

Zinātniski pētnieciskā vakara
„Glāze tējas un fizika”
apraksts

Ārpusstundu pasākuma plāns

Pasākuma nosaukums/tēma: zinātniski pētnieciskais vakars „Glāze tējas un fizika”.

Laiks: 20.11.2009.

Dalībnieki: 8. – 9. klases izglītojamie.

Mērķis: veicināt izglītojamo aktīvu iesaistīšanos zināšanu, prasmju apgūšanas procesā, tādējādi veicinot viņu izaugsmi.

Uzdevumi:

1. attīstīt izglītojamo prasmes novērot siltuma parādības un procesus, izpētīt to cēloņu un norišu likumsakarības;
2. iemācīt izglītojamos lietot fizikas jēdzienus;
3. attīstīt izglītojamo prasmes rīkoties ar vienkāršākajām fizikas ierīcēm;
4. attīstīt izglītojamo prasmes iegūt informāciju no dažādiem izziņas avotiem;
5. izveidot un nostiprināt tradīcijas, kas pilnveido un bagātina mācību procesu fizikā.

Pasākuma forma: zinātniski pētnieciskais vakars.

Pasākuma telpas iekārtojums:

1. tējas dzeršanai saklāts galds.
2. ierīces ūdens vārīšanas procesa demonstrācijai.
3. ierīces eksperimentam, kurš parāda, kas ir karstāks – verdošs ūdens vai verdoša ūdens tvaiks.
4. ierīces eksperimentam, kurš pierāda, ka vārīšanās laikā ūdens temperatūra nepaaugstinās;
5. ierīces eksperimentam, kurš parāda, ka ūdens pēc sildelementa izslēgšanas sāk atdzist;
6. ierīces un materiāli ūdens vārīšanās temperatūras noteikšanai pēc tabulas atkarībā no atmosfēras spiediena.

Nepieciešamie materiāli:

- paplātes ar glāzēm, apakštasēm, tējas karotītēm,
- tējkanna,
- cukurtrauks ar cukuru,
- termometrs,
- apaļā kolba ar korķi,
- marle,
- U-veida šķidruma atvērtā tipa manometrs,
- odekolons,
- barometrs,
- tabula „Ūdens viršanas temperatūra atkarībā no atmosfēras spiediena”,
- fotoaparāts.

Pasākuma norises plāns.

1. Izglītojamie atnes paplātes ar glāzēm, apakštasēm, tējas karotītēm, tējkannu, cukurtrauku. To visu saliek uz galda. Vēl viens palīgs ieslēdz tējkannu, atverot vāku.
2. Skolēni apspriež jautājumu: „*Kā no fizikas viedokļa izskaidrot, kāpēc mēs aizveram tējkannas vāku, kad vārām ūdeni?*”. Atbildes.
3. Ūdens vārīšanas procesa novērošana un apspriešana.

4. Skolēni apspriež jautājumu: „*Kas ir karstāks – verdošs ūdens vai verdoša ūdens tvaiks?*”. Atbildes.
5. Eksperiments, kurš pierāda, ka verdoša ūdens tvaiks nav karstāks par verdošu ūdeni.
6. Skolēni apspriež jautājumu: „*Vai vārīšanās laikā ūdens temperatūra paaugstināsies, ja sildītājs turpinās strādāt?*”.
7. Eksperiments, kurš pierāda, ka vārīšanās laikā ūdens temperatūra nepaaugstinās.
8. Skolēni apspriež jautājumu: „*Kāpēc ūdens pēc sildelementa izslēgšanas sāk atdzist?*”. Atbildes.
9. Eksperiments, kurš parāda, kāpēc ūdens sāk atdzist, ja tam nepievadīt siltumu.
10. Skolēni apspriež jautājumu: „*Kas ir tvaiks?*”.
11. Ūdens vārīšanās temperatūras noteikšana pēc tabulas atkarībā no atmosfēras spiediena.
12. Eksperiments un apspriešana: „*Kāds ūdens uzvārītos ātrāk – vārīts vai nevārīts?*”.
13. Demonstrējums: „*Kā pareizi pagatavot tēju?*”.
14. Skolēni apspriež jautājumu: „*Kādā tējkannā ir labāk uzliet tēju – metāliskajā vai porcelānā?*”.
15. Saruna par stikla termoizturību.
16. Gaismas laušanas efekta novērošana un apspriešana.
17. Difūzijas procesa novērošana un apspriešana.
18. Tējas atdzesēšanas procesa demonstrēšana un apspriešana.
19. Tējas dzeršana pasākuma beigās.

Atbildīgie par pasākumu: pamatizglītības skolotāja Svetlana Vasiļjeva, izglītojamie Viktors Fjodorovs, Vasilij Grebennikovs.

Pasākuma izvērtējums. Pasākuma ieguvēji ir gan skolēni, gan pedagogs. Pasākuma norise bija saistoša un aizraujoša, tajā aktīvi piedalījās visi izglītojamie, tas bija labi organizēts, tika pārdomāta pasākuma gaita. Zinātniski pētnieciskais vakars veicināja izglītojamo aktīvu iesaistīšanos zināšanu, prasmju apgūšanas procesā, kas veicināja viņu izaugsmi. Pasākuma gaitā tika attīstītas izglītojamo prasmes novērot siltuma parādības un procesus, izpētīt to cēloņus un norišu likumsakarības. Izglītojamie mācījās lietot fizikas jēdzienus, rīkoties ar vienkāršākajām fizikas ierīcēm, paust savu viedokli, attīstīt loģisko domāšanu, pielietot un pārbaudīt savas spējas un zināšanas nestandarta un dzīves situācijās, kas ir saistītas ar fiziku. Sagatavošanas periodā mācījās iegūt informāciju no dažādiem izzināšanas avotiem. Pasākums deva iespēju veidot un nostiprināt tradīcijas, kas pilnveido un bagātina mācību procesu fizikā.

Pasākuma scenārijs

Piedalās: skolas fizikas pulciņa dalībnieki Kārlis, Ilze, Koļa, Juris, Dima, Jana, Anna, Ira; palīgi; skolēni, kas uzdod jautājumus; vadītājs.

Vadītājs: Sveicināti! Sāksim zinātnisko vakaru. Tā nosaukums ir „Glāze tējas un fizika”. Kaut gan varējām to nosaukt „Izskaidrosim to, ko novērojam, kad grasāmie padzert tēju!”. Pačukstēšu, ka ielūgtie viesi šodien ir skolas fizikas pulciņa dalībnieki. Pie galda – mēs sākam!

Pie demonstrāciju galda pienāk 8 skolēni. (1.) Palīgi atnes paplātes ar glāzēm, apakštasēm, tējas karotītēm, tējkannu, cukurtrauku. To visu saliek uz galda. Vēl viens palīgs ieslēdz tējkannu, atverot vāku.

Vadītājs: Viss ir gatavs. Varam sākt tējas dzeršanu.

Kārlis: Bet tēja vēl nav gatava. Ir jāaizver tējkannas vāks, tad ūdens uzvārīsies ātrāk.

Vadītājs: Vai tiešām esi par to pārliecināts?

Kārlis: Pilnīgi!

Vadītājs: Kā no fizikas viedokļa paskaidrot, kāpēc mēs aizveram tējkannas vāku, kad vārām ūdeni? (2.)

Skolēnu pulkā sākas apspriešana. Daži vēlas atbildēt.

Vadītājs: Ilze, lūdzu!

Ilze: Aizverot vāku, mēs saglabājam siltumu un samazinām siltumapmaiņu.

Koļa: (Atver vāku, ieskatās un jautā.) Es redzu mazus burbulīšus uz tējkannas sienām un dibena. Kā tie rodas? (3.)

Juris: Es dzirdu troksni, kas nāk no tējkannas. Kā tas rodas?

Vadītājs: Divi ļoti interesanti jautājumi! Kurš vēlas atbildēt?

Ira: Burbulīši veidojas no ūdenī izšķīdušā un pie tējkannas sienām „pielipušā” gaisa. Sasilstot tas izplēšas, burbulīši kļūst lielāki.

Dima: Bet es zinu, kāpēc rodas troksnis. Burbulīšos kopā ar gaisu atrodas ūdens tvaiki. Burbulīši palielinās un uzpeld. Nokļūstot augšējos mazāk karstajos ūdens slāņos, tie atdziest, daļa tvaiku kondensējas un pārvēršas šķidrumā, burbulīšu kļūst mazāki. Šīs pārvērtības un burbulīšu tilpuma izmaiņas rada troksni. Kad ūdens pilnīgi sasils, pazudīs troksnis, jo uzpeldot burbulīši sāks sprāgt, sāksies burbuļošana. Vai tā vēl nav sākusies?

Juris: Nē.

Anna: Man ir jautājums. Kas ir karstāks – verdošs ūdens vai ūdens tvaiks? Apdegumi no tvaikiem ir nopietnāki nekā no verdošā ūdens. (4.)

Dima: Nē. Tvaiku un ūdens temperatūra ir vienāda. Taču tā ir atkarīga no atmosfēras spiediena.

Jana: Pareizi! Mēs sagatavojām eksperimentu, kurš attēlos šo parādību. (5.)

Palīgs ielej no tējkannas uz apaļo kolbu uzsildīto ūdeni un aizver to ar korķi.

Palīgs: Kā redzat, ūdens kolbā nevēlās. Apgāzīsim kolbu un atdzesēsīm to kolbas daļu, kur atrodas tvaiks. (*Izdara šīs darbības.*) Tagad mēs redzam, ka ūdens uzvārās. Kāpēc? Daļa tvaiku kondensējas, spiediens virs ūdens samazinās, tāpēc viršana sākas mazākā temperatūrā.

Vadītājs: Paldies par parādības demonstrāciju!

Anna: Ūdens drīz uzvārīsies. Es dzirdēju, ka viršanas laikā sildelements turpinās strādāt, bet ūdens temperatūra nepaaugstināsies. Grūti tam noticēt. (6.)

Vadītājs: Mēs varam to pierādīt. (7.)

Palīgs nolaiž verdošajā ūdenī termometru un palūdz Annu katras 30 sekundes nosaukt tā rādījumus.

Ira: Ūdens tējkannā burbuļo. Tas ir uzvārījies. Vai drīkst to izslēgt?

Koļa: Bet tad ūdens atdzīsīs.

Vadītājs: Kurš var paskaidrot, kāpēc ūdens sāks atdzist? (8.)

Juris: Daļa siltuma siltumvadītspējas dēļ pāries tējkannai, bet no tās siltumapmaiņas ceļā siltums pāries telpā. Ja noņemt vāku, tad ūdens atdzīsīs arī intensīvas iztvaikošanas dēļ. Atgādināšu, ka iztvaikošana notiek, kad molekulas atraujas no šķidrums virsmas. Tam ir vajadzīga enerģija molekulāro saišu saraušanai. Šī enerģija tiek ņemta no šķidrums, tāpēc tas sāks atdzist, ja tam nepievadīt siltumu.

Vadītājs: Šī apgalvojuma patiesumu var pierādīt, veicot vienkāršu eksperimentu. (9.)

Anna uzpilina Kārlim uz rokas nedaudz odekolona un palūdz to pavicināt.

Kārlis: Jūtu pamatīgu vēsumu!

Palīgs: Lai tajā pārliecinātu skatītājus, mums ir sagatavota īpaša demonstrāciju iekārta. (*Noliek uz galda apaļo kolbu, kura ir pārklāta ar marli un savienota ar U-veida šķidrums manometra atvērtā tipa manometru.*) Pievēršu jūsu uzmanību tam, ka iekrāsotais šķidrums manometra līkumos atrodas vienā līmenī. Tagad es uzliešu uz kolbas nedaudz odekolona. Jūs redzēsiet, ka šķidrums līmeņi manometra līkumos ir kļuvuši dažādi. Spiediens kolbā ir strauji samazinājies. Tas ir noticis, pazeminoties gāzes temperatūrai kolbā intensīvas odekolona iztvaikošanas dēļ.

Kāds skolēns: Man ir jautājums! Pie mums virtuvē stāv krūka ar ūdeni, no kuras mēs parasti ielejam ūdeni tējkannā. Kāpēc iztvaikošana notiek istabas temperatūrā?

Juris: Iztvaiko („izlido” no šķidrums) molekulas ar lielāku enerģiju. Šādu molekulu nav daudz, tāpēc iztvaikošana noris neintensīvi.

Kāds skolēns: Ūdens ir uzvārījies, es redzu tvaiku. Bet tvaiks ir gāze... un gāzes mēs neredzam. Ko tad īsti es redzu? (10.)

Dima: Tu redzi miglu. Tie ir sīki ūdens pilieni, kuri ir kondensējušies uz puteklīšiem vai uzlādētām daļiņām.

Vadītājs: Pašlaik mēs novērojam miglu, bet tvaiks ir bezkrāsaina, acij nesaredzama gāze (kaut arī ne visas gāzes ir neredzamas).

Visi: Dzersim tēju! (*Ietur pauzi.*) Bet ūdens temperatūra tējkannā nav 100°C.

Ira: Kā?

Vadītājs: Jā, verdošā ūdens temperatūra var būt mazāka vai pat lielāka par 100°C. Šīs parādības cēloni mēs jau nosaucām. Paskatīsimies uz barometru un uzzināsim atmosfēras spiedienu, lai noteiktu, kāda ir mūsu ūdens vārīšanās temperatūra! (11.)

Koļa: (*Pienāk pie barometra.*) Atmosfēras spiediens šodien ir 757 mm Hg. (*Nolasa datus no tabulas.*) Ūdens viršanas temperatūra ir 99,89°C.

Ilze: Būtu interesanti pārbaudīt, kāds ūdens uzvārītos ātrāk – vārīts vai nevārīts. (12.)

Kāds skolēns: Ātrāk uzvārīsies jau vienreiz vārīts ūdens. Tam būs vieglāk uzvārīties otrreiz.

Kārlis: Es uzskatu, ka ātrāk uzvārītos nevārīts ūdens. Bet kāpēc?

Dima: Nevārīts ūdens uzvārīsies ātrāk, jo tajā ir vairāk izšķīdušā gaisa. Vārītajā ūdenī gaisa burbuliņu ir maz, tie ir sīki. Spiedienu tajos nosaka tikai tvaika spiediens, iztvaikošana no burbuliņu ieliektās virsmas tiek traucēta. Varbūtība, ka tie pacelsies no trauka dibena, ir ļoti zema. (Tie pacelsies tikai tad, kad spiediens burbuliņos kļūs vienāds ar ārējo spiedienu.)

Vadītājs: Mēs esam noskaidrojuši daudz interesantu jautājumu. Ūdens tējkannā jau ilgu laiku vārās. Pāriesim pie tējas dzeršanas!

Jana: Vispirms ir jāpagatavo tēja. Ir labi zināms, ka tējas garša ir atkarīga no tā, cik pareizi tā ir uzlieta.

Kārlis: Kā pareizi pagatavot tēju? (13.)

Jana: Uzliet tēju tā, lai no tējas lapām ūdenī nokļūtu pēc iespējas vairāk garšas vielu. Tējas garša ir atkarīga no ūdens temperatūras – jo karstāks ūdens, jo tēja ir garšīgāka.

Dima: Man ir jautājums. Kādā tējkannā ir labāk uzliet tēju – metāliskajā vai porcelānā? (14.)

Kāds skolēns: Vai es drīkstu atbildēt? Es domāju, ka vislabāk uzliet tēju metāliskajā tējkannā. Kad mēs ieliesim tajā verdošu ūdeni, tējkanna ātri sasils un tēja uzvilksies augstā temperatūrā.

Kārlis: Tu aizmirsi par to, ka metāliskajai tējkannai ir ļoti laba siltumvadītspēja. Tā ātri „atdos” siltumu apkārtējai videi, un ūdens tējkannā ātri atdzīsīs. Savukārt porcelāna tējkanna lēnāk sakarst un lēnāk atdzīsīs, tāpēc tā labi saglabā siltumu. Manuprāt, labāk izmantot to.

Koļa: Lai tējkannas sienas būtu karstākas, ieteicams iepriekš divas trīs reizes tējkannu apskatīt ar verdošu ūdeni. Tad no ūdens „aizies” mazāk siltuma tās sasildīšanai.

Vadītājs: Pagatavosim tēju, ievērojot Ilzes, Kārļa un Koļas rekomendācijas. Ilze, palīdzi, lūdzu!

Ilze uzlej tēju, Juris viņai palīdz.

Vadītājs: Mums ir tēja, verdošs ūdens, glāzes. Pievērsu jūsu uzmanību tam, ka glāzēm ir biezas sienas. Tagad katram jāielej tēja.

Ira: Vai jūs dzirdējāt? Mūs pabrīdināja par glāzēm. Jūtu, ka tas ir saistīts ar jauniem jautājumiem fizikā. Bet kas būtu, ja sienas glāzēm būtu plānas?

Juris: Vai tu dzirdēji par termoizturību, ļoti svarīgu stikla īpašību? (*15.*) Tā nosaka stikla spēju izturēt noteiktu temperatūru intervālu nesaplīstot. Tā ir atkarīga no veselas virknes dažādu fizikālo lielumu: siltumvadītspējas, stikla biezuma, lineārās izplešanās koeficienta. Jo plānāks ir stikls un mazāks tā lineārās izplešanās koeficients, jo augstāka ir termoizturība. Piemēram, kvarca termoizturība ir gandrīz 20 reizes lielāka par parastā stikla termoizturību. Tas ir saistīts ar to, ka kvarca izplešanās koeficients ir 18–20 reizes mazāks nekā stiklam.

Jana: Tā kā biežajam stiklam termoizturība ir mazāka, es ielieku tukšā glāzē tējkaroti. Tad glāze ir gatava tējas ieliešanai.

Ilze: Es visu sapratu, tāpēc sekoju tavam piemēram. (*Ieliek glāzē tējas karoti.*) Tējkarote ir metāliska, tai ir laba siltumvadītspēja, tāpēc tā „paņems” daļu siltuma, kad mēs ieliesim verdošu ūdeni. Glāze sasils pakāpeniski un nesaplīsīs.

Koļa: Vai tā pietiks, lai glāze nesaplīstu?

Juris: Jā. Bet ieteicams liet ūdeni lēnām, tad glāzes ārējā virsma sasils un deformācija nenotiks.

Palīgi sāk ieliet tēju.

Palīgs: Kas ir jāielej pirmais – tēja vai verdošs ūdens?

Kārlis: Man šķiet, tam nav nozīmes, ja ūdens un tējas temperatūra ir vienāda.

Dima: Tas gan. Taču parasti tējas temperatūra ir zemāka, tāpēc pareizāk būtu vispirms ieliet tēju un tikai tad ūdeni.

Anna: Es palūgšu pirmo ieliet ūdeni.

Vadītājs: Tu vēlies mūs ar kaut ko pārsteigt?

Anna: Iespējams.

Vadītājs: Palīgi, izpildiet, lūdzu, Annas lūgumu!

Svetlana Vasiļjeva,
Rēzinas pamatskola, Rēzeknes novads

Anna: (*Skatās glāzē no augšas zem neliela leņķa, tad saka.*) Kad skatījos ūdenī, man likās, ka glāzes dibens ir nedaudz pacelts, bet karotītes daļa, kas atrodas zem ūdens, kļuva īsāka. (16.)

Vadītājs: Tas ir gaismas laušanas efekts. Palūgsim atkārtot šo parādību, lai visi varētu to ieraudzīt un padomāt, kā to paskaidrot.

Palīgi demonstrē mēģinājumu. Padod cukuru. Skolēni ieber cukuru un lēnā garā to maisa.

Vadītājs: Es redzu, ka visi veic vienu un to pašu darbību. Tas ir nepieciešams vai jūs to darāt automātiski?

Ira: Mēs iebērām cukuru, lai tēja būtu salda. Cukurs ūdenī izšķīst. Cukura molekulas haotiskās kustības un difūzijas dēļ sajaucas ar ūdeni un izplatās visā tā apjomā. Maisot tēju, sajaucas arī ūdens slāņi, paātrinot šo procesu. (17.)

Jana: Man ielēja ūdeni līdz pašām malām. Tā, ka nevar iepilināt ne pilienu. Es uzmanīgi bērū cukuru, bet tēja nepārtecēja pāri malām. Kā cukurs varēja ievietoties?

Vadītājs: Ļoti interesants jautājums!

Koļa: Es vēlos atbildēt. Kad Jana iebēra cukuru, tas izšķīda. Cukura molekulas aizpildīja atstarpes starp ūdens molekulām, sablīvējot šķīdumu.

Vadītājs: Dzersim tēju! Uzmanīgi, tā ir karsta!

Kārlis: Es pūšu uz to. (18.)

Ilze: Bet es ieleju tēju apakštasītē.

Anna: Kāpēc viņi to dara?

Koļa: Mēs pūšam, lai paātrinātu iztvaikošanu, aizpūšot no ūdens virsmas tvaika molekulas. Kad ielejam tēju apakštasītē, palielinām iztvaikošanas laukumu; tādā veidā iztvaikošana noris ātrāk.

Jana: Atkal fizika! Tēja ir ļoti garšīga! (19.)

Visi: Šodien bija ļoti izzinošs un interesants zinātniskais vakars!

Vadītājs: Ar to mēs arī pabeigsim. Būsim priecīgi, ja arī jums patika!

Pasākuma scenārijs

Piedalās: skolas fizikas pulciņa dalībnieki Kārlis, Ilze, Koļa, Juris, Dima, Jana, Anna, Ira; palīgi; skolēni, kas uzdod jautājumus; vadītājs.

Vadītājs: Sveicināti! Sāksim zinātnisko vakaru. Tā nosaukums ir „Glāze tējas un fizika”. Kaut gan varējām to nosaukt „Izskaidrosim to, ko novērojam, kad grasāmies padzert tēju!”. Pačukstēšu, ka ielūgtie viesi šodien ir skolas fizikas pulciņa dalībnieki. Pie galda – mēs sākam!

Pie demonstrāciju galda pienāk 8 skolēni. Palīgi atnes paplātes ar glāzēm, apakštasēm, tējas karotītēm, tējkannu, cukurtrauku. To visu saliek uz galda. Vēl viens palīgs ieslēdz tējkannu, atverot vāku.

Vadītājs: Viss ir gatavs. Varam sākt tējas dzeršanu.

Kārlis: Bet tēja vēl nav gatava. Ir jāaizver tējkannas vāks, tad ūdens uzvārīsies ātrāk.

Vadītājs: Vai tiešām esi par to pārliecināts?

Kārlis: Pilnīgi!

Vadītājs: Kā no fizikas viedokļa paskaidrot, kāpēc mēs aizveram tējkannas vāku, kad vārām ūdeni?

Skolēnu pulkā sākas apspriešana. Daži vēlas atbildēt.

Vadītājs: Ilze, lūdzu!

Ilze: Aizverot vāku, mēs saglabājam siltumu un samazinām siltumapmaiņu.

Koļa: (Atver vāku, ieskatās un jautā.) Es redzu mazus burbulīšus uz tējkannas sienām un dibena. Kā tie rodas?

Juris: Es dzirdu troksni, kas nāk no tējkannas. Kā tas rodas?

Vadītājs: Divi ļoti interesanti jautājumi! Kurš vēlas atbildēt?

Ira: Burbulīši veidojas no ūdenī izšķīdušā un pie tējkannas sienām „pielipušā” gaisa. Sasilstot tas izplēšas, burbulīši kļūst lielāki.

Dima: Bet es zinu, kāpēc rodas troksnis. Burbulīšos kopā ar gaisu atrodas ūdens tvaiki. Burbulīši palielinās un uzpeld. Nokļūstot augšējās mazāk karstajās ūdens slāņos, tie atdziest, daļa tvaiku kondensējas un pārvēršas šķidrumā, burbulīšu kļūst mazāki. Šīs pārvērtības un burbulīšu tilpuma izmaiņas rada troksni. Kad ūdens pilnīgi sasils, pazudīs troksnis, jo uzpeldot burbulīši sāks sprāgt, sāksies burbuļošana. Vai tā vēl nav sākusies?

Juris: Nē.

Anna: Man ir jautājums. Kas ir karstāks – verdošs ūdens vai ūdens tvaiks? Apdegumi no tvaikiem ir nopietnāki nekā no verdošā ūdens.

Dima: Nē. Tvaiku un ūdens temperatūra ir vienāda. Taču tā ir atkarīga no atmosfēras spiediena.

Eksperiments, kurš pierāda, ka verdoša ūdens tvaiks nav karstāks par verdošu ūdeni.

Jana: Pareizi! Mēs sagatavojām eksperimentu, kurš attēlos šo parādību.

Palīgs ielej no tējkannas uz apaļo kolbu uzsildīto ūdeni un aizver to ar korķi.

Palīgs: Kā redzat, ūdens kolbā nevārās. Apgāzīsim kolbu un atdzesēsīm to kolbas daļu, kur atrodas tvaiks. (*Izdara šīs darbības.*) Tagad mēs redzam, ka ūdens uzvārās. Kāpēc? Daļa tvaiku kondensējas, spiediens virs ūdens samazinās, tāpēc viršana sākas mazākā temperatūrā.

Vadītājs: Paldies par parādības demonstrāciju!

Anna: Ūdens drīz uzvārīsies. Es dzirdēju, ka viršanas laikā sildelements turpinās strādāt, bet ūdens temperatūra nepaaugstināsies. Grūti tam noticēt.

Eksperiments, kurš pierāda, ka vārīšanās laikā ūdens temperatūra nepaaugstinās.

Vadītājs: Mēs varam to pierādīt.

Palīgs nolaiž verdošajā ūdenī termometru un palūdz Annu katras 30 sekundes nosaukt tā rādījumus.

Ira: Ūdens tējkannā burbuļo. Tas ir uzvārījies. Vai drīkst to izslēgt?

Koļa: Bet tad ūdens atdzīsīs.

Vadītājs: Kurš var paskaidrot, kāpēc ūdens sāks atdzist?

Juris: Daļa siltuma siltumvadītspējas dēļ pāries tējkannai, bet no tās siltumapmaiņas ceļā siltums pāries telpā. Ja noņemt vāku, tad ūdens atdzīsīs arī intensīvas iztvaikošanas dēļ. Atgādināšu, ka iztvaikošana notiek, kad molekulas atraujas no šķidruma virsmas. Tam ir vajadzīga enerģija molekulāro saišu saraušanai. Šī enerģija tiek ņemta no šķidruma, tāpēc tas sāks atdzist, ja tam nepievadīt siltumu.

Eksperiments, kurš parāda, kāpēc ūdens sāks atdzist, ja tam nepievadīt siltumu.

Vadītājs: Šī apgalvojuma patiesumu var pierādīt, veicot vienkāršu eksperimentu.

Anna uzpilina Kārlim uz rokas nedaudz odekolona un palūdz to pavicināt.

Kārlis: Jūtu pamatīgu vēsumu!

Palīgs: Lai tajā pārliecinātu skatītājus, mums ir sagatavota īpaša demonstrāciju iekārta. (*Noliek uz galda apaļo kolbu, kura ir pārklāta ar marli un savienota ar U-veida šķidruma atvērtā tipa manometru.*) Pievēršu jūsu uzmanību tam, ka iekrāsotais šķidrums manometra līkumos atrodas vienā līmenī. Tagad es uzliešu uz kolbas nedaudz odekolona. Jūs redzēsiet, ka šķidruma līmeņi manometra līkumos ir kļuvuši dažādi. Spiediens kolbā ir strauji samazinājies. Tas ir noticis, pazeminoties gāzes temperatūrai kolbā intensīvas odekolona iztvaikošanas dēļ.

Kāds skolēns: Man ir jautājums! Pie mums virtuvē stāv krūka ar ūdeni, no kuras mēs parasti ielejam ūdeni tējkannā. Kāpēc iztvaikošana notiek istabas temperatūrā?

Juris: Iztvaiko („izlido” no šķidrums) molekulas ar lielāku enerģiju. Šādu molekulu nav daudz, tāpēc iztvaikošana noris neintensīvi.

Kāds skolēns: Ūdens ir uzvārījies, es redzu tvaiku. Bet tvaiks ir gāze... un gāzes mēs neredzam. Ko tad īsti es redzu?

Dima: Tu redzi miglu. Tie ir sīki ūdens pilieni, kuri ir kondensējušies uz puteklīšiem vai uzlādētām daļiņām.

Vadītājs: Pašlaik mēs novērojam miglu, bet tvaiks ir bezkrāsaina, acij nesaredzama gāze (kaut arī ne visas gāzes ir neredzamas).

Visi: Dzersim tēju! (*Ietur pauzi.*) Bet ūdens temperatūra tējkannā nav 100°C.

Ira: Kā?

Vadītājs: Jā, verdošā ūdens temperatūra var būt mazāka vai pat lielāka par 100°C. Šīs parādības cēloni mēs jau nosaucām. Paskatīsimies uz barometru un uzzināsim atmosfēras spiedienu, lai noteiktu, kāda ir mūsu ūdens vārīšanās temperatūra!

Koļa: (*Pienāk pie barometra.*) Atmosfēras spiediens šodien ir 757 mm Hg. (*Nolasa datus no tabulas.*) Ūdens viršanas temperatūra ir 99,89°C.

Ilze: Būtu interesanti pārbaudīt, kāds ūdens uzvārītos ātrāk – vārīts vai nevārīts.

Kāds skolēns: Ātrāk uzvārīsies jau vienreiz vārīts ūdens. Tam būs vieglāk uzvārīties otrreiz.

Kārlis: Es uzskatu, ka ātrāk uzvārītos nevārīts ūdens. Bet kāpēc?

Dima: Nevārīts ūdens uzvārīsies ātrāk, jo tajā ir vairāk izšķīdušā gaisa. Vārītajā ūdenī gaisa burbuliņu ir maz, tie ir sīki. Spiedienu tajos nosaka tikai tvaika spiediens, iztvaikošana no burbuliņu ieliektās virsmas tiek traucēta. Varbūtība, ka tie pacelsies no trauka dibena, ir ļoti zema. (Tie pacelsies tikai tad, kad spiediens burbuliņos kļūs vienāds ar ārējo spiedienu.)

Vadītājs: Mēs esam noskaidrojuši daudz interesantu jautājumu. Ūdens tējkannā jau ilgu laiku vārās. Pāriesim pie tējas dzeršanas!

Jana: Vispirms ir jāpagatavo tēja. Ir labi zināms, ka tējas garša ir atkarīga no tā, cik pareizi tā ir uzlieta.

Kārlis: Kā pareizi pagatavot tēju?

Jana: Uzliet tēju tā, lai no tējas lapām ūdenī nokļūtu pēc iespējas vairāk garšas vielu. Tējas garša ir atkarīga no ūdens temperatūras – jo karstāks ūdens, jo tēja ir garšīgāka.

Dima: Man ir jautājums. Kādā tējkannā ir labāk uzliet tēju – metāliskajā vai porcelānā?

Svetlana Vasiļjeva,
Rēznes pamatskola, Rēzeknes novads

Kāds skolēns: Vai es drīkstu atbildēt? Es domāju, ka vislabāk uzliet tēju metāliskajā tējkannā. Kad mēs ieliesim tajā verdošu ūdeni, tējkanna ātri sasils un tēja uzvilksies augstā temperatūrā.

Kārlis: Tu aizmirsi par to, ka metāliskajai tējkannai ir ļoti laba siltumvadītspēja. Tā ātri „atdos” siltumu apkārtējai videi, un ūdens tējkannā ātri atdzīsīs. Savukārt porcelāna tējkanna lēnāk sakarst un lēnāk atdzīst, tāpēc tā labi saglabā siltumu. Manuprāt, labāk izmantot to.

Koļa: Lai tējkannas sienas būtu karstākas, ieteicams iepriekš divas trīs reizes tējkannu apskatīt ar verdošu ūdeni. Tad no ūdens „aizies” mazāk siltuma tās sasildīšanai.

Vadītājs: Pagatavosim tēju, ievērojot Ilzes, Kārļa un Koļas rekomendācijas. Ilze, palīdzi, lūdzu!

Ilze uzlej tēju, Juris viņai palīdz.

Vadītājs: Mums ir tēja, verdošs ūdens, glāzes. Pievēršu jūsu uzmanību tam, ka glāzēm ir biezas sienas. Tagad katram jāielej tēja.

Ira: Vai jūs dzirdējāt? Mūs pabrīdināja par glāzēm. Jūtu, ka tas ir saistīts ar jauniem jautājumiem fizikā. Bet kas būtu, ja sienas glāzēm būtu plānas?

Juris: Vai tu dzirdēji par termoizturību, ļoti svarīgu stikla īpašību? Tā nosaka stikla spēju izturēt noteiktu temperatūru intervālu nesaplīstot. Tā ir atkarīga no veselas virknes dažādu fizikālo lielumu: siltumvadītspējas, stikla biezuma, lineārās izplešanās koeficienta. Jo plānāks ir stikls un mazāks tā lineārās izplešanās koeficients, jo augstāka ir termoizturība. Piemēram, kvarca termoizturība ir gandrīz 20 reizes lielāka par parastā stikla termoizturību. Tas ir saistīts ar to, ka kvarca izplešanās koeficients ir 18–20 reizes mazāks nekā stiklam.

Jana: Tā kā biežajam stiklam termoizturība ir mazāka, es ielieku tukšā glāzē tējkaroti. Tad glāze ir gatava tējas ieliešanai.

Ilze: Es visu sapratu, tāpēc sekoju tavam piemēram. (*Ieliek glāzē tējas karoti.*) Tējkarote ir metāliska, tai ir laba siltumvadītspēja, tāpēc tā „paņems” daļu siltuma, kad mēs ieliesim verdošu ūdeni. Glāze sasils pakāpeniski un nesaplīsīs.

Koļa: Vai tā pietiks, lai glāze nesaplīstu?

Juris: Jā. Bet ieteicams liet ūdeni lēnām, tad glāzes ārējā virsma sasils un deformācija nenotiks.

Palīgi sāk ieliet tēju.

Palīgs: Kas ir jāielej pirmais – tēja vai verdošs ūdens?

Kārlis: Man šķiet, tam nav nozīmes, ja ūdens un tējas temperatūra ir vienāda.

Dima: Tas gan. Taču parasti tējas temperatūra ir zemāka, tāpēc pareizāk būtu vispirms ieliet tēju un tikai tad ūdeni.

Anna: Es palūgšu pirmo ieliet ūdeni.

Vadītājs: Tu vēlies mūs ar kaut ko pārsteigt?

Anna: Iespējams.

Vadītājs: Palīgi, izpildiet, lūdzu, Annas lūgumu!

Anna: (*Skatās glāzē no augšas zem neliela leņķa, tad saka.*) Kad es skatījos ūdenī, man likās, ka glāzes dibens ir nedaudz pacelts, bet karotītes daļa, kas atrodas zem ūdens, kļuva īsāka.

Vadītājs: Tas ir gaismas laušanas efekts. Palūgsim atkārtot šo parādību, lai visi varētu to ieraudzīt un padomāt, kā to paskaidrot.

Palīgi demonstrē mēģinājumu. Padod cukuru. Skolēni ieber cukuru un lēnā garā to maisa.

Vadītājs: Es redzu, ka visi veic vienu un to pašu darbību. Tas ir nepieciešams vai jūs to darāt automātiski?

Ira: Mēs iebērām cukuru, lai tēja būtu salda. Cukurs ūdenī izšķīst. Cukura molekulas haotiskās kustības un difūzijas dēļ sajaucas ar ūdeni un izplatās visā tā apjomā. Maisot tēju, sajaucas arī ūdens slāņi, paātrinot šo procesu.

Jana: Man ielēja ūdeni līdz pašām malām. Tā, ka nevar iepilināt ne pilienu. Es uzmanīgi bērū cukuru, bet tēja nepārtecēja pāri malām. Kā cukurs varēja ievietoties?

Vadītājs: Ļoti interesants jautājums!

Koļa: Es vēlos atbildēt. Kad Jana iebēra cukuru, tas izšķīda. Cukura molekulas aizpildīja atstarpes starp ūdens molekulām, sablīvējot šķīdumu.

Vadītājs: Dzersim tēju! Uzmanīgi, tā ir karsta!

Kārlis: Es pūšu uz to.

Ilze: Bet es ieleju tēju apakštasītē.

Anna: Kāpēc viņi to dara?

Koļa: Mēs pūšam, lai paātrinātu iztvaikošanu, aizpūšot no ūdens virsmas tvaika molekulas. Kad ielejam tēju apakštasītē, palielinām iztvaikošanas laukumu; tādā veidā iztvaikošana noris ātrāk.

Jana: Atkal fizika! Tēja ir ļoti garšīga!

Visi: Šodien bija ļoti izzinošs un interesants zinātniskais vakars!

Vadītājs: Ar to mēs arī pabeigsim. Būsim priecīgi, ja arī jums patika!

Pasākuma scenārijs

Piedalās: skolas fizikas pulciņa dalībnieki Kārlis, Ilze, Koļa, Juris, Dima, Jana, Anna, Ira; palīgi; skolēni, kas uzdod jautājumus; vadītājs.

Vadītājs: Sveicināti! Sāksim zinātnisko vakaru. Tā nosaukums ir „Glāze tējas un fizika”. Kaut gan varējām to nosaukt „Izskaidrosim to, ko novērojam, kad grasāmie padzert tēju!”. Pačukstēšu, ka ielūgtie viesi šodien ir skolas fizikas pulciņa dalībnieki. Pie galda – mēs sākam!

Pie demonstrāciju galda pienāk 8 skolēni. Palīgi atnes paplātes ar glāzēm, apakštasēm, tējas karotītēm, tējkannu, cukurtrauku. To visu saliek uz galda. Vēl viens palīgs ieslēdz tējkannu, atverot vāku.

Vadītājs: Viss ir gatavs. Varam sākt tējas dzeršanu.

Kārlis: Bet tēja vēl nav gatava. Ir jāaizver tējkannas vāks, tad ūdens uzvārīsies ātrāk.

Vadītājs: Vai tiešām esi par to pārliecināts?

Kārlis: Pilnīgi!

Vadītājs: Kā no fizikas viedokļa paskaidrot, kāpēc mēs aizveram tējkannas vāku, kad vārām ūdeni?

Skolēnu pulkā sākas apspriešana. Daži vēlas atbildēt.

Vadītājs: Ilze, lūdzu!

Ilze: Aizverot vāku, mēs saglabājam siltumu un samazinām siltumapmaiņu.

Koļa: (Atver vāku, ieskatās un jautā.) Es redzu mazus burbulīšus uz tējkannas sienām un dibena. Kā tie rodas?

Juris: Es dzirdu troksni, kas nāk no tējkannas. Kā tas rodas?

Vadītājs: Divi ļoti interesanti jautājumi! Kurš vēlas atbildēt?

Ira: Burbulīši veidojas no ūdenī izšķīdušā un pie tējkannas sienām „pielipušā” gaisa. Sasilstot tas izplēšas, burbulīši kļūst lielāki.

Dima: Bet es zinu, kāpēc rodas troksnis. Burbulīšos kopā ar gaisu atrodas ūdens tvaiki. Burbulīši palielinās un uzpeld. Nokļūstot augšējās mazāk karstajās ūdens slāņos, tie atdziest, daļa tvaiku kondensējas un pārvēršas šķidrumā, burbulīšu kļūst mazāki. Šīs pārvērtības un burbulīšu tilpuma izmaiņas rada troksni. Kad ūdens pilnīgi sasils, pazudīs troksnis, jo uzpeldot burbulīši sāks sprāgt, sāksies burbuļošana. Vai tā vēl nav sākusies?

Juris: Nē.

Anna: Man ir jautājums. Kas ir karstāks – verdošs ūdens vai ūdens tvaiks? Apdegumi no tvaikiem ir nopietnāki nekā no verdošā ūdens.

Dima: Nē. Tvaiku un ūdens temperatūra ir vienāda. Taču tā ir atkarīga no atmosfēras spiediena.

Jana: Pareizi! Mēs sagatavojām eksperimentu, kurš attēlos šo parādību (*sk. 1. pielikumu*).

Palīgs ielej no tējkannas uz apaļo kolbu uzsildīto ūdeni un aizver to ar korķi.

Palīgs: Kā redzat, ūdens kolbā nevēnās. Apgāzīsim kolbu un atdzesēsīm to kolbas daļu, kur atrodas tvaiks. (*Izdara šīs darbības.*) Tagad mēs redzam, ka ūdens uzvārās. Kāpēc? Daļa tvaiku kondensējas, spiediens virs ūdens samazinās, tāpēc viršana sākas mazākā temperatūrā.

Vadītājs: Paldies par parādības demonstrāciju!

Anna: Ūdens drīz uzvārīsies. Es dzirdēju, ka viršanas laikā sildelements turpinās strādāt, bet ūdens temperatūra nepaaugstināsies. Grūti tam noticēt.

Vadītājs: Mēs varam to pierādīt (*sk. 2. pielikumu*).

Palīgs nolaiž verdošajā ūdenī termometru un palīdz Annu katras 30 sekundes nosaukt tā rādījumus.

Ira: Ūdens tējkannā burbuļo. Tas ir uzvārījies. Vai drīkst to izslēgt?

Koļa: Bet tad ūdens atdzīsīs.

Vadītājs: Kurš var paskaidrot, kāpēc ūdens sāks atdzist?

Juris: Daļa siltuma siltumvadītspējas dēļ pāries tējkannai, bet no tās siltumapmaiņas ceļā siltums pāries telpā. Ja noņemt vāku, tad ūdens atdzīsīs arī intensīvas iztvaikošanas dēļ. Atgādināšu, ka iztvaikošana notiek, kad molekulas atraujas no šķidrums virsmas. Tam ir vajadzīga enerģija molekulāro saišu saraušanai. Šī enerģija tiek ņemta no šķidrums, tāpēc tas sāks atdzist, ja tam nepievadīt siltumu.

Vadītājs: Šī apgalvojuma patiesumu var pierādīt, veicot vienkāršu eksperimentu (*sk. 3. pielikumu*).

Anna uzpilda Kārlim uz rokas nedaudz odekolona un palīdz to pavicināt.

Kārlis: Jūtu pamatīgu vēsumu!

Palīgs: Lai tajā pārliecinātu skatītājus, mums ir sagatavota īpaša demonstrāciju iekārta. (*Noliek uz galda apaļo kolbu, kura ir pārklāta ar marli un savienota ar U-veida šķidrums manometra atvērtā tipa manometru.*) Pievērsu jūsu uzmanību tam, ka iekrāsotais šķidrums manometra līkumos atrodas vienā līmenī. Tagad es uzliešu uz kolbas nedaudz odekolona. Jūs redzēsiet, ka šķidrums līmeņi manometra līkumos ir kļuvuši dažādi. Spiediens kolbā ir strauji samazinājies. Tas ir noticis, pazeminoties gāzes temperatūrai kolbā intensīvas odekolona iztvaikošanas dēļ.

Kāds skolēns: Man ir jautājums! Pie mums virtuvē stāv krūka ar ūdeni, no kuras mēs parasti ieļeam ūdeni tējkannā. Kāpēc iztvaikošana notiek istabas temperatūrā?

Juris: Iztvaiko („izlido” no šķidrums) molekulas ar lielāku enerģiju. Šādu molekulu nav daudz, tāpēc iztvaikošana noris neintensīvi.

Kāds skolēns: Ūdens ir uzvārījies, es redzu tvaiku. Bet tvaiks ir gāze... un gāzes mēs neredzam. Ko tad īsti es redzu?

Dima: Tu redzi miglu. Tie ir sīki ūdens pilieni, kuri ir kondensējušies uz puteklišiem vai uzlādētām daļiņām.

Vadītājs: Pašlaik mēs novērojam miglu, bet tvaiks ir bezkrāsaina, acij nesaredzama gāze (kaut arī ne visas gāzes ir neredzamas).

Visi: Dzersim tēju! (*Ietur pauzi.*) Bet ūdens temperatūra tējkannā nav 100°C.

Ira: Kā?

Vadītājs: Jā, verdošā ūdens temperatūra var būt mazāka vai pat lielāka par 100°C. Šīs parādības cēloni mēs jau nosaucām. Paskatīsimies uz barometru un uzzināsim atmosfēras spiedienu, lai noteiktu, kāda ir mūsu ūdens vārīšanās temperatūra!

Koļa: (*Pienāk pie barometra.*) Atmosfēras spiediens šodien ir 757 mm Hg. (*Nolasa datus no tabulas.*) Ūdens viršanas temperatūra ir 99,89°C.

Ilze: Būtu interesanti pārbaudīt, kāds ūdens uzvārītos ātrāk – vārīts vai nevārīts.

Kāds skolēns: Ātrāk uzvārīsies jau vienreiz vārīts ūdens. Tam būs vieglāk uzvārīties otrreiz.

Kārlis: Es uzskatu, ka ātrāk uzvārītos nevārīts ūdens. Bet kāpēc?

Dima: Nevārīts ūdens uzvārīsies ātrāk, jo tajā ir vairāk izšķīdušā gaisa. Vārītajā ūdenī gaisa burbulīšu ir maz, tie ir sīki. Spiedienu tajos nosaka tikai tvaika spiediens, iztvaikošana no burbulīšu ieliektās virsmas tiek traucēta. Varbūtība, ka tie pacelsies no trauka dibena, ir ļoti zema. (Tie pacelsies tikai tad, kad spiediens burbulīšos kļūs vienāds ar ārējo spiedienu.)

Vadītājs: Mēs esam noskaidrojuši daudz interesantu jautājumu. Ūdens tējkannā jau ilgu laiku vārās. Pāriesim pie tējas dzeršanas!

Jana: Vispirms ir jāpagatavo tēja. Ir labi zināms, ka tējas garša ir atkarīga no tā, cik pareizi tā ir uzlieta.

Kārlis: Kā pareizi pagatavot tēju?

Jana: Uzliet tēju tā, lai no tējas lapām ūdenī nokļūtu pēc iespējas vairāk garšas vielu. Tējas garša ir atkarīga no ūdens temperatūras – jo karstāks ūdens, jo tēja ir garšīgāka.

Dima: Man ir jautājums. Kādā tējkannā ir labāk uzliet tēju – metāliskajā vai porcelānā?

Kāds skolēns: Vai es drīkstu atbildēt? Es domāju, ka vislabāk uzliet tēju metāliskajā tējkannā. Kad mēs ieliesim tajā verdošu ūdeni, tējkanna ātri sasils un tēja uzvilksies augstā temperatūrā.

Svetlana Vasiļjeva,
Rēznes pamatskola, Rēzeknes novads

Kārlis: Tu aizmirsi par to, ka metāliskajai tējkannai ir ļoti laba siltumvadītspēja. Tā ātri „atdos” siltumu apkārtējai videi, un ūdens tējkannā ātri atdzīsīs. Savukārt porcelāna tējkanna lēnāk sakarst un lēnāk atdzīst, tāpēc tā labi saglabā siltumu. Manuprāt, labāk izmantot to.

Koļa: Lai tējkannas sienas būtu karstākas, ieteicams iepriekš divas trīs reizes tējkannu apskalot ar verdošu ūdeni. Tad no ūdens „aizies” mazāk siltuma tās sasildīšanai.

Vadītājs: Pagatavosim tēju, ievērojot Ilzes, Kārļa un Koļas rekomendācijas. Ilze, palīdzi, lūdzu!

Ilze uzlej tēju, Juris viņai palīdz.

Vadītājs: Mums ir tēja, verdošs ūdens, glāzes. Pievēršu jūsu uzmanību tam, ka glāzēm ir biezas sienas. Tagad katram jāielej tēja.

Ira: Vai jūs dzirdējāt? Mūs pabrīdināja par glāzēm. Jūtu, ka tas ir saistīts ar jauniem jautājumiem fizikā. Bet kas būtu, ja sienas glāzēm būtu plānas?

Juris: Vai tu dzirdēji par termoizturību, ļoti svarīgu stikla īpašību? Tā nosaka stikla spēju izturēt noteiktu temperatūru intervālu nesaplīstot. Tā ir atkarīga no veselas virknes dažādu fizikālo lielumu: siltumvadītspējas, stikla biezuma, lineārās izplešanās koeficienta. Jo plānāks ir stikls un mazāks tā lineārās izplešanās koeficients, jo augstāka ir termoizturība. Piemēram, kvarca termoizturība ir gandrīz 20 reizes lielāka par parastā stikla termoizturību. Tas ir saistīts ar to, ka kvarca izplešanās koeficients ir 18–20 reizes mazāks nekā stiklam.

Jana: Tā kā biežajam stiklam termoizturība ir mazāka, es ielieku tukšā glāzē tējkaroti. Tad glāze ir gatava tējas ieliešanai.

Ilze: Es visu sapratu, tāpēc sekoju tavam piemēram. (*Ieliek glāzē tējas karoti.*) Tējkarote ir metāliska, tai ir laba siltumvadītspēja, tāpēc tā „paņems” daļu siltuma, kad mēs ieliesim verdošu ūdeni. Glāze sasils pakāpeniski un nesaplīsīs.

Koļa: Vai tā pietiks, lai glāze nesaplīstu?

Juris: Jā. Bet ieteicams liet ūdeni lēnām, tad glāzes ārējā virsma sasils un deformācija notiks.

Palīgi sāk ieliet tēju.

Palīgs: Kas ir jāielej pirmais – tēja vai verdošs ūdens?

Kārlis: Man šķiet, tam nav nozīmes, ja ūdens un tējas temperatūra ir vienāda.

Dima: Tas gan. Taču parasti tējas temperatūra ir zemāka, tāpēc pareizāk būtu vispirms ieliet tēju un tikai tad ūdeni.

Anna: Es palūgšu pirmo ieliet ūdeni.

Vadītājs: Tu vēlies mūs ar kaut ko pārsteigt?

Anna: Iespējams.

Vadītājs: Palīgi, izpildiet, lūdzu, Annas lūgumu!

Anna: (*Skatās glāzē no augšas zem neliela leņķa, tad saka.*) Kad es skatījos ūdenī, man likās, ka glāzes dibens ir nedaudz pacelts, bet karofītes daļa, kas atrodas zem ūdens, kļuva īsāka.

Vadītājs: Tas ir gaismas laušanas efekts. Palūgsim atkārtot šo parādību, lai visi varētu to ieraudzīt un padomāt, kā to paskaidrot.

Palīgi demonstrē mēģinājumu. Padod cukuru. Skolēni ieber cukuru un lēnā garā to maisa.

Vadītājs: Es redzu, ka visi veic vienu un to pašu darbību. Tas ir nepieciešams vai jūs to darāt automātiski?

Ira: Mēs iebērām cukuru, lai tēja būtu salda. Cukurs ūdenī izšķīst. Cukura molekulas haotiskās kustības un difūzijas dēļ sajaucas ar ūdeni un izplatās visā tā apjomā. Maisot tēju, sajaucas arī ūdens slāņi, paātrinot šo procesu.

Jana: Man ielēja ūdeni līdz pašām malām. Tā, ka nevar iepilināt ne pilienu. Es uzmanīgi bērū cukuru, bet tēja nepārtecēja pāri malām. Kā cukurs varēja ievietoties?

Vadītājs: Ļoti interesants jautājums!

Koļa: Es vēlos atbildēt. Kad Jana iebēra cukuru, tas izšķīda. Cukura molekulas aizpildīja atstarpes starp ūdens molekulām, sablīvējot šķīdumu.

Vadītājs: Dzersim tēju! Uzmanīgi, tā ir karsta!

Kārlis: Es pūšu uz to.

Ilze: Bet es ieleju tēju apakštasītē.

Anna: Kāpēc viņi to dara?

Koļa: Mēs pūšam, lai paātrinātu iztvaikošanu, aizpūšot no ūdens virsmas tvaika molekulas. Kad ielejam tēju apakštasītē, palielinām iztvaikošanas laukumu; tādā veidā iztvaikošana noris ātrāk.

Jana: Atkal fizika! Tēja ir ļoti garšīga!

Visi: Šodien bija ļoti izzinošs un interesants zinātniskais vakars!

Vadītājs: Ar to mēs arī pabeigsim. Būsim priecīgi, ja arī jums patika!

Pielikumi

Pielikums 1. Eksperiments, kurš pierāda, ka verdoša ūdens tvaiks nav karstāks par verdošu ūdeni.

Mērķis: pierādīt, ka verdoša ūdens tvaiks nav karstāks par verdošu ūdeni.

Vielas un piederumi: tējkanna ar uzsildītu ūdeni, apaļā kolba ar korķi.

Darba gaita.

1. Palīgs ielej no tējkannas uz apaļo kolbu uzsildīto ūdeni un aizver to ar korķi.
2. Palīgs apgāž kolbu un atdzesē to kolbas daļu, kur atrodas tvaiks. Skaidro notikušās parādības.

Pielikums 2. Eksperiments, kurš pierāda, ka vārīšanās laikā ūdens temperatūra nepaaugstinās.

Mērķis: pierādīt, ka vārīšanās laikā ūdens temperatūra nepaaugstinās.

Vielas un piederumi: tējkanna ar verdošu ūdeni, termometrs.

Darba gaita.

1. Palīgs nolaiž verdošajā ūdenī termometru.
2. Skolēns katras 30 sekundes nosauc termometra rādījumus.

Pielikums 3. Eksperiments, kurš parāda, kāpēc ūdens sāk atdzist, ja tam nepievadīt siltumu.

Mērķis: parādīt, kāpēc ūdens sāk atdzist, ja tam nepievadīt siltumu.

Vielas un piederumi: odekolons, iekrāsots šķidrums, apaļā kolba, marle, U-veida atvērtā tipa manometrs.

Darba gaita.

1. Skolēns uzpilda otram skolēnam uz rokas nedaudz odekolona un palūdz to pavicināt. Apraksta novērojumus.
2. Sagatavot iekārtu demonstrācijai, kas sastāv no apaļās kolbas, kura ir pārklāta ar marli un savienota ar U-veida atvērtā tipa manometru. Ieliet tajā iekrāsotu šķidrumu.
3. Vadītājs uzlej uz kolbas nedaudz odekolona. Izskaidro notikušās parādības.