

5. PASAULES FUNDAMENTĀLĀS LIKUMSAKARĪBAS

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

[Stundas piemērs](#)

D_12_UP_05_P1

[Fundamentālā mijiedarbības](#)

Skolēna darba lapa

D_12_UP_05_P2

[Fundamentālo dabaszinātnisko ideju attīstība](#)

Skolēna darba lapa

D_12_DD_05_P1

[Nezūdamības likumi dabā](#)

Skolēna darba lapa

D_12_DD_05_P2

[Enerģijas nezūdamības likuma pārbaude](#)

Skolēna darba lapa

D_12_DD_05_P3

[Vielas masas nezūdamības likums](#)

Skolēna darba lapa

D_12_DD_05_P4

[Anihilācija](#)

Skolēna darba lapa

[Kārtējais vērtēšanas darbs](#)

[Nobeiguma vērtēšanas darbs](#)

[Pasaules fundamentālās likumsakarības](#)

[Varianti; vērtēšanas kritēriji](#)

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

PASAULES FUNDAMENTĀLĀS LIKUMSAKARĪBAS

TEMATA APRAKSTS

Šajā tematā iekļautais mācību materiāls palīdzēs skolēniem atsaukt atmiņā jau iegūtās zināšanas par apskatītajām mijiedarbībām (gravitāciju un elektromagnētisko mijiedarbību), turklāt papildus viņi varēs pārlicināties, ka eksistē arī vājā un stiprā mijiedarbība. Viņi uzzinās, kāda veida mijiedarbība ir dominējošā mikropasaulē, kāda – makropasaulē un kāda – megapasaulē. Pamatojoties uz šīm zināšanām, skolēni veidos daļiņu sistēmu modeļus, virtuālajos demonstrējumos novēros anihilāciju. Turklāt skolēni iegūs izpratni par katra veida mijiedarbības intensitāti un darbības attālumu.

56

Viens no svarīgākajiem jautājumiem ir saprast, cik vienota ir daba un kāda milzīga nozīme ir nezūdamības procesiem dabā. Skolēni varēs praktiski pārlicināties par masas nezūdamību ķīmiskajos procesos un izprast sakarību starp masu un enerģiju.

Aplūkojot šīs fundamentālās likumsakarības, ir jāiemācās analizēt saules enerģijas apriti dabas sistēmās.

Skolotāja uzdevums ir virzīt skolēnu izpratni uz mērķi izprast katra indivīda atbildību par civilizācijas attīstības procesiem un darbībām gan zinātnisko sasniegumu izmantošanā, gan ikdienā sadzīves apstākļos un mācīties patstāvīgi novērtēt to pozitīvo nozīmi vai negatīvo ietekmi.



CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Saskata vienojošo dabas parādību daudzveidībā.	Izprot enerģijas nezūdamību organismos, ķīmiskajās pārvērtībās, fizikālajās parādībās.	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.	Novērtē eksperimentā iegūto pierādījumu nozīmi teorētisko atziņu pamatošanai.	Izprot indivīda darbības ietekmi uz organismiem, ekosistēmām, fizikālajiem procesiem dabā un prognozē iespējamās izmaiņas nākotnē.
PROGRAMMĀ	Saskata dominējošās mijiedarbības (stiprā, vājā, elektromagnētiskā un gravitācijas) mikropasaulē, makropasaulē un megapasaulē.	- Izprot sakarību starp masu un enerģiju: $E = mc^2$. - Izprot masas un enerģijas nezūdamību dabas sistēmās.	- Veido daļiņu sistēmu modeļus, ievērojot dominējošās mijiedarbības. - Veido un papildina shēmu par mijiedarbību relatīvo stiprumu un darbības attālumu. - Analizē shēmu par Saules enerģijas apriti dabas sistēmās.	Novēro enerģijas nezūdamību, elektroenerģiju pārvēršot siltumenerģijā, masas nezūdamību ķīmiskajos procesos, modelē anihilāciju.	Izprot indivīda un sabiedrības atbildību par mūsdienu civilizācijas ilgtspējīgu attīstību.
STUNDĀ	Stāstījums. VM. Fundamentālās daļiņas un mijiedarbības. KD. Mijiedarbību veidi dabā.	VM. Enerģijas plūsma dabā.	Vizualizēšana. SP. Fundamentālās daļiņas un mijiedarbības.	Demonstrēšana. D. Nezūdamības likumi dabā.	Eseja. VM. Alberts Einšteins. SP. Mans dzīvesveids un ilgtspējīga attīstība.

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																															
Saskata dominējošās mijiedarbības (stiprā, vājā, elektromagnētiskā un gravitācijas) mikropasaulē, makropasaulē un megapasaulē.	Pieraksti attēlā redzamo sistēmu pastāvēšanā vai pārvērtībās dominējošo mijiedarbības veidu (D_12_UP_05_P1)! <i>Stiprā, vājā, elektromagnētiskā un gravitācijas.</i>	Sagrupē tabulā (D_12_UP_05_P1) dotos piemērus pēc dominējošās mijiedarbības izpausmes minētajās dabas norisēs! <table><tr><td>Gravitācijas mijiedarbība</td><td></td></tr><tr><td>Elektromagnētiskā mijiedarbība</td><td></td></tr><tr><td>Stiprā mijiedarbība</td><td></td></tr><tr><td>Vājā mijiedarbība</td><td></td></tr></table> a) Hēlija kodolu veidošanās Saules dzīlēs. b) Satelītu kustība ap Zemi. c) Kapilaritāte – ūdens un tajā izšķīdušo minerālvielu kustība pa augu šķiedrām. d) Šūnu dalīšanās. e) Berzes spēka rašanās ķermeņu kustībā. f) Dzirdes un redzes sajūtas rašanās. g) Organismu spēja kustēties. h) Elektrona rašanās divu fotonu sadursmē. i) Galaktiku saplūšana.	Gravitācijas mijiedarbība		Elektromagnētiskā mijiedarbība		Stiprā mijiedarbība		Vājā mijiedarbība		Izveido plakātu, kas parāda, kādas fundamentālās mijiedarbības izpausmi cilvēka organismā!																							
Gravitācijas mijiedarbība																																		
Elektromagnētiskā mijiedarbība																																		
Stiprā mijiedarbība																																		
Vājā mijiedarbība																																		
Veido un papildina shēmu vai tabulu par mijiedarbību relatīvo stiprumu un darbības attālumu.	Tabulā sarindo mijiedarbības to relatīvā stipruma samazināšanās secībā! <i>Gravitācijas mijiedarbība, elektromagnētiskā mijiedarbība, stiprā mijiedarbība, vājā mijiedarbība.</i> Ar krustiņu atzīmē, kur visizteiktāk izpaužas mijiedarbība! <table><tr><td>Nr. p. k.</td><td>Tikai mikropasaulē</td><td>Mikropasaulē un makropasaulē</td><td>Megapasaulē</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Nr. p. k.	Tikai mikropasaulē	Mikropasaulē un makropasaulē	Megapasaulē													Ieraksti tabulā atbilstīgo mijiedarbības veidu! <table><tr><td>Mijiedarbība</td><td>Relatīvais mijiedarbības stiprums 10^{-18} m attālumā</td><td>Relatīvais mijiedarbības stiprums $3 \cdot 10^{-17}$ m attālumā</td></tr><tr><td></td><td>10^{-41}</td><td>10^{-41}</td></tr><tr><td></td><td>0,8</td><td>10^{-4}</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>25</td><td>60</td></tr></table>	Mijiedarbība	Relatīvais mijiedarbības stiprums 10^{-18} m attālumā	Relatīvais mijiedarbības stiprums $3 \cdot 10^{-17}$ m attālumā		10^{-41}	10^{-41}		0,8	10^{-4}		1	1		25	60	Atoma diametrs ir aptuveni $3 \cdot 10^{-10}$ m, atoma kodola diametrs $1 \cdot 10^{-15}$ m. Izsaki hipotēzi, kāda būtu pasaule, ja stiprās mijiedarbības darbības rādiuss būtu samērojams ar atoma diametru! Savu hipotēzi pamato ar shematisku zīmējumu!
Nr. p. k.	Tikai mikropasaulē	Mikropasaulē un makropasaulē	Megapasaulē																															
Mijiedarbība	Relatīvais mijiedarbības stiprums 10^{-18} m attālumā	Relatīvais mijiedarbības stiprums $3 \cdot 10^{-17}$ m attālumā																																
	10^{-41}	10^{-41}																																
	0,8	10^{-4}																																
	1	1																																
	25	60																																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Ar piemēriem ilustrē zinātnes ideju par vienota spēka attīstību un pēctecību.	Izvēlies un blakus atzīnai iekavās ieraksti zinātnieka vārdu un uzvārdu, kurš to formulējis! <i>Alberts Einšteins, Īzaks Ņūtons, Džeimss Maksvels, Maikls Faradejs, Marijs Gells-Menns, Džordžs Cveigs.</i> a) Starp visiem ķermeņiem pastāv gravitācijas mijiedarbība (1687.g.). (.....) b) Zinātnieks, kas secināja, ka gaisma ir elektromagnētiskie viļņi un izstrādāja vienotu elektromagnētiskā lauka teoriju (1865.g.). (.....) c) Elementārdaļiņu pārvērtībās izpaužas vājā mijiedarbība (1953.g.) (.....) d) Divi zinātnieki, kas neatkarīgi viens no otra secināja, ka protonu un neitronu veido trīs kvarki un tos kopā satur stiprā mijiedarbība (1964.g.). (.....,) (http://n-t.ru/nl/fz/gellmann.htm)	Iepazīsties ar tekstu (D_12_UP_05_P2)! Izveido shēmu par fundamentālajām mijiedarbībām un to apvienošanas teorijām!	Izlasi tekstu (D_12_UP_05_P2)! Izvēlies vienu no faktoriem un ar piemēriem pamato šī faktora nozīmi kādas konkrētas dabas sistēmas izpētē!
Izprot masas un enerģijas nezūdamību dabas sistēmās.	Izsvītro lieko vārdu iekavās! Masa noslēgtā sistēmā ir (<i>mainīgs/ nemainīgs</i>) lielums, neatkarīgi no tā, kādi procesi tajā norisinās. Enerģija (<i>zūd/nezūd</i>) un (<i>rodas/ nerodas</i>) no jauna, tā tikai (<i>atjaunojas/ pārvēršas</i>) no viena veida citos.	Atbildi uz jautājumiem! a) Cik gramu degšanas produktu veidosies, sadegot 14,3 g metanola CH_3OH? b) Saules baterija pārvērš elektroenerģijā 25 % Saules gaismas un 20 % gaismas atstaro. Kāda veida enerģijā pārvēršas pārējie 55 % enerģijas?	Daži izgudrotāji apgalvo, ka, īpašā veidā savirpuļojot ūdeni tā sildīšanas laikā, iespējams panākt, ka ūdens atdod par 7 % vairāk enerģijas nekā tas ir saņēmis. Vai tas ir iespējams? Atbildi pamato!
Analizē shēmu par Saules enerģijas apriti dabas sistēmās.	Atbildi uz jautājumiem! a) Kādu veidu enerģijā dabā pārvēršas Saules enerģija? b) Raksturo kādu ierīci, kas pārveido Saules starojuma enerģiju cita veida enerģijā!	Izveido apla diagrammu par Saules enerģijas apriti dabas sistēmās (D_12_UP_05_VM)!	Katrs Zemes virsmas kvadrātmeters ik sekundi vidēji saņem 1,36 kJ enerģijas. Izvērtē, vai tas var būt par cēloni globālajai sasilšanai! Izveido ieteikumu sarakstu, kādā veidā to varētu izmantot, risinot enerģētikas problēmas!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III								
Izprot sakarību starp masu un enerģiju: $E = mc^2$.	Izvēlies pareizo atbildi! No formulas $E = mc^2$ izriet, ka neliels masas daudzums ir ekvivalents milzīgam enerģijas apjomam. Kurā no minētajiem procesiem visprecīzāk apstiprinās šis atzinums? a) Ūdens vārīšana katlīnā uz plīts. b) Elektroenerģijas ražošana Ķeguma HES. c) Urāna atomu kodolu dalīšanās kodolreaktorā. d) Karstās lavas plūsma vulkāna izvirdumā.	Zināms, ka Saule vienā sekundē izstaro $3,8 \cdot 10^{26} \text{ J}$ enerģijas. Aprēķini, izmantojot formulu $E = mc^2$, cik lielu masu Saule zaudē vienā sekundē!	Pamato enerģijas ieguves iespējamību kodolsintēzes reakcijās, ja zināms, ka tajās no diviem ūdeņraža izotopa deitērija atomu kodoliem veidojas hēlija kodols! Deitērija kodola masa ir 2,0141 atommasas vienības, hēlija kodola masa – 4,0026 atommasas vienības. Pamato, kāpēc kodolsintēzes reakcijas sākas tikai augstā temperatūrā un lielā spiedienā!								
Izprot indivīda un sabiedrības atbildību par mūsdienu civilizācijas ilgtspējīgu attīstību.	Ieraksti tabulā apgalvojumus, kas, tavuprāt, ir būtiski civilizācijas ilgtspējīgai attīstībai, un atbilst dotajiem atslēgas vārdiem! <table><tr><td>Dabas resursu izmantošana</td><td></td></tr><tr><td>Ražošanas (materiālu, pārtikas) tehnoloģiju attīstība</td><td></td></tr><tr><td>Enerģijas ražošana</td><td></td></tr><tr><td>Vides kvalitāte</td><td></td></tr></table>	Dabas resursu izmantošana		Ražošanas (materiālu, pārtikas) tehnoloģiju attīstība		Enerģijas ražošana		Vides kvalitāte		Izlasi tekstu! <i>Šobrīd gandrīz visas plastmasas tiek izgatavotas no naftas produktiem. Tā ir lētāk, kaut gan saprotams, ka naftas krājumi ir ierobežoti. Perdju universitātes zinātnieki bioķīmijas profesora K. Čepļa vadībā meklē alternatīvus izejmateriālus. Viņi veica ģenētiskus eksperimentus ar laboratorijās labi pazīstamo augu sīkplikstiņu (Arabidopsis), panākot, ka auga šūnsulas „maisīšos”, vakuolās pietiekami augstā koncentrācijā veidojas plastmasu izgatavošanai nepieciešamās organiskās molekulas. Vajadzīgās molekulas var uzkrāt arī ģenētiski modificētos graudaugos vai sojas pupiņās. Tālāk ķīmiķu uzdevums būs no atsevišķām molekulām izveidot izturīgus polimērus – garas molekulu ķēdes. Augu izmantošana pavērs jaunas iespējas polimēru sintēzē. „Varbūt, ka šādi izdosies iegūt materiālus, kas būs kā radīti mākslīgo sirds vārstuļu vai reaktīvo lidmašīnu detaļu ražošanai,” saka K. Čepļs.</i> <i>(Terra, 2001. g. maijs, 2. lpp.)</i> Atbildi uz jautājumiem! a) No kāda izejmateriāla izgatavo plastmasas mūsdienās? b) Kādu izejvielu varētu izmantot plastmasas iegūšanai nākotnē? c) Kāpēc ir svarīgi ražot un meklēt alternatīvas izejvielas plastmasu iegūšanai?	1942. g. Enriko Fermi vadībā tika iedarbināts pirmais kodolreaktors Stagfildā, Čikāgā, ASV. Tā radās iespēja izmantot kodolenerģiju dažādiem nolūkiem. a) Kāpēc radās nepieciešamība celt AES? b) Raksturo atomenerģētikas pozitīvos un negatīvos aspektus, izmantojot piemērus no informācijas avotiem! c) Pamato, kāpēc mūsdienās turpina celt jaunas AES!
Dabas resursu izmantošana											
Ražošanas (materiālu, pārtikas) tehnoloģiju attīstība											
Enerģijas ražošana											
Vides kvalitāte											

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III	
Izprot zinātnes sasniegumu izmantošanas ētiskos aspektus.	Sagrupē zinātnisko atklājumu izmantošanas pozitīvos un negatīvos aspektus!	Sameklē informāciju un apkopo faktus par kāda atklājuma izmantošanas ētiskajiem aspektiem!	A. Einšteins savulaik ir teicis: „Visu tehnisko pūliņu galvenajam dzinējspēkam aizvien jābūt rūpēm par cilvēku un viņa likteni... tamdēļ, lai mūsu prāta radītais būtu cilvēces svētība, ne lāsts...” (Citāts no A. Einšteins runas Kalifornijas Tehnoloģijas institūtā 1931. gadā.) Sagatavo argumentētu eseju „Vai zinātnes sasniegumi kalpo cilvēcei?”!	
	<table><tr><td>Izmantošana cilvēces labā</td><td>Izmantošana pret cilvēci</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> a) Kodolenerģijas izmantošana elektroenerģijas ražošanai. b) Kodolieroču izveide. c) Radioaktīvo vielu izmantošana pārtikas produktu uzglabāšanas laika palielināšanai. d) Radioaktīvo vielu nokļūšana teroristisku organizāciju rīcībā. e) Radioaktīvā starojuma izmantošana ļaundabīgo audzēju šūnu attīstības traucēšanai. f) Narkotiku ražošana un izplatīšana peļņas nolūkos. g) Narkotikas saturošu medikamentu ražošana.			Izmantošana cilvēces labā
Izmantošana cilvēces labā	Izmantošana pret cilvēci			

STUNDAS PIEMĒRS

FUNDAMENTĀLĀS DAĻIŅAS UN MIJIEDARBĪBAS

Mērķis

Pilnveidot izpratni par mikropasaules organizācijas līmeņiem un pasaules fundamentālajām mijiedarbībām, organizējot spēli, kurā veido fundamentālo daļiņu un to sistēmu modeļus.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izprot dominējošās mijiedarbības, kas pastāv starp daļiņām un daļiņu sistēmām.
- Veido daļiņu un to sistēmu modeļus

Nepieciešamie resursi

- Galda spēle „Fundamentālās daļiņas un mijiedarbības”.
- Izdales materiāli: „Fundamentālās daļiņas un fundamentālās mijiedarbības” (D_12_SP1_05_P1), Spēles „Fundamentālās daļiņas un mijiedarbības” noteikumi (D_12_SP1_05_P2), „Elementārdaļiņu pašorganizēšanās shēma” (D_12_SP1_05_P3).

Stundas gaita

Mācību procesu organizē kā didaktisku galda spēli, kurā skolēni apgūst fundamentālās daļiņas un fundamentālās mijiedarbības, kas veido un satur kopā mikro-, makro- un megapasaules ķermeņus. Stundas sākuma posma uzdevums ir iepazīt „kārtis” jeb svarīgākos pasaules uzbūves „ķieģelišus” – elementārdaļiņas un dažādos pasaules organizācijas līmeņos noteicošās mijiedarbības. Mērķtiecīgi izstrādātie spēles noteikumi un teksts informācijas ieguvei dod iespēju skolēnam izprast elementārdaļiņu pašorganizēšanos nosacījumus un arvien augstāk organizētu sistēmu veidošanās principus. Spēles noteikumi ir izstrādāti divos līmeņos (1. – vienkāršāks, 2. – komplicētāks). Atkarībā no pirmā uzdevuma – elementārdaļiņu pašorganizēšanās shēmas izveides precizitātes un ātruma, skolotājs izvērtē grupas dalībnieku izpratni un turpmākai mācību darbībai iedod 1. vai 2. līmeņa spēles noteikumus. Izspēlējot spēli pēc vienkāršākiem noteikumiem, ierosina to atkārtot, ievērojot 2. līmeņa spēles noteikumus.

Mācību metode

Spēle, vizualizēšana.

Mācību organizācijas formas

Individuāls darbs, grupu darbs.

Vērtēšana

Skolotājs vērtē skolēnu prasmi izveidot elementārdaļiņu pašorganizēšanās shēmu un prasmi ievērot spēles noteikumus.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Spēle	
Rosina domāt un atbildēt uz jautājumiem: „No kā sastāv pasaule?” „Kas kopā satur daļiņas un ķermeņus?”	Izsaka savas domas un atziņas.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Katram skolēnam izdala tekstu „Fundamentālās daļiņas un fundamentālās mijiedarbības”. Aicina to izlasīt un uzdot jautājumus par tekstu.	Iepazīst tekstu. Uzdod jautājumus.
Vizualizēšana (20 minūtes)	
Organizē grupas pa 4 vai 5 skolēniem. Katrai grupai izdala kāršu komplektu. Uzdod, izmantojot doto tekstu un kāršu komplektu, secīgi veidot elementārdaļiņu pašorganizēšanās shēmu. a) Izveido 3 protonu un 2 neitronu modeļus. Kārtis izvieto vertikālos stabiņos. b) Pievieno vajadzīgo kārti, lai no 2 protoniem un 2 neitroniem izveidotos hēlija atoma kodola modelis. c) Papildinot shēmu, izvieto kārtis, kas vajadzīgas ūdeņraža un hēlija atomu modeļu izveidei. d) Nosauc dažus objektus, kas atbilst augstākam organizācijas līmenim nekā atoms. Shēmā izvieto kārtis ar šīm organizācijas līmenim atbilstīgu piemēru un mijiedarbības veidu. <i>Komentē jēdzienu „pašorganizēšanās”. Konsultē, ja nepieciešams.</i>	Veido elementārdaļiņu modeļus, izmantojot kārtis un iepriekš izlasīto tekstu, atbild uz jautājumiem.
Pēc shēmas izveides katrai grupai iedod vai demonstrē „Elementārdaļiņu pašorganizēšanās shēmu” un lūdz salīdzināt grupas izveidoto ar izsniegto.	Salīdzina, izlabo kļūdas.
Ierosina izspēlēt kāršu spēli. Atbilstīgi skolēnu izpratnei, veicot 1. uzdevumu, grupām izdala 1. vai 2. līmeņa spēles noteikumus, aicina tos apgūt un grupā organizēt spēli. Seko spēles norisei grupā, konsultē.	Iepazīst spēles noteikumus. Spēlē veido dabā reāli eksistējošas elementārdaļiņu un daļiņu sistēmu modeļus, virzoties no zemākā līmeņa uz augstāko. Uzskatei izmanto iepriekš saņemto „Elementārdaļiņu pašorganizēšanās shēmu”.
Stundas beigās frontāli aicina nosaukt fundamentālās mijiedarbības, kas iepazītas šajā stundā. Uzdod jautājumu: „Starp kādām daļiņām pastāv šīs mijiedarbības?”	Nosauc fundamentālās mijiedarbības un atbild uz jautājumu.

STUNDAS PIEMĒRS

MANS DZĪVESVEIDS UN ILGSPĒJĪGA ATTĪSTĪBA

Mērķis

Veidot attieksmi par ilgtspējīgu attīstību, apkopojot un analizējot informāciju par savu dzīvesveidu.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izprot jēdzienu *ilgtspējīga attīstība*.
- Prasme analizēt anketēšanas rezultātus.

Nepieciešamie resursi

- Datori ar interneta pieslēgumu, kodoskops.
- Vizuālais materiāls „Ekoloģiskās pēdas nospiedums” (D_12_SP2_05_VM1).

Mācību metode

Izpēte.

Stundas gaita

Stundā izmanto „Ekoloģiskās pēdas nospieduma kalkulatoru” (Pasaules Dabas Fonda materiāli; www.pdf.lv). Kā papildu informācijas avotu, skolotājs var izmantot grāmatu M. Vakerneidžels, V. Rīss „Mūsu ekoloģiskās pēdas nospiedums”, Apgāds Norden AB, 2000.

Nākamajā stundā skolotājs var iepazīstināt skolēnus ar faktiem par cilvēku skaita pieauguma tempiem, dabas resursiem, to patēriņa apjomu un nākotnes prognozēm, lai labāk izprastu ilgtspējīgas attīstības nozīmīgumu.

Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, individuāls darbs, grupu darbs.

Vērtēšana

Skolotājs vērtē skolēnu prasmi apkopot informāciju un izdarīt secinājumus.

Skolotāja pašnovērtējums

Vai stundas mērķis tika sasniegts, vai izmantotās metodes bija optimālas.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Mācību dialogs (5 minūtes)	
Demonstrē kodoskopa materiālu „Ekoloģiskās pēdas nospiedums” un aicina skolēnus izteikt komentārus par attēlu redzamo. Izstāsta jēdziena <i>ekoloģiskās pēdas nospiedums</i> skaidrojumu. <i>Ekoloģiskās pēdas nospiedums ir hektāros izteikta zemes un ūdens platība, kas nepieciešama, lai nodrošinātu kādas ekonomikas vai populācijas ilgtermiņa izdzīvošanu saskaņā ar noteiktiem dzīves standartiem.</i>	Izsaka savas domas par attēlu „Ekoloģiskās pēdas nospiedums”. Pieraksta jēdziena <i>ekoloģiskās pēdas nospiedums</i> skaidrojumu.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Izpēte (35 minūtes)	
Aicina skolēnus virtuāli noteikt savu ekoloģiskās pēdas nospiedumu, izmantojot (Pasaules Dabas Fonda materiālu; www.pdf.lv)	Veic datu ievadi sava ekoloģiskās pēdas nospieduma noteikšanai.
Lūdz pierakstu kladē ierakstīt iegūtos rezultātus.	Raksta pierakstu kladē: 1) mans ekoloģiskās pēdas nospiedums; 2) dzīvoju it kā mums būtu planētas; 3) ekoloģiskās pēdas nospieduma sadalījums, %: transports mājoklis pārtika
Informē par dažādu valstu ekoloģiskās pēdas nospieduma vidējiem rādītājiem un salīdzina ar saviem iegūtajiem rezultātiem. <i>Piemēram, pasaulē vidējais ekoloģiskās pēdas nospiedums ir 2,19 ha uz vienu iedzīvotāju; Apvienotajos Arābu Emirātos – 11,9 ha, Afganistānā – 0,1 ha, Latvijā – 3,7 ha. Latvija ir 45. vietā pasaulē starp 152 pasaules valstīm.</i>	Iepazīstas ar informāciju par ekoloģiskās pēdas nospieduma lielumu un salīdzina ar saviem rezultātiem.
Aicina skolēnus sadalīties grupās, lai izvērtētu atsevišķu „Ekoloģiskā pēdas nospieduma kalkulatora” sadaļu rezultātus un izdarītu secinājumus. <i>Katra grupa salīdzina vienu kalkulatora sadaļu: pārtika, transports, mājvieta.</i>	Izveido darba grupas un veic „Ekoloģiskās pēdas noteikšanas kalkulatora” vienas sadaļas informācijas apkopošanu un izvērtēšanu. Pārtika 1. Kā mūsu pārtika, tās daudzveidība, patēriņš var ietekmēt ekoloģiskās pēdas nospiedumu? 2. Kāda mūsu rīcība varētu samazināt ekoloģiskās pēdas nospiedumu pārtikas patēriņa jomā? Transports 1. Kā transports un tā izmantošana var ietekmēt ekoloģiskās pēdas nospiedumu? 2. Kāds varētu būt mūsu ieguldījums ar transporta izmantošanu saistīto dabas resursu ekonomēšanā? Mājoklis 1. Kā mājokļa uzturēšanas pasākumi ietekmē ekoloģiskās pēdas nospiedumu? 2. Kā mēs varētu samazināt mājokļa uzturēšanai nepieciešamos resursus?
Aicina skolēnus izteikties par grupā apkopotajiem rezultātiem. Uzklausot visu grupu stāstījumu, secina, ka katrs ar savu darbību var mazināt arī kopējo valsts iegūto ekoloģiskās pēdas nospiedumu.	Katra darba grupa informē pārējos par atbildēm pārtikas, transporta un mājokļa jautājumos.
Stundas noslēgumā iegūts ilgtspējīgas attīstības jēdziena skaidrojums. Aicina skolēnus katram uzrakstīt šī jēdziena būtību. <i>Ilgtspējīga attīstība tiek skaidrota kā “attīstība, kas nodrošina šodienas vajadzību apmierināšanu, neradot draudus nākamajai paaudzei vajadzību apmierināšanai”.</i> Aicina mājās padomāt par to, kā pabeigt apgalvojumu: „Es uzskatu, ka varu palīdzēt mūsu sabiedrībai attīstīties ilgtspējīgi, jo...”.	Formulē jēdziena <i>ilgtspējīga attīstība</i> skaidrojumu. Pieraksta mājas darbu – pabeigt apgalvojumu: „Es uzskatu, ka varu palīdzēt mūsu sabiedrībai attīstīties ilgtspējīgi, jo...”.

Vārds

uzvārds

klase

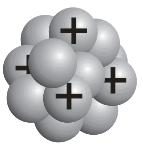
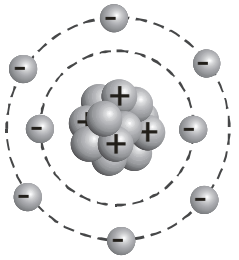
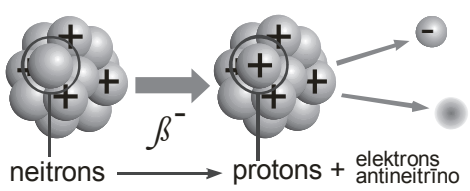
datums

FUNDAMENTĀLĀS MIJIEDARBĪBAS

1. uzdevums

Pieraksti dominējošā veida mijiedarbību attēlā redzamo sistēmu pastāvēšanā vai pārvērtībās!

Stiprā, vājā, elektromagnētiskā un gravitācijas.

2. uzdevums

Sagrupē tabulā dotos piemērus pēc dominējošās mijiedarbības izpausmes minētajās dabas norisēs!

Hēlija kodolu veidošanās Saules dzīlēs, satelīta kustība ap Zemi, kapilaritāte – ūdens un tajā izšķīdušo minerālvielu kustība pa augu šķiedrām, šūnu dalīšanās, berzes spēka rašanās ķermeņu kustībā, elektrona rašanās divu fotonu sadursmē, galaktiku saplūšana, organismu spēja kustēties, dzirdes un redzes sajūtas rašanās.

Gravitācijas mijiedarbība	
Elektromagnētiskā mijiedarbība	
Stiprā mijiedarbība	
Vājā mijiedarbība	

Vārds

uzvārds

klase

datums

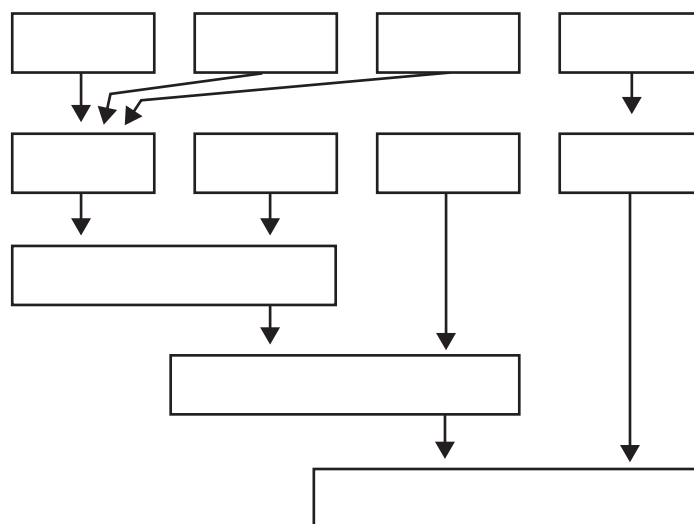
FUNDAMENTĀLO DABASZINĀTNISKO IDEJU ATTĪSTĪBA

1. uzdevums

Izlasī tekst! Izveido shēmu par fundamentālajām mijiedarbībām un to apvienošanas teorijām!

Zinātnē, izskaidrojot dabas sistēmas, ir raksturīgi kopsaistību meklējumi. Angļu zinātnieks Ī. Ņūtons 17. gs. izveidoja pirmo fizikālo teoriju par ķermeņu kustību un mijiedarbību, kā arī aprakstīja gravitācijas mijiedarbību (GM). 18. un 19. gs laikā izskaidroja elektrības, magnētisma un gaismas parādības. Angļu fiziķis Dž.K. Maksvels 19. gs. vidū teorētiski pamatoja šo parādību kopsaistību un izveidoja vienotu elektromagnētiskā lauka teoriju, jo šo procesu norisē dominējošā ir elektromagnētiskā mijiedarbība (EM). Pētot elementārdaļiņu pārvērtības, amerikāņu fiziķis M. Gells–Menns, 1957. gadā publicēja atziņas par vājo mijiedarbību (VM) un nedaudz vēlāk izskaidroja arī stipro mijiedarbību (SM). Taču zinātnieki centās arvien dziļāk ieskatīties lietu būtībā un meklēja veidu, kā atrast kopsaistību starp fundamentālajām mijiedarbībām. Amerikāņu fiziķim S. Vainbergam 1967. gadā izdevās radīt vienotu elektrovājās mijiedarbības (EVM) teoriju. Nedaudz vēlāk tika izveidota arī Lielās apvienošanas teorija, pamatojot stiprās un elektrovājās mijiedarbības kopsaistību. Pašlaik zinātnē ir radusies hipotēze par superspēku un supergravitāciju, kas izpaužas dažādos veidos, taču tā vēl nav eksperimentāli pierādīta.

Pēc Raņķis G. Eksaktā zinātne kultūras vēsturē.



2. uzdevums

Izvēlies vienu no faktoriem un ar piemēriem pamato šī faktora nozīmi kādas konkrētas dabas sistēmas izpētē!

Astrofiziķis Džons Barrouss, kādā savā grāmatā analizējis šādus astoņus faktorus, kas, viņaprāt, ir būtiski Visuma izpratnei.

- 1) Dabas likumi.
- 2) Sākuma nosacījumi.
- 3) Mijiedarbību un daļiņu raksturs.
- 4) Dabas konstantes.
- 5) Izjauktās simetrijas.
- 6) Organizatoriskie principi.
- 7) Atlases efekti.
- 8) Mūžīgā mīkla par matemātikas saikni ar lietu būtību.

Pēc Raņķis G. Eksaktā zinātne kultūras vēsturē.

Vārds

uzvārds

klase

datums

NEZŪDAMĪBAS LIKUMI DABĀ

Kopsavilkums

1. Nosauc zināmos nezūdamības likumus dabā!

.....

.....

.....

2. Uzraksti pamatotu atbildi, kurš no jēdzieniem *matērija, viela, materiālais lauks* ir vispārīgākais?

.....

.....

.....

3. Kāda sakarība saista vielu un enerģiju? Uzraksti šo sakarību! Kādā veidā šī sakarība saistās ar enerģijas ieguves problēmu mūsdienās?

.....

.....

.....

4. Uzraksti kādu enerģijas pārvēršanas piemēru!

.....

.....

.....

5. Nosauc piemērus Saules enerģijas izmantošanas metodēm uz Zemes!

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

ENERĢIJAS NEZŪDAMĪBAS LIKUMA PĀRBAUDE

Situācijas apraksts

Tējniecas īpašnieks bija izlasījis avīzē, ka katlakmens nosēdumi samazina elektrisko sildspirāļu efektivitāti. Tā kā tējniecā katru dienu elektriskajās tējkannās vārīja daudz ūdens, viņš uzdeva inženierzinātņu studentam, kurš no studijām brīvajā laikā piepelnījās tējniecā, izpētīt šo problēmu. Students nolēma pārbaudīt, vai ūdens vārīšanas procesā izpildās enerģijas nezūdamības likums. Viņš izmērīja, cik daudz elektroenerģijas patērē sildspirāle, un cik lielu siltumenerģiju saņem ūdens. Students, konstatēja, ka...

Uzdevums

Vēro demonstrējumu, reģistrē datus un veic nepieciešamos aprēķinus!

Iegūto datu reģistrēšana

- Noskaties demonstrējumu un ieraksti izmērītos lielumus tabulā!

Elektroenerģija			Siltumenerģija		
Spriegums, V	Strāvas stiprums, A	Laiks, s	Ūdens masa, kg	Sākuma temperatūra, °C	Beigu temperatūra, °C
$E_1 = UIt$ $E_1 = \text{_____ J}$			$E_2 = cm(t_b - t_s); c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ $E_2 = \text{_____ J}$		

- Aprēķini patērēto elektroenerģiju, izmantojot tabulā doto formulu! Ieraksti rezultātu tabulā!
- Aprēķini ūdens saņemto siltumenerģiju, izmantojot tabulā doto formulu! Ieraksti rezultātu tabulā!

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Salīdzini elektroenerģijas vērtību E_1 un siltumenerģijas vērtību E_2 ! Vai tās ir vienādas? Ja nē, tad, cik liela ir atšķirība? Vai atšķirība ir nebūtiska salīdzinājumā ar enerģijas vērtību?

.....

.....

- Vai šajā procesā izpildījās enerģijas nezūdamības likums (ja neņem vērā nelielus siltuma zudumus)?

.....

.....

.....

- Vai sildspirāles apkalpošanās var ietekmēt ūdens vārīšanās efektivitāti? Ja var, tad – kā? Kā to pārbaudīt?

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

VIELAS MASAS NEZŪDAMĪBAS LIKUMS

Vēro demonstrējumu un veic uzdevumus!

1. uzdevums

Ieraksti tabulā nosvērto vielu masu!

Nātrija hidroksīda šķīduma masa, g	Vara(II) sulfāta šķīduma masa, g	Izejvielu kopējā masa, g	Reakcijas produktu masa, g

2. uzdevums

Kāda pazīme liecina, ka notikusi ķīmiskā reakcija?

.....
.....

3. uzdevums

Salīdzini nosvērto reaģējošo vielu masu un reakcijas produktu masu!

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

4. uzdevums

Kādu ķīmijas pamatlikumu atspoguļoja demonstrētais eksperiments?

.....
.....

5. uzdevums

Uzraksti notikušās ķīmiskās reakcijas vienādojumu! Vai, rakstot ķīmisko reakciju vienādojumu, ir jāievēro iepriekš minētais likums? Paskaidro, kā!

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

6. uzdevums

Kā ražošanā var izmantot šo likumu?

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

Vārds

uzvārds

klase

datums

ANIHILĀCIJA

Mikropasaulē pastāv daļiņas ar vienādu masu un citām vienādām īpašībām, bet pretējiem lādiņiem. Šādas daļiņas sauc par antidaļiņām. Saduroties šādas daļiņas var izzust (anihilēt), pārejot no vielas formas lauka formā. Antidaļiņu pāra piemērs ir elektrons un pozitrons.

Anihilācijas procesā ir spēkā lādiņa nezūdamības likums. Piemēram, ja saduras daļiņa ar lādiņu $+1$ un antidaļiņa ar lādiņu -1 , tad pēc anihilācijas lādiņš ir $+1 + (-1) = 0$. Ir spēkā arī matērijas (masas–enerģijas) nezūdamības likums saskaņā ar Einšteina ekvivalences formulu $E = mc^2$, kur E – enerģija, m – daļiņas masa, c – gaismas ātrums.

Uzdevums

Virtuālajā demonstrējumā novērot lādiņa un masas–enerģijas nezūdamības likumu piemērus un atbildēt uz jautājumiem rezultātu izvērtēšanā.

Darba gaita

1. Izpēti elektrona un pozitrona anihilāciju! Uzraksti anihilācijas vienādojumu un nezūdamības likumu!

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

2. Izpēti protona un antiprotona anihilāciju! Uzraksti anihilācijas vienādojumu un nezūdamības likumu!

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

3. Izmantojot nezūdamības likumus, izskaidro daļiņas un antidaļiņas pāra “dzimšanas” procesu no fotoniem!

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

Rezultātu izvērtēšana

- Kādā dabas organizācijas līmenī ir novērojama anihilācija?

.....
.....

- Kāda nozīme matērijas pārvērtībās ir anihilācijai?

.....
.....

NEZŪDAMĪBAS LIKUMI DABĀ

D_12_DD_05_P1

Mērķis

Padziļināt skolēnu izpratni par nezūdamības likumiem dabā, novērojot un analizējot enerģijas nezūdamību, vielas masas nezūdamību un elementārdaļiņu anihilāciju.

Sasniedzamais rezultāts

- Izprot enerģijas nezūdamību, izvērtējot demonstrējuma rezultātus par elektriskās enerģijas pārveidošanos siltumenerģijā.
- Izprot vielas masas nezūdamību, izvērtējot demonstrējuma rezultātus par vielas masas nezūdamību.
- Zina enerģijas un masas nezūdamības likumus, izvērtējot virtuālā demonstrējuma rezultātus par elementārdaļiņu anihilāciju.

Darba gaita

1. Parāda skolēniem 1. demonstrējuma daļu “Enerģijas nezūdamības likuma pārbaude”. Skolēni darba lapā izvērtē novērojumus.
 2. Parāda skolēniem 2. demonstrējuma daļu “Vielas masas nezūdamības likums”. Skolēni darba lapā izvērtē novērojumus.
 3. Parāda skolēniem 3. demonstrējuma daļu “Anihilācija”. Skolēni darba lapā izvērtē novērojumus.
- Visu demonstrējumu veikšanai un kopsavilkumam nepieciešamas 2 mācību stundas.*
4. Apkopo secinājumus pēc visiem demonstrējumiem, darba lapā atbildot uz kopsavilkuma jautājumiem.

Kopsavilkums

1. Nosauc zināmos nezūdamības likumus dabā.
2. Uzraksta pamatotu atbildi, kurš no jēdzieniem (*matērija, viela, materiālais lauks*) ir vispārīgākais.
3. Kāda sakarība saista vielu un enerģiju? Uzraksta šo sakarību. Kādā veidā šī sakarība saistās ar enerģijas ieguves problēmu mūsdienās?
4. Uzraksta kādu enerģijas pārvēršanas piemēru.
5. Nosauc piemērus Saules enerģijas izmantošanas metodēm uz Zemes.

ENERĢIJAS NEZŪDAMĪBAS LIKUMA PĀRBAUDE

Darba izpildes laiks 15 minūtes

D_12_DD_05_P2

Situācijas apraksts

Tējnīcas īpašnieks bija izlasījis avīzē, ka katlakmens nosēdumi samazina elektrisko sildspirāļu efektivitāti. Tā kā tējnīcā katru dienu elektriskajās tējkannās vārīja daudz ūdens, viņš uzdeva inženierzinātņu studentam, kurš no studijām brīvajā laikā piepelnījās tējnīcā, izpētīt šo problēmu. Students nolēma pārbaudīt, vai ūdens vārīšanas procesā izpildās enerģijas nezūdamības likums. Viņš izmērija, cik daudz elektroenerģijas patērē sildspirāle, un cik daudz siltumenerģijas saņem ūdens. Students, konstatēja, ka...

Enerģija nezūd un nerodas pati no sevis. Tā apgalvots enerģijas nezūdamības likumā. Lai par to pārliecinātos, jāizraisa enerģijas pārvērtība un jāizmēra enerģija sistēmā pirms un pēc pārvērtības. Šajā demonstrējumā nosaka ūdens sildīšanai patērēto elektroenerģiju un salīdzina to ar ūdens saņemto siltumenerģiju. Ja tējkannas radītie siltuma zudumi ir nelieli (var pieņemt, ka sistēma ir gandrīz noslēgta), tad ir iespējams uzskatāmi parādīt, ka enerģijas nezūdamības likums izpildās.

Darba piederumi

Nelielas jaudas elektriskā tējkanna, svāri (līdz 2 kg), termometrs (no 0 līdz 100 °C), ampērmetrs (līdz 10 A), voltmētrs (līdz 300 V), hronometrs, plastmasas karotīte, kalkulators.

Darba gaita

1. Nelielas jaudas elektriskajā tējkannā ielej 1 kg auksta, tīra ūdens. Vajadzīgo ūdens daudzumu nosaka sverot.
2. Virknē ar tējkannu ieslēdz ampērmetru, paralēli tējkannai ieslēdz voltmētru.
3. Ar termometru izmēra ūdens sākuma temperatūru t_s tējkannā.
4. Tējkannu ieslēdz precīzi uz 30 sekundēm (laika intervāls t jāievēro pēc iespējas precīzi). Izmēra spriegumu U un tējkannai cauri plūstošās strāvas stiprumu I .
5. Tūlīt pēc izslēgšanas ar plastmasas karotīti samaisa tējkannas saturu un izmēra ūdens beigu temperatūru t_b .
6. Aprēķina patērēto elektroenerģiju: $E_1 = UIt$.

7. Aprēķina ūdens saņemto siltumenerģiju (siltuma daudzumu):

$$E_2 = cm \cdot (t_s - t_b), \text{ kur}$$

$$c - \text{ūdens īpatnējā siltumietilpība } \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}.$$

8. Salīdzina abu enerģiju E_1 un E_2 skaitliskās vērtības un konstatē, ka tās ir aptuveni vienādas. Tātad $E_1 \approx E_2$ (ja no tējkannas radītie siltuma zudumi ir nelieli).
9. Secina, ka šajā procesā izpildās enerģijas nezūdamības likums.

VIELAS MASAS NEZŪDAMĪBAS LIKUMS

Darba izpildes laiks 15 minūtes

D_12_DD_05_P3

Pirms demonstrējuma skolotājs aktualizē informāciju par vielas uzbūvi.

Demonstrējuma gaitā un pēc tā izvērtēšanas skolēni pārliecinās, ka ķīmiskajās reakcijās atomi nezūd un nerodas no jauna, bet tikai pārgrupējas, veidojot citas vielas. Tā kā atomu skaits pirms un pēc ķīmiskās reakcijas ir nemainīgs, tad arī vielu kopējā masa ķīmiskajās reakcijās nemainās.

Vielas masas nezūdamības likums ir šāds: reaģējošo vielu kopējā masa ir vienāda ar reakcijā radušos vielu masu.

Darba piederumi, vielas

Elektroniskie svāri, 3 koniskās kolbas ar aizbāzni (vai Londolta trauks), nātrija hidroksīda NaOH šķīdums ($w \approx 10\%$), vara(II) sulfāta CuSO_4 šķīdums ($w \approx 10\%$).

Darba gaita

Darba gaitā norādīts, kā demonstrējumu veikt, ja izmanto koniskās kolbas. Ja skolotājam pieejams Londolta trauks, tad labāk demonstrējumam izmantot to, jo šī sistēma ir noslēgta un demonstrējums ir uzskatāmāks.

1. Nosver 100 ml nātrija hidroksīda šķīduma, iepriekš nosverot pirmo konisko kolbu. Rezultātu ieraksta tabulā.
2. Nosver 100 ml vara(II) sulfāta šķīduma, iepriekš nosverot otro kolbu. Rezultātu ieraksta tabulā.
3. Abus šķīdumus ielej trešajā koniskajā kolbā, kas iepriekš nosvērta. Nosver konisko kolbu ar reakcijas produktiem.

Nātrija hidroksīda šķīduma masa, g	Vara(II) sulfāta šķīduma masa, g	Izejvielu kopējā masa, g	Reakcijas produktu masa, g

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Kāda pazīme liecina, ka notikusi ķīmiskā reakcija?

Par ķīmiskās reakcijas norisi liecina tumši zilu nogulšņu veidošanās.

- Salīdzina nosvērto reaģējošo vielu masu un reakcijas produktu masu.

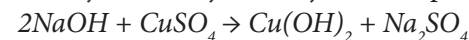
Nosvērto reaģējošo vielu (nātrija hidroksīda šķīduma un vara(II) sulfāta

šķīduma) kopējā masa ir vienāda ar reakcijā radušos vielu masu.

- Kādu ķīmijas pamatlikumu atspoguļoja demonstrētais eksperiments?

Demonstrējums pamato vielu masu nezūdamības likumu.

- Uzraksta notikušās ķīmiskās reakcijas vienādojumu. Vai, rakstot ķīmisko reakciju vienādojumu, ir jāievēro iepriekš minētais likums? Paskaidro, kā.



Rakstot ķīmisko reakciju vienādojumus, jāievēro, ka katra elementa atomu skaitam ķīmisko reakciju vienādojuma abās pusēs jābūt vienādam, to panāk, izliekot koeficientus.

- Kā ražošanā var izmantot šo likumu?

Pamatojoties uz vielas masas nezūdamības likumu, var aprēķināt, cik liela izejvielas masa būs nepieciešama, lai iegūtu noteiktas masas reakcijas produktu.

ANIHILĀCIJA

Darba izpildes laiks 15 minūtes

D_12_DD_05_P4

Mikropasaulē pastāv daļiņas ar vienādu masu un citām vienādām īpašībām, bet pretējiem lādiņiem. Šādas daļiņas sauc par antidaļiņām. Saduroties šādas daļiņas var izzust (anihilēt), pārejot no vielas formas lauka formā. Antidaļiņu pāra piemērs ir elektrons un pozitrons.

Anihilācijas procesā ir spēkā lādiņa nezūdamības likums. Piemēram, ja saduras daļiņa ar lādiņu +1 un antidaļiņa ar lādiņu -1, tad pēc anihilācijas lādiņš ir $+1 + (-1) = 0$. Ir spēkā arī matērijas (masas-enerģijas) nezūdamības likums

saskaņā ar Einšteina ekvivalences formulu $E = mc^2$, kur E – enerģija, m – daļiņas masa, c – gaismas ātrums.

Darba piederumi

Animācija D_12_LD_05_VM1 (vizuālo materiālu diskā), kurā tiek demonstrēti anihilācijas procesi.

Uzdevums

Virtuālajā demonstrējumā novērot lādiņa un masas-enerģijas nezūdamības likuma piemērus un atbildēt uz jautājumiem rezultātu izvērtēšanā.

Darba gaita

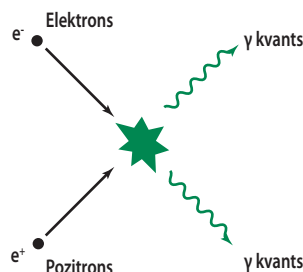
1. Izpēta elektrona un pozitrona anihilāciju.

Uzraksta anihilācijas vienādojumu un nezūdamības likumu.

Anihilācijas vienādojums: $e^- + e^+ \rightarrow 2\gamma$.

Lādiņa nezūdamība: $(-1) + (+1) = 0$.

Masas-enerģijas nezūdamība: $E = (m_{el} + m_{poz}) c^2$



2. Izpēta protona un antiprotona anihilāciju.

Uzraksta anihilācijas vienādojumu un nezūdamības likumu.

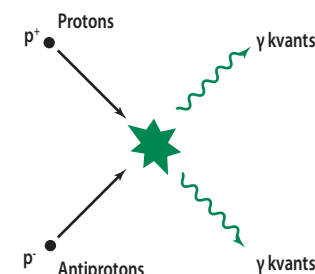
Anihilācijas vienādojums: $p^+ + p^- \rightarrow 2\gamma$.

Lādiņa nezūdamība: $(+1) + (-1) = 0$.

Masas-enerģijas nezūdamība: $E = (m_{prot} + m_{antip}) c^2$

3. Izmantojot nezūdamības likumus, izskaidro daļiņas un antidaļiņas pāra “dzimšanas” procesu no fotoniem.

No Einšteina ekvivalences formulas izriet, ka process var norisināties arī pretēji – no enerģijas var rasties masa. No fotonu pāra ar atbilstīgu enerģiju var izveidoties daļiņa un antidaļiņa (elektrona-pozitrona vai protona-antiprotona pāris).



Rezultātu izvērtēšana

- Kādā dabas organizācijas līmenī ir novērojama anihilācijas parādība?

Tā ir novērojama elementārdaļiņām.

- Kāda loma matērijas pārvērtībās ir anihilācijai?

Anihilācijā visa daļiņu masa pārvēršas enerģijā.

ELEKTROENERĢIJAS PĀRVEIDOŠANĀS ELEKTROIERĪCĒS

Darba izpildes laiks 3 × 40 minūtes

D_12_LD_04_P1

Darbu ieteicams sadalīt.

1. stunda. Darba plānošana.
2. stunda. Praktiskais darbs – mērījumu un aprēķinu veikšana, sava darba posma rezultātu apkopošana un izvērtēšana, sagatavošanās prezentācijai.
3. stunda. Rezultātu prezentēšana. Rezultātu izvērtēšana un analīze, secinājumi.

Mērķis

Pilnveidot prasmi plānot un veikt eksperimentu, kā arī prezentēt pētījuma rezultātus, pētot elektroenerģijas pārveidošanas dažāda veida spuldzēs.

Sasniedzamais rezultāts

- Izvirza pētāmo problēmu un formulē hipotēzi dažādu veidu spuldžu enerģētiskai salīdzināšanai.
- Izvēlas darba piederumus, lai salīdzinātu spuldžu enerģētisko efektivitāti.
- Veic spuldžu siltumatdeves un izstarotās gaismas mērījumus, kā arī datu apstrādi.
- Izvērtē eksperimenta rezultātus, iesaka uzlabojumus.
- Prezentē darba rezultātus.
- Strādā, sadarbojoties ar darba grupas biedriem.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Patstāvīgi
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	Patstāvīgi
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Plāno darba gaitu, izvēloties drošas, videi nekaitīgas darba metodes	Patstāvīgi
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	Patstāvīgi
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	Patstāvīgi

Jebkura dabas procesa – bioloģiska, fizikāla vai ķīmiska – norisei nepieciešama enerģija. Saskaņā ar enerģijas nezūdamības likumu enerģija nezūd un nerodas no jauna, tā dabas un tehnikas procesos tikai pārvēršas no viena veida citā. Enerģiju, izmērot SI vienībās džoulos, var salīdzināt, cik daudz tās bijis nepieciešams noteikta darba veikšanai, vai arī cik daudz enerģijas kādā procesā ir patērēts vai izdalījies apkārtējā vidē.

Neviena sadzīvē izmantojamā ierīce pagaidām nevar tai pievadīto enerģiju pilnīgi izmantot tikai tam nolūkam, kādam tā ir paredzēta. Piemēram, kvēlspuldze izstaro ne tikai gaismu, bet arī siltumu.

Šajā darbā skolēni pēta enerģijas pārveidošanas divās dažāda veida spuldzēs – kvēlspuldzēs un luminiscences spuldzēs, proti, cik liela daļa elektroenerģijas tiek pārvērsta siltumenerģijā un cik liela daļa – gaismas enerģijā.

Papildus enerģijas pārveidošanās pētīšanai daļa skolēnu var iegūt un izvērtēt informāciju par

- *luminiscences spuldžu un kvēlspuldžu apgaismojumu,*
- *ekonomisko izdevīgumu,*
- *starojuma ietekmi uz veselību (redzi),*
- *gaismas ietekmi uz cilvēka labsajūtu – kādu spuldžu izstarotā gaisma cilvēkiem subjektīvi patīk labāk.*

Ja skolotājs vēlas darbu veikt īsākā laikā, tad organizē tikai spuldžu enerģētiskā izdevīguma noteikšanu (vairākas grupas strādā paralēli) un jau iepriekš informē skolēnus par pieejamiem darba piederumiem.

Situācijas apraksts

Katrai lietai ir savs darbmūžs – tā nodomāja Renārs, kad pēkšņi izdzisa spuldze galda lampā. Rīt būs jānopērk jauna! Elektropreču veikalā viņu pārsteidza spuldžu daudzveidība, un pirmajā mirklī, nezinot kādu izvēlēties, jaunietis pat apjuka. Taču, brīdi padomājis, viņš nolēma iegādāties vairākas dažādas spuldzes un pārbaudīt, kura no tām būtu vispiemērotākā viņa rakstāmgalda apgaismošanai.

Iepazīst situāciju, aicina nosaukt skolēniem zināmos spuldžu veidus (kvēlspuldzes un luminiscences spuldzes).

Papildus informācijai par enerģijas pārveidošanos elektroierīcēs aicina skolēnus iepazīties ar tekstu 1. pielikumā.

Aicina formulēt pētāmo problēmu un plānot pētījuma gaitu.

Pētāmā problēma

Piemērs. Kādas spuldzes – kvēlspuldzes vai luminiscences spuldzes – ir enerģētiski izdevīgākas?

Lai pārbaudītu vairākus lielumus – enerģētisko, ekonomisko izdevīgumu, jāveic liels darba apjoms, tāpēc skolēnus sadala darba grupās un katrai grupai uzdod pārbaudīt vienu lielumu.

Piemērs.

Darba gaita	Darba grupu skaits
Tehnisko lielumu nolasišana un patērētās elektroenerģijas E aprēķināšana. Q/E (%) aprēķināšana, pamatojoties uz klasesbiedru noteikto siltuma daudzumu Q . Gaismas atdeves aprēķināšana. Informācijas iegūšana par spuldžu energoefektivitātes marķējumu.	1 grupa
Izdalītā siltuma daudzuma Q noteikšana (mērījumi un aprēķini).	2 grupas – viena grupa kvēlspuldzēm, otra grupa luminiscences spuldzēm.
Apgaismojuma izmērīšana, kā arī informācijas iegūšana par apgaismojuma normām.	1 grupa (abām spuldzēm)

Grupas var sadalīt arī citādi. Ja skolotājs uzskata par iespējamu, var veidot papildu grupas, kas iegūst informāciju par spuldžu utilizācijas iespējām un apgaismojuma ietekmi uz cilvēka veselību, piem., uz redzi (spektrs, izstarotās gaismas frekvence u. c.).

Aprēķinu formulas un mērījumu veikšanas apraksti – 2. un 3. pielikumā skolēna darba lapā.

Iespējas, kā noteikt patērēto elektroenerģiju, siltuma daudzumu, ir pielikumā.

Hipotēze

Piemērs. Luminiscences spuldzes ir enerģētiski (un ekonomiski) izdevīgākas, jo tajās gandrīz visa patērētā elektroenerģija tiek pārvērsta tikai gaismā, neizstarojot siltumu.

Darba piederumi

Divas dažādas jaudas kvēlspuldzes un atbilstīgas jaudas luminiscences spuldzes, galda lampas vai paneļi lampu ieskrūvēšanai, apgaismojuma sensors (vai fotometrs), temperatūras sensors (vai termometrs, vai arī multimetrs ar temperatūras mērīšanas režīmu),

1 l vai 3 l stikla burka, hronometrs (vai pulkstenis).

Tabulā dots kvēlspuldžu un ekvivalenta apgaismojuma luminiscences spuldžu jaudu salīdzinājums.

Kvēlspuldzes jauda, W	100	75	60	40	25
Luminiscences spuldzes jauda, W	20	16	11	9	6

Darba gaita

Katra skolēnu grupa patstāvīgi plāno darba gaitu savas izvirzītās hipotēzes pārbaudei.

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Katra skolēnu grupa patstāvīgi iegūst datus un apstrādā tos atbilstīgi darba gaitai.

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Grupas prezentē iegūtos rezultātus, skolēni savstarpēji izvērtē darba rezultātus, ieraksta tos rezultātu analīzes, izvērtēšanas un secinājuma daļā.

Izvērtēšanas daļā var parādīt ne tikai formālos rezultātus, bet arī secinājumus par apgaismojuma psiholoģisko ietekmi uz cilvēku.

Pielikums

Daži mērījumu piemēri

Papildu informācija skolotājiem

Patērētās elektroenerģijas noteikšana.

Lai noteiktu dažādu 220 V tīklam paredzēto spuldžu patērēto elektroenerģiju džoulos noteiktā laikposmā, nolasa spuldzes jaudu un sareizina ar laiku. Spuldžu tehniskos lielumus skolēni nolasa no iesaiņojuma kastītes.

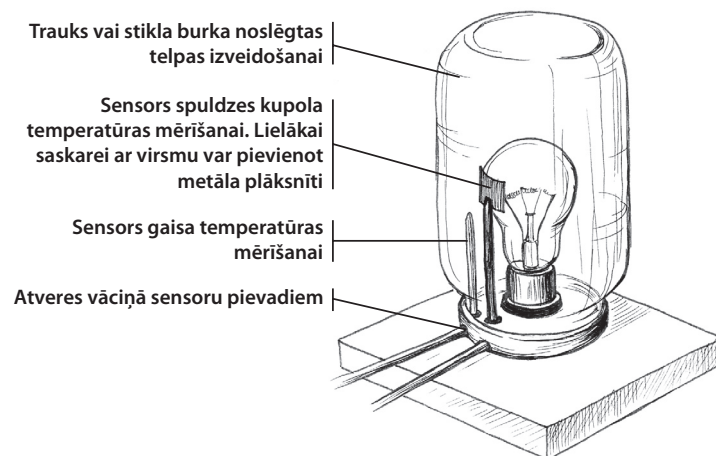
Gaismas plūsmas noteikšana.

Skolēni izmanto gaismas sensoru vai fotometru un noteiktā attālumā no katras spuldzes nosaka apgaismojumu.

Siltuma daudzuma noteikšana.

Var izdomāt dažnedažādas radošas iespējas, lai noteiktu apkārtējā vidē nokļuvušā siltuma daudzumu. Tā kā apkārtējā vidē parasti ir gaiss vai arī ķermeņi, tad tos var izmantot kā objektus, kas saņem spuldzes izstaroto siltumu. Viens no veidiem, kā noteikt spuldzes emitēto siltumu, ir šāds.

Spuldzi ievieto noslēgtā telpā, piemēram, stikla traukā vai burkā. Trauka vākā iestrādā atveri spuldzes ievietošanai, kā arī atveres, caur kurām traukā ievietot temperatūras sensorus. Trauka iekšpusi izklāj ar foliju, lai iespējami vairāk novērstu siltumstarojuma izplatīšanos ārpus trauka. Ar temperatūras sensoriem nolasa ne tikai gaisa temperatūru spuldzes darbības laikā, bet arī sasīlušā spuldzes kupola temperatūru – tātad, ir vajadzīgi temperatūras sensori. Kad mēriekārta izveidota, sāk skaitīt laiku un nosaka, par cik grādiem sasilst gaiss traukā un spuldzes kupols.



Lai aprēķinātu siltuma daudzumu, ir jāzina gaisa masa traukā. To var noteikt, ja zināms trauka tilpums un gaisa blīvums (atrodams blīvuma tabulās). Tad gaisa masa $m = \rho V$, kur ρ – gaisa blīvums, V – gaisa tilpums traukā.

Gaisa blīvums sasilšanas laikā mainās, tomēr, tā kā trauks ir noslēgts, var pieņemt, ka blīvums nemainās.

ELEKTROIERĪCES. ELEKTRODROŠĪBA. ELEKTROENERĢIJAS PATĒRIŅŠ

D_12_LD_04_P2

Mērķis

Pilnveidot prasmi veikt elektroierīču lielumu aprēķinus, nosakot sava mājokļa elektroenerģijas patēriņu.

Sasniedzamais rezultāts

- Nosaka sadzīvē izmantojamo elektroierīču lielumus.
- Aprēķina patērēto elektroenerģiju.
- Izvērtē elektroenerģijas taupīšanas iespējas.

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

Šis darbs paredzēts kā mājas eksperiments, skolēni to veic patstāvīgi, skolotājs var organizēt darba rezultātu salīdzināšanu klasē.

Uzdevums

Noteikt sava mājokļa (dzīvokļa, mājas u. c.) elektroierīču elektriskos lielumus, elektroenerģijas patēriņu un drošas lietošanas nosacījumus.

Ievēro!

- Jāievēro elektrodrošības noteikumi.
- Pirms uzdevuma veikšanas, jāizvērtē elektroierīču pieslēguma atbilstība elektrodrošības un ugunsdrošības prasībām.

Darba gaita

- Nosaka visu mājoklī izmantojamo elektroierīču jaudu, nolasījumus ieraksta tabulā

Nolasījumam izmanto datu plāksnīti uz elektroierīces korpusa. Ja plāksnītes nav, tad izmanto ierīces tehnisko pasi.

Attēlā redzama uz tostera korpusa izvietotā datu plāksnīte, uz kuras ir norādīta tostera jauda 750 W.



- Uzzina, cik liela strāvas stipruma aizsardzības ierīces tiek izmantotas mājokļa elektrotīkla aizsardzībai.

Informāciju var iegūt no tuvākās Latvennergo filiāles vai mājokli apkalpojošā elektriķa.

Elektrotīkla aizsardzības ierīču (automātiskie slēdži vai drošinātāji) strāvas stiprums ir noteikts ar valsts standartu (VS). Biežāk lietotās drošinātāju ieliktņu un automātisko slēdžu nominālās vērtības vienfāzes sistēmā ir 6 A, 10 A, 16 A, 20 A.

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

- Aprēķina elektroierīcē plūstošās strāvas stiprumu.

Visu elektroierīču darba spriegums ir 220 V.

Aprēķinam izmanto formulu $I = \frac{P}{U}$ (strāvas stiprumu aprēķina, jaudu dalot ar

spriegumu). Piemēram, ūdenssildītājam $I = 1200 \text{ W} / 220 \text{ V} = 5,5 \text{ A}$.

2. Novērtē elektroierīču darbināšanas laiku mēnesī un rezultātus ieraksta tabulā *Izvēlas mēnesī 30 diennaktis.*

Ledusskapis darbojas cikliskā režīmā. Tā darbības laiks diennaktī ir atkarīgs no telpas temperatūras. Pieņem, ka ledusskapis darbojas 9 stundas diennaktī.

3. Aprēķina elektroierīču patērēto elektroenerģiju vienā mēnesī.

Aprēķinam izmanto formulu $E = P \cdot t$.

Patērēto elektroenerģiju kilovatstundās (kW·h) aprēķina, jaudu kilovatos (kW) reizinot ar laiku stundās (h).

Piemēram, ūdenssildītājam $E = 1,2 \text{ kW} \cdot 100 \text{ h} = 120 \text{ kW} \cdot \text{h}$.

4. Aprēķina samaksu par elektroierīču darbināšanu vienā mēnesī.

Samaksu aprēķina, patērēto elektroenerģiju kilovatstundās (kW·h) reizinot ar tarifu.

Tarifu var uzzināt Latvenego mājas lapā www.latvenego.lv

Elektroenerģijas tarifs pašlaik ir 0,051 Ls/kW·h.

Piemēram, ūdenssildītājam $120 \text{ kW} \cdot \text{h} \cdot 0,051 \text{ Ls/kW} \cdot \text{h} = 6,12 \text{ Ls}$.

Piemērs.

Elektroenerģijas patēriņš

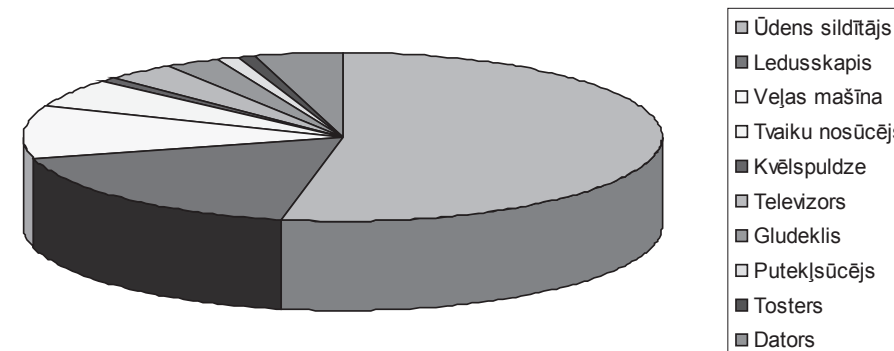
Nr.p.k.	Elektroierīce	Strāvas stiprums, A	Jauda, kW	Darbības laiks mēnesī, h	Elektroenerģijas patēriņš mēnesī, kW·h	Maksa, Ls
1.	Ūdens sildītājs		1,200	100	120,0	6,12
2.	Ledusskapis		0,150	270	40,5	2,07
3.	Veļas mašīna		2,300	10	23,0	1,17
4.	Tvaiku nosūcējs		0,400	30	12,0	0,61
5.	Kvēlspuldze		0,060	30	1,8	0,09
6.	Televizors		0,085	100	8,5	0,43
7.	Gludeklis		1,000	6	6,0	0,31
8.	Putekļsūcējs		1,500	2	3,0	0,15
9.	Tosters		0,750	2	1,5	0,08
10.	Dators		0,170	60	10,2	0,52

5. Uzzīmē sektordiagrammu elektroenerģijas patēriņam mēnesī.

Izmanto lietojumprogrammu MS Excel. Iegūto diagrammu izdrukā un pievieno darbam.

Piemērs

Elektroenerģijas patēriņš mēnesī, kWh



6. Aprēķina, pēc cik dienām atmaksāsies 60 W kvēlspuldzes nomaiņa ar luminiscences spuldzi. Pieņem, ka spuldzes kvēlo aptuveni 5 stundas diennaktī.

Kvēlspuldzes cena ir Ls 0,20, luminiscences spuldzes cena ir Ls 1,60.

Kvēlspuldzes darbības laiks ir 1000 h, bet luminiscences spuldzes darbības laiks ir pat 15 000 h.

Aprēķinos izmanto šādu kvēlspuldžu un ekonomisko spuldžu jaudu salīdzinājumu.

Kvēlspuldzes jauda, W	100	75	60	40	25
Luminiscences spuldzes jauda, W	20	16	11	9	6

Aprēķina piemērs.

Elektroenerģijas tarifs pašlaik ir 0,051 Ls/kW·h.

1) $1,60 \text{ Ls} - 0,20 \text{ Ls} = 1,40 \text{ Ls}$

2) $0,060 \text{ kW} \cdot 5 \text{ h} \cdot 0,051 \text{ Ls/kW} \cdot \text{h} = 0,015 \text{ Ls}$

$0,011 \text{ kW} \cdot 5 \text{ h} \cdot 0,051 \text{ Ls/kWh} = 0,003 \text{ Ls}$

$0,015 \text{ Ls} - 0,003 \text{ Ls} = 0,012 \text{ Ls}$

3) $1,40 \text{ Ls} : 0,012 \text{ Ls} = 117 \text{ dienas}$

Tātad luminiscences spuldze sāks atmaksāties pēc 117 dienām. Pārējā darbības laikā – 14 415 stundās ($15\,000 \text{ h} - 117 \cdot 5 \text{ h} = 14\,415 \text{ h}$) tā dos finansiālu ietaupījumu.

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Kurās ierīcēs plūst visstiprākā strāva?

Veļasmazgājamā mašīnā, putekļsūcējā, ūdenssildītājā, gludeklī – ierīcēs ar lielāko aktīvo pretestību.

- Nosauc faktorus, kas ietekmē ledusskapja elektroenerģijas patēriņu.

Vecums (kad ražots), jauda, telpas temperatūra.

- Kādu bīstamību var radīt nosaukto ierīču vienlaikus darbināšana?

Ierīču kopējais strāvas stiprums ($0,5\text{ A} + 6,8\text{ A} + 5,5\text{ A} + 4,6\text{ A} = 27,4\text{ A}$) pārsniegs elektrotīkla aizsardzības ierīču strāvas stiprumu, tāpēc automātiskie slēdži vai drošinātāji atslēgs strāvas padevi. Ja automātiskie slēdži vai drošinātāji ir bojāti, tad var rasties ugunsgrēka draudi.

- Raksturo un novērtē elektroierīču pieslēguma un lietošanas atbilstību elektrodrošības noteikumiem mājoklī.

Skolotājs iepriekšējās stundās ir pārrunājis ar skolēniem par elektrodrošību, piemēram, rādot datorprezentāciju “Elektrodrošība”.

Skolotājs izvērtē skolēna atbildi.

- Secina pēc iegūtās sektordiagrammas, kura ierīce patērē visvairāk elektroenerģijas un kura – vismazāk.

Ūdenssildītājs un toasters.

- Iesaka, kā varētu samazināt elektroenerģijas patēriņu mājoklī.

Skolotājs izvērtē skolēna viedokli, ņemot vērā tabulas datus par elektroierīču patērēto elektroenerģiju vienā mēnesī.

Vārds

uzvārds

klase

datums

MIJIEDARBĪBU VEIDI DABĀ

Uzdevums (12 punkti)

a) Ieraksti tabulā piemērus pēc to dominējošās mijiedarbības izpausmes minētajos dabas procesos!

Hēlija kodolu veidošanās Saules dzīlēs; pavadoņa kustība ap Zemi; kapilaritāte – ūdens un tajā izšķīdušo minerālvielu kustība pa augu šķiedrām; šūnu dalīšanās; berzes spēka rašanās ķermeņu kustībā; dzirdes un redzes sajūtas rašanās; organismu spēja kustēties; elektrona rašanās divu fotonu sadursmē; galaktiku saplūšana.

Mijiedarbība	Izpausmes dabas procesos
Gravitācijas mijiedarbība	
Elektromagnētiskā mijiedarbība	
Stiprā mijiedarbība	
Vājā mijiedarbība	

b) Uzraksti, kādu veidu mijiedarbība ir hēlija atoma uzbūves pamatā!

.....

c) Kāda veida mijiedarbība nodrošina Marsa pavadoņa Fobosa kustību pa orbītu?

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

PASAULES FUNDAMENTĀLĀS LIKUMSAKARĪBAS

Uzdevums (18 punkti)

Izlasi tekstu un uzraksti argumentētu eseju "Einšteina formulas $E = mc^2$ atziņu izmantošana cilvēces labā un pret cilvēci"!

A. Einšteins atklāja, ka ķermeņa pilnā masa un tā pilnā enerģija ir proporcionāli lielumi. To izsaka Einšteina universālā formula $E = mc^2$. Saskaņā ar šo formulu viena fizikālā lieluma (m) maiņai vienmēr seko proporcionāla otra fizikālā lieluma (E) maiņa. Šo formulu izmanto kodolreakciju un dažādu procesu enerģētisko iznākumu aprēķinos. Jau 1906. gadā Einšteins izteica paredzējumu, ka atoma kodolā "uzkrāts" milzīgs enerģijas daudzums. Vēlāk kļuva skaidrs, kā šī enerģija var atbrīvoties. Tās ir divu veidu kodolreakcijas jeb reakcijas, kas izraisa izmaiņas atomu kodolos. Viena veida reakcijās – kodoldalīšanās reakcijās smags kodols, piemēram, urāna kodols sašķeļas vieglākos kodolos, un tas notiek atomreaktoros, kur iegūst siltumenerģiju. Otra veida reakcijas ir kodoltermiskās reakcijas jeb kodolsintēze. Šajās reakcijās augstā temperatūrā notiek vieglāku atomu kodolu, piemēram, ūdeņraža kodolu saplūšanas process. Dabā šādas reakcijas notiek uz Saules vai tai līdzīgām zvaigznēm. Nākotnē vadāmas kodoltermiskās reakcijas paredzēts realizēt kodoltermiskajos reaktoros.

Mūsdienās atomelektrostacijas (AES) ir uzceltas ap centrālo kodolreaktoru un tajās tiek saražots daudz vairāk elektroenerģijas nekā jebkura cita tipa elektrostacijās. AES nodrošina 17 % pasaules elektroenerģijas pieprasījuma. Kodoldalīšanās reaktoros izmanto urānu, ko atrod zemē urāna rūdas veidā. Mazs urāna daudzums satur daudz enerģijas: no urāna gabala golfa bumbiņas lielumā var saražot tik daudz elektrības, cik no oglēm, kas iekrautas 20 preču vagonos. Pašlaik AES ir vienīgais lielākais elektroenerģijas avots, ja neskaita HES, kurā kā enerģijas ražošanas blakusprodukts nerodas CO_2 . Ja nevēlamies veicināt klimata izmaiņas, tad kodoldalīšanās ir viens no svarīgākajiem enerģijas avotiem, kamēr nav pieejami alternatīvi risinājumi Saules, vēja un kodolsintēzes enerģijas ieguvei. Tomēr ar kodoldegvielas izmantošanu ir saistītas vairākas nopietnas problēmas. Kodoldalīšanās reakciju produkti izstaro radiāciju un izdala siltumu. Tāpēc modernas kodoldalīšanās spēkstacijas būvei jābūt ar īpaši augstu drošības pakāpi, lai radioaktīvais starojums un izlietotās kodoldegvielas atkritumi būtu izolēti no apkārtējās vides. Šādu modernu AES Lietuvā, Ignalinā gatavojas kopīgi būvēt Baltijas valstis – Lietuva, Latvija un Igaunija.

Pirms otrā pasaules kara kļuva skaidrs, ka urānam var būt milzīga stratēģiska nozīme, jo tā kodoldalīšanās procesā rodas enerģija, kas var izraisīt spēcīgu eksploziju. Līdz ar otrā pasaules kara tuvošanos 1939. gadā grupa zinātnieku pārliecināja Einšteinu atbalstīt vēstuli ASV prezidentam Rūzveltam, lai aicinātu Amerikas Savienotās Valstis sākt kodolpētījumu programmu. Sacensībā par atombumbas radīšanu iesaistījās abas karojošās puses – ASV un Anglija, kā arī – Vācija un Japāna. Vācu un japāņu projekti palika nepabeigti. Toties amerikāņu Manhetenas projekts bija veiksmīgs, un 1945. gadā Japānā virs Hirosimas un Nagasaki tika nomestas atombumbas. Bija radīts ierocis, kas spēj iznīcināt visu dzīvo uz mūsu planētas. Einšteinam vairākkārt tika pārmesta atombumbas radīšana, jo viņš bija tas, kas atklāja saistību starp masu un enerģiju. Taču Einšteins pats nepiedalījās Manhetenas projektā un bija satriekts par atombumbu nomešanu. Turpmākajos gados viņš pievērsās cīņai par atomieroču aizliegšanu.

Ievads

.....

.....

.....

.....

.....

1. arguments

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. arguments

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. arguments

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nobeigums

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PASAULES FUNDAMENTĀLĀS LIKUMSAKARĪBAS

Uzdevums (18 punkti)

Izlasi tekstu un uzraksti argumentētu eseju “Einšteina formulas $E = mc^2$ atziņu izmantošana cilvēces labā un pret cilvēci”!

A. Einšteins atklāja, ka ķermeņa pilnā masa un tā pilnā enerģija ir proporcionāli lielumi. To izsaka Einšteina universālā formula $E = mc^2$. Saskaņā ar šo formulu viena fizikālā lieluma (m) maiņai vienmēr seko proporcionāla otra fizikālā lieluma (E) maiņa. Šo formulu izmanto kodolreakciju un dažādu procesu enerģētisko iznākumu aprēķinos. Jau 1906. gadā Einšteins izteica paredzējumu, ka atoma kodolā “uzkrāts” milzīgs enerģijas daudzums. Vēlāk kļuva skaidrs, kā šī enerģija var atbrīvoties. Tās ir divu veidu kodolreakcijas jeb reakcijas, kas izraisa izmaiņas atomu kodolos. Viena veida reakcijās – kodoldališanās reakcijās smags kodols, piemēram, urāna kodols sadalās vieglākos kodolos, un tas notiek atomreaktoros, kur iegūst siltumenerģiju. Otra veida reakcijas ir kodoltermiskās reakcijas jeb kodolsintēze. Šajās reakcijās augstā temperatūrā notiek vieglāku atomu kodolu, piemēram, ūdeņraža kodolu saplūšanas process. Dabā šādas reakcijas notiek uz Saules vai tai līdzīgām zvaigznēm. Nākotnē vadāmas kodoltermiskās reakcijas paredzēts realizēt kodoltermiskajos reaktoros.

Mūsdienās atomelektrostacijas (AES) ir uzceltas ap centrālo kodolreaktoru un tajās tiek saražots daudz vairāk elektroenerģijas nekā jebkura cita tipa elektrostacijās. AES nodrošina 17 % pasaules elektroenerģijas pieprasījuma. Kodoldališanās reaktoros izmanto urānu, ko atrod zemē urāna rūdas veidā. Mazs urāna daudzums satur daudz enerģijas: no urāna gabala golfa bumbiņas lielumā var saražot tik daudz elektrības, cik no oglēm, kas iekrautas 20 preču vagonos. Pašlaik AES ir vienīgais lielākais elektroenerģijas avots, ja neskaita HES, kurā kā enerģijas ražošanas blakusprodukts nerodas CO₂. Ja nevēlamies veicināt klimata izmaiņas, tad kodoldališanās ir viens no svarīgākajiem enerģijas avotiem, kamēr nav pieejami alternatīvi risinājumi Saules, vēja un kodolsintēzes enerģijas ieguvei. Tomēr ar kodoldegvielas izmantošanu ir saistītas vairākas nopietnas problēmas. Kodoldališanās reakciju produkti izstaro radiāciju un izdala siltumu. Tāpēc modernas kodoldališanās spēkstacijas būvei jābūt ar īpaši augstu drošības pakāpi, lai radioaktīvais starojums un izlietotās kodoldegvielas atkritumi būtu izolēti no apkārtējās vides. Šādu modernu AES Lietuvā, Ignalinā gatavojas kopīgi būvēt Baltijas valstis – Lietuva, Latvija un Igaunija.

Pirms otrā pasaules kara kļuva skaidrs, ka urānam var būt milzīga stratēģiska nozīme, jo tā kodoldališanās procesā rodas enerģija, kas var izraisīt spēcīgu eksploziju.

Līdz ar otrā pasaules kara tuvošanos 1939. gadā grupa zinātnieku pārliecināja Einšteinu atbalstīt vēstuli ASV prezidentam Rūzveltam, lai aicinātu Amerikas Savienotās Valstis sākt kodolpētījumu programmu. Sacensībā par atombumbas radīšanu iesaistījās abas karojošās puses – ASV un Anglija, kā arī – Vācija un Japāna. Vācu un japāņu projekti palika nepabeigti. Toties amerikāņu Manhetenas projekts bija veiksmīgs, un 1945. gadā Japānā virs Hirosimas un Nagasaki tika nomestas atombumbas. Bija radīts ierocis, kas spēj iznīcināt visu dzīvo uz mūsu planētas. Einšteinam vairākkārt tika pārņemta atombumbas radīšana, jo viņš bija tas, kas atklāja saistību starp masu un enerģiju. Taču Einšteins pats nepiedalījās Manhetenas projektā un bija satriekts par atombumbu nomešanu. Turpmākajos gados viņš pievērsās cīņai par atomieroču aizliegšanu.

Ievads	
1. arguments	
2. arguments	
3. arguments	
Nobeigums	

PASAULES FUNDAMENTĀLĀS LIKUMSAKARĪBAS

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
Ievads	Saskata, izvirza un formulē problēmu. Precīzi formulē tēzi un trīs argumentus – 3 punkti Formulē tēzi un divus argumentus – 2 punkti Formulē tikai tēzi vai tikai kādu no argumentiem – 1 punkts	3
Argumenta analīze	Analizē problēmu. Analizē trīs argumentus. Par katru argumentu – 3 punkti Precīzi un loģiskā secībā sniedz argumenta analīzi, pamatojot ar faktiem – 3 punkti Precīzi un loģiskā secībā sniedz argumenta analīzi, pietrūkst faktu – 2 punkti Daļēji argumentē bez pamatojuma ar faktiem – 1 punkts	9
Nobeigums	Secina apkopojot. Formulē apkopojošus secinājumus, kas pamatojoties uz faktiem un argumentiem, pierāda vai noliedz tēzi – 3 punkti Secina vispārīgi, tēzi pierāda vai noliedz – 2 punkti Secina bez pamatojuma ar argumentiem un faktiem – 1 punkts	3
Jēdzienu lietošana	Precīzi un pamatoti lieto vajadzīgos jēdzienus – 3 punkti Lieto jēdzienus ar dažām neprecizitātēm – 2 punkti Daļēji lieto vajadzīgos jēdzienus – 1 punkts	3
Kopā		18