktu aprēķinus un analīzi.

d) Iekārto tabulu, kurā varētu reģistrēt datus (tabulā aizpildi iekrāsotos laukumus)!

Tabulas nosaukums

Telpā radona koncentrāciju ietekmē vēdināšana, putekļu daudzums u. c. faktori. Radona koncentrācijas mērījumi deviņas stundas tika veikti 18 m² lielā dzīvojamā telpā ar pakešlogiem, telpu nevēdināja 6 stundas, pēc tam logus atvēra. Mērījumu rezultātā iegūts šāds grafiks.

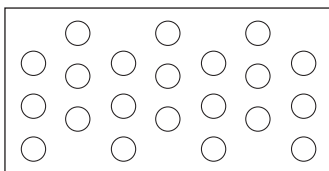


- e) Nosaki, pēc cik stundām radona koncentrācija telpā ir vislielākā!
- f) Izskaidro grafikā redzamo radona koncentrācijas pieaugumu!
- g) Paskaidro, kā jārikojas, lai telpā samazinātu radona koncentrāciju!
- h) Paskaidro, kāpēc paaugstināta radona koncentrācija telpā ir kaitīga dzīvījiem organismiem!

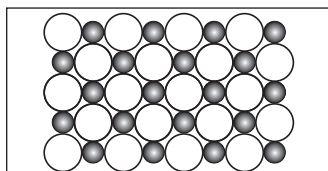
3. uzdevums (9 punkti)

Doti dažādu vielu uzbūves shematiski attēlojumi.

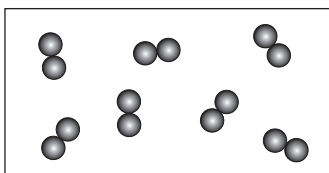
- a) Izraugies no vielām He, H₂, CO₂, H₂O₂, NaCl, LiOH attēliem A, B, C, D atbilstīgās vielas un pieraksti tās pie katra attēla!



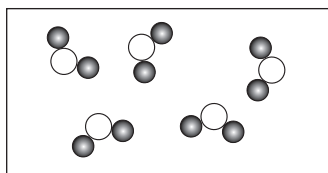
A



B



C



D

- b) Kāda veida ķīmiskā saite – jonu, kovalentā, polārā kovalentā – veidojas katrā gadījumā?

A

B

C

D

- c) Pamato, kāpēc vielas B ūdens šķīdumam ir laba elektrovadītspēja!

4. uzdevums (4 punkti)

Izlasi faktus par nanotehnoloģijām un atbildi uz jautājumiem!

Ar nanotehnoloģiju palīdzību veido nanorobotus, kas attīra cilvēka artēriju sienas no arteriosklerozes pārkaļķojumiem.

Mūzikas un datu nesēji, kas veidoti, izmantojot nanotehnoloģijas, spēj saglabāt 1000 reižu vairāk informācijas nekā parastie kompaktdiski.

No oglekļa nanocaurulītēm izgatavo troses kosmiskajiem liftiem, ar kuriem nogādā orbitā kosmiskos aparātus.

- a) Kas ir nanotehnoloģijas?

- b) Kādas perspektīvas ikdienā nodrošina minētie fakti par nanotehnoloģijām?

Atbildes pamato!

ATOMA UZBŪVE. RADIOAKTIVITĀTE. VIELAS UZBŪVE

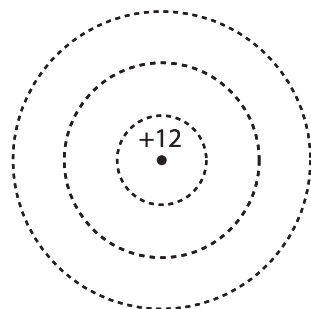
2. variants

1. uzdevums (11 punkti)

a) Papildini tekstu, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu!

Magnija atomu veido kodols un elektronu apvalks. Magnija atoma kodols sastāv no protoniem un neitroniem. Protoni un neitroni sastāv no sīkākajām dabā zināmajām daļiņām – Ap kodolu riņķo elektroni, kas izvietojušies enerģijas līmeņos.

b) Papildini magnija atoma modeli ar elektronu izvietojumu enerģijas līmeņos!



c) Uzzīmē jona Mg^{+2} modeli!

d) Uzraksti viena ķīmiskā savienojuma formulu, kura sastāvā ir jons Mg^{+2} !

e) Uzraksti šī savienojuma nosaukumu!

2. uzdevums (14 punkti)

a) Radons ir radioaktīva gāze, kuras pussabrukšanas periods ir 3,8 dienas.

Pabeidz radona sadalīšanās kodolreakciju!



b) Raksturo radītā starojuma caurspiešanās spēju!

c) Kāda veida radioaktivitāti – dabisko vai mākslīgo – raksturo šī reakcija?

Radons ir radioaktīva gāze, kas izplūst no zemes dziļēm. Radona koncentrācija ēkās no dažādiem materiāliem ir atšķirīga. Lai noskaidrotu radioaktīvā starojuma intensitāti, skolēns izvēlējās 3 ēkas, būvētas no koka, ķieģeļiem un dzelzsbetona. Radona koncentrācijas mērījumus viņš veica no plkst. 8.00 līdz 12.00

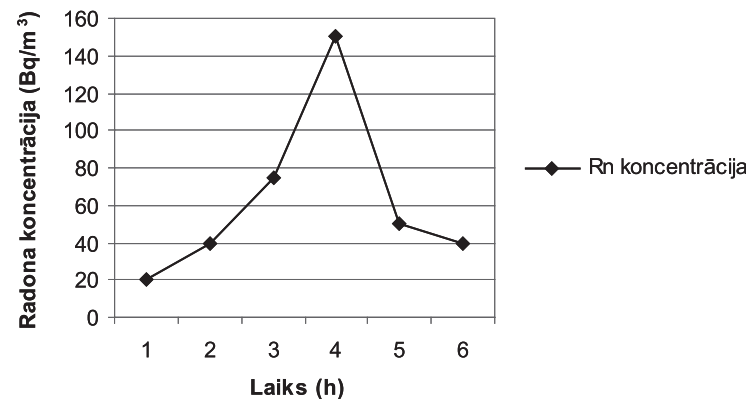
ik pēc stundas vienas dienas laikā un reģistrēja datus tabulā, lai vēlāk veiktu aprēķinus un analīzi.

d) Iekārto tabulu, kurā varētu reģistrēt datus (tabulā aizpildi iekrāsotos laukumus)!

Tabulas nosaukums

Radona koncentrāciju vannas istabā ietekmē tekošs ūdens, vēdināšana un citi faktori. Tika veikti radona koncentrācijas mērījumi 4 m² lielā vannas istabā sešu stundu laikā, kad tajā no otrās līdz ceturtajai stundai bija ieslēgta duša, bet pēc četrām stundām telpa tika vēdināta. Mērījumu rezultātā iegūts šāds grafiks.

Rn koncentrācijas dinamika 4 m² vannas istabā

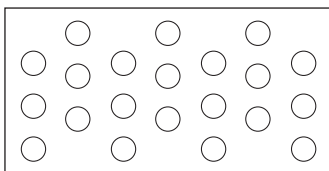


- e) Nosaki, pēc cik stundām radona koncentrācija vannas istabā ir vislielākā!
- f) Izskaidro grafikā redzamo radona koncentrācijas pieaugumu!
- g) Paskaidro, kā jārikojas, lai vannas istabā samazinātu radona koncentrāciju!
- h) Paskaidro, kāpēc paaugstināta radona koncentrācija telpā ir kaitīga dzīvībai organismiem!

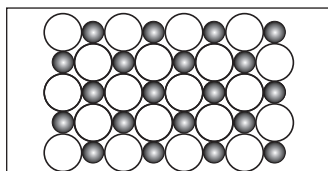
3. uzdevums (9 punkti)

Doti dažādu vielu uzbūves shematiski attēlojumi.

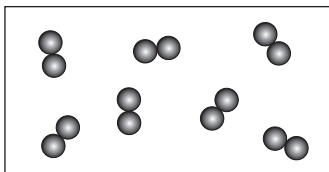
- a) Izraugies no vielām N_2 , SO_2 , Ne, KCl, HNO_3 attēliem A, B, C, D atbilstīgās vielas un pieraksti tās pie katra attēla!



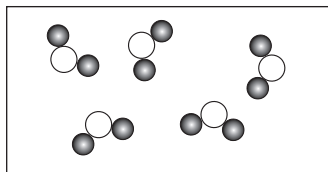
A



B



C



D

- b) Kāda veida ķīmiskā saite – jonu, kovalentā, polārā kovalentā – veidojas katrā gadījumā?

A

B

C

D

- c) Pamato, kāpēc vielas B ūdens šķīdumam ir laba elektrovadītspēja!

4. uzdevums (4 punkti)

Izlasi faktus par nanotehnoloģijām un atbildi uz jautājumiem!

No nanocaurulītēm iegūst izcili vieglus un izturīgus materiālus.

Ar nanotehnoloģiju palīdzību iegūst materiālus, ko izmanto ar organismu pilnīgi savietojamu protēžu izgatavošanai.

Oglekļa nanocaurulītes var izmantot atmiņas mikroshēmu un ļoti ietilpīgu bateriju izveidē.

- a) Kas ir nanotehnoloģijas?
- b) Kādas perspektīvas ikdienā nodrošina minētie fakti par nanotehnoloģijām?

ATOMA UZBŪVE. RADIOAKTIVITĀTE. VIELAS UZBŪVE

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Nosaka protonu skaitu kodolā – 1 punkts	11
	Nosaka neitronu skaitu kodolā – 1 punkts	
	Zina, ka protoni un neitroni sastāv no kvarkiem – 1 punkts	
	Nosaka elektronu skaitu atomā – 1 punkts	
	Nosaka enerģijas līmeņu skaitu – 1 punkts	
	Norāda elektronu izvietojumu vienā enerģijas līmenī. Par katru – 1 punkts. Kopā 3 punkti	
	Uzzīmē jona modeli – 1 punkts	
	Uzraksta savienojuma formulu – 1 punkts	
	Uzraksta savienojuma nosaukumu – 1 punkts	
2.	Pabeidz kodolreakcijas vienādojumu, norādot reakcijas galaproduktam kārtas skaitli un masas skaitli – 1 punkts	14
	Zina radioaktīvā starojuma veidus (1.var.) vai radioaktīvā starojuma caurspiešanās spējas (2. var.) – 1 punkts	
	Zina radioaktivitātes veidus – 1 punkts	
	Uzraksta tabulas nosaukumu – 1 punkts Uzraksta kolonnu nosaukumus. Par katras kolonnas noformēšanu – 1 punkts. Kopā 5 punkti Laika kolonnā ieraksta mērījumu laiku – 1 punkts	
	Pēc grafika nosaka radona koncentrācijas izmaiņu – 1 punkts	
	Izskaidro radona koncentrācijas palielināšanos – 1 punkts	
	Pamato veicamos pasākumus radona koncentrācijas samazināšanai – 1 punkts	
	Pamato paaugstinātas radona koncentrācijas kaitīgo ietekmi uz dzīvajiem organismiem telpā – 1 punkts	

3.	Vielu uzbūves shematiskajos attēlos atpazīst doto vielu struktūru. Par katru pareizas vielas izvēli – 1 punkts. Kopā 4 punkti	9
	Zina ķīmisko saišu veidus. Par katru pareizi norādītu saiti – 1 punkts. Kopā 4 punkti	
	Saista vielas elektrovadītspēju ar tās uzbūvi – 1 punkts	
4.	Zina, kas ir nanotehnoloģijas – 1 punkts	4
	Pamato nanotehnoloģiju izmantošanas priekšrocības vienā nozarē. Par katru piemēru – 1 punkts. Kopā 3 punkti	
Kopā		38