

Ūdens, kuru es izmantoju sadzīvē

8., 9. klases ķīmijas modulis par ūdens cietību, tā mīkstināšanu



Kopsavilkums

Kādu ūdeni, cieto vai mīksto, mēs izmantojam sadzīvē? Vai to ir svarīgi zināt? No vienas puses, cietam ūdenim ir labāka garša, tas ir labs kaulu un zobu audu veidošanai. No otras - tas rada katlakmeni, kas nodara kaitējumu sadzīves tehnikai, veido nogulsnes uz cauruļu sienām, tā samazinot radiatoru efektivitāti. Vai var mājas apstākļos noteikt, vai ūdens ir ciets? Kā var novērst katlakmeni? Vai nepieciešams mīkstināt cieto ūdeni? Tās ir problēmas, ar kurām sastopas katra ģimene.

Saturs		
1.	Skolēnu aktivitātes	Apraksta kopsavilkumu detalizētāk, satur skolēnu uzdevumus
2.	Skolotāju ceļvedis	Piedāvā skolotājam metodisko pieeju mācību procesam
3.	Vērtēšana	Piedāvā stratēģijas skolēnu sasniegumu vērtēšanai
4.	Skolotāja konspekts	Nodrošina papildinformāciju par ūdens cietību un tā mīkstināšanas paņēmieniem

Skolotāju ceļvedis

Vispārīgie sasniedzamie rezultāti: no skolēniem sagaida, ka viņi būs spējīgi:

- izstrādāt plānu, veikt un izskaidrot eksperimentus par ūdens cietību, tā mīkstināšanu;
- izskaidrot, kā var noteikt, vai ūdens ir ciets, katlakmens noņemšanas iespējas, cieta ūdens mīkstināšanas paņēmienus;
- daudzveidīgi strādāt ar informāciju;
- sadarboties, strādājot grupā;

- diskutēt, pamatojoties uz argumentiem, par cieta ūdens izmantošanas sekām, nepieciešamību izmantot ūdens mīkstināšanas līdzekļus;
- prezentēt informāciju par siltuma, elektroenerģijas un naudas zudumiem, katlakmens veidošanās dēļ un par „Calgon” izmantošanas nepieciešamību.

Mācību programmas saturs:

Maisījumu sadalīšanas paņēmieni – iztvaicēšana. Dažāda veida ūdens sastāvu atšķirība. Mīksts un ciets ūdens. Pārejošā, nepārejošā ūdens cietība. Cieta ūdens īpašības. Cieta ūdens izmantošanas trūkumi. Katlakmens. Cieta ūdens mīkstināšanas paņēmieni. Ūdens mīkstināšanās līdzekļi (Calgon). *Sāls iedarbība ar skābi, ar citu sāli.*

Aktivitāšu veidi:

Pētījuma/eksperimenta plāna izstrāde un realizācija par cieto ūdeni.
Darbs ar daudzveidīgo informāciju.
Apspriede/diskusija.
Rezultātu apstrāde.
Rezultātu prezentācija.
Darbs grupās.

Paredzamais laiks:

7 stundas

Galvenās zināšanas:

ūdens cietība, tā mīkstināšanas paņēmieni

Moduļa „Ūdens, kuru es izmantoju sadzīvē” apgaves pētnieciskās pieejas vizualizācija

Stunda	Mācību metodes	Izpratnes veidošanās ceļš
1.	problēmrisināšana laboratorijas darbs	<p>→ ūdens satur izšķīdušas vielas</p> <p>↓</p> <p>dažāda veida ūdens sastāva atšķirība</p> <p>↓</p>
2.	darbs ar tekstu diskusija	<p>→ jēdzieni „ciets ūdens” un „mīksts ūdens”, kalķakmens</p> <p>↓</p> <p>cieta ūdens izmantošanas plusi un minusi</p> <p>↓</p>
3.	mājas eksperiments aprēķini prezentācija	<p>→ siltuma, elektroenerģijas un naudas zudumi katlakmens veidošanās dēļ</p> <p>↓</p> <p>vecāku, draugu iepazīstināšana ar kalķakmens veidošanās problēmu</p> <p>↓</p>
4.	laboratorijas darbs prezentācija	<p>→ karbonātu iedarbība ar skābēm</p> <p>↓</p> <p>katlakmens novēršana</p> <p>↓</p>
5.	laboratorijas darbs prezentācija	<p>→ dzīvesvietas ūdens cietības noteikšana</p> <p>↓</p> <p>ieteikumi ūdens izmantošanai sadzīvē</p> <p>↓</p>
6.	laboratorijas darbs prezentācija	<p>→ ūdenī nešķīstošu sāļu veidošanās</p> <p>↓</p> <p>ūdens mīkstināšanas paņēmieni</p> <p>↓</p>
7.	darbs ar informāciju eksperiments diskusija vizualizēšana un prezentēšana	<p>→ ūdens mīkstināšanas līdzekļu izmantošana sadzīvē</p> <p>↓</p> <p>izklājlapa - „Calgon” veļas mazgāšanas mašīnai</p>

Daži komentāri, kam var pievērst uzmanību, organizējot moduļa „Ūdens, kuru es izmantoju sadzīvē” apguvi

1.stunda

Stundā sasniedzamie rezultāti

- Formulē pieņēmumu par iemesliem, kas izskaidro, kā ūdenī izšķīdušās vielas ietekmē sadzīves tehnikas funkcionalitāti.
- Plāno darba gaitu ūdens iztvaicēšanai.
- Sadarbojas, strādājot grupā.
- Veic eksperimentus, lai noskaidrotu ūdens sastāvu.
- Izdara secinājumus, pamatojoties uz eksperimenta rezultātiem.

Stundas sākums

Lai aktualizētu skolēnu zināšanas par tēmu un veicinātu interesi, stundas sākumā jautā „Vai svarīgi zināt, kādu ūdeni mēs lietojam sadzīvē?”, ļaujot skolēniem brīvi izteikties, pamatojot savu viedokli.

Jautā: „Vai esat redzējuši gludekli ar tvaika ģeneratoru?”, „Kā ar laiku izskatās šāda gludekļa pamatne?” Gludekli ar tvaika ģeneratoru var arī nodemonstrēt.

Prāta vētra

- ✓ Situācijas aprakstu skolēni var lasīt katrs individuāli vai kopā grupā.
- ✓ Pievērs uzmanību, vai skolēni zina, kas ir destilēts ūdens. Ja nepieciešams - paskaidro.
- ✓ Uzsver, cik svarīga ir sadarbība grupā.
- ✓ Uzsver, ka prāta vētras laikā tiek akceptētas visas skolēnu idejas.
- ✓ Skolotājs novēro, kā strādā grupas. Ja nepieciešams - palīdz ar jautājumu palīdzību nonākt pie pieņēmuma formulējuma.

Pētīja plāna izstrāde

- ✓ Pievērs uzmanību, ka pieņēmumam jābūt tādām, lai to varētu pārbaudīt eksperimentāli.
- ✓ Atgādina, ka eksperimenta darba gaita jāveido pa soļiem - tā, lai citi cilvēki varētu to atkārtot.
- ✓ Skolotājs novēro, kā strādā grupas. Ja nepieciešams - palīdz.



Eksperiments

- ✓ Iespējams, skolēni veiks eksperimentu jau otrajā stundā.
- ✓ Pievērš uzmanību drošības noteikumiem, kas jāievēro skolēniem, veicot eksperimentu. Ja nepieciešams, pārrunā tos ar visu klasi.
- ✓ Skolotājs iepriekš sagatavo nepieciešamo eksperimentu veikšanai, piemēram: sanumurētos ūdens paraugus (destilēts un ūdensvada ūdens), spirta lampiņu, tīģeļknaibles, 2 pilināmās pipetes, 2 stikla plāksnītes, sērkokciņus.
- ✓ Skolotājs novēro, kā skolēni, strādājot grupā, veic eksperimentu. Ja nepieciešams - skaidro, rāda, kā jārikojas un komentē.



Rezultātu apspriešana

- ✓ Pēc eksperimenta skolēniem jābūt skaidrībai, ka dabas ūdens satur izšķīdušas vielas, ar kurām ūdens vārīšanās laikā notiek ķīmiskas pārvērtības, kuru rezultātā veidojas jaunas vielas.
- ✓ Var arī pajautāt, kāpēc dabas ūdens satur izšķīdušas vielas. Ja skolēni nevar atbildēt, tad paskaidro to.
- ✓ Var paskaidrot, ko nozīmē „ciets ūdens”, „mīksts ūdens” .
- ✓ Situāciju var paplašināt, pārrunājot, kādas ierīces, kur tiek karsēts ūdens, skolēni lieto.
- ✓ Aicina katru grupu veikt pašnovērtēšanu, akcentējot, cik svarīgi grupas dalībniekiem apspriest katru apgalvojumu.
- ✓ Pēc skolēnu prezentācijām skolotājs var pateikt savu vērtējumu par to, kā skolēni veica eksperimentu, kā sadarbojās.

2.stunda

Stundā sasniedzamie rezultāti

Tekstā par cieta ūdens izmantošanu sadzīvē saskata būtiskāko.
Zina, kas ir ciets ūdens, un stāsta par tā izmantošanu sadzīvē.
Nosauc lielumu, kuru mērīs eksperimenta laikā un izveido tabulu datu reģistrēšanai.
Veic eksperimentus, lai noskaidrotu ūdens cietību.
Veido rekomendācijas par dzīvesvietas ūdens izmantošanu sadzīvē.

Darbs ar tekstu

- ✓ Paskaidro skolēniem, ka atslēgas vārdi būs jāizmanto jautājumu veidošanā par šo tekstu.
- ✓ Divas grupas apvienojas un prezentē padarīto viena otrai, atbild uz uzdotajiem jautājumiem.
- ✓ Skolotājs novēro skolēnu darbu un kopā ar skolēniem veic kopsavilkumu par cieta ūdens izmantošanu sadzīvē.
- ✓ Aicina skolēnus nosaukt jautājumus, kuri rodas, izlasot šo tekstu.
- ✓ Veido jautājumu sarakstu uz tāfeles. Piedāvā skolēniem atbildēt uz tiem vai atbild pats, ja skolēniem ir nepietiekošas zināšanas, vai paziņo, kad par to tiks mācīts.



Diskusija

- ✓ Katra grupa apvienojas ar citu grupu, ar kuru vēl nestrādāja kopā.
- ✓ Skolotājs novēro diskusiju grupās.
- ✓ Ar skolēnu palīdzību veic diskusijas kopsavilkumu.

3. stunda

Stundā sasniedzamie rezultāti

Plāno pētījumu „Vai katlakmens var novest pie naudas zudumiem?”
Veic eksperimentu.
Reģistrē eksperimenta datus.
Aprēķina elektroenerģijas zudumus, kas rodas kaļķakmens veidošanās dēļ tējkannā.
Salīdzina eksperimentāli iegūtos datus ar literatūras datiem.

Iepazīstina citus cilvēkus ar problēmu saistībā ar kaļķakmens veidošanos. Lieto Oma likumu, enerģijas nezūdamības likumu, lielumu apzīmējumus un mērvienības.

Pētījuma plāna izstrāde

- ✓ Stundas sākumā vēlams pārrunāt ar skolēniem, kur viņu mājā var rasties katlakmens.
- ✓ Lai saplānotu eksperimentu, nepieciešamas fizikas un matemātikas zināšanas par:
 - Oma likumu strāvas stipruma aprēķināšanai;
 - enerģijas nezūdamības likumu un siltuma aprēķināšanu;
 - riņķa laukuma aprēķināšanu;
 - nezināmā noteikšanu pēc formulas;
 - elektrisko lielumu apzīmējumiem un mērvienībām.
- ✓ Ja būs nepieciešams, var palīdzēt skolēniem, pasakot, ko nepieciešams paveikt (skat. datu apstrāde).



Eksperiments, datu apstrāde un analīze

- ✓ Eksperiments var būt arī mājas eksperiments.
- ✓ Lai atbildētu uz pētāmo jautājumu, skolēniem būs nepieciešams:
 - izmērīt ūdens vārīšanās laiku tējkannā bez katlakmens;
 - izmērīt ūdens vārīšanās laiku tējkannā ar katlakmeni;
 - aprēķināt katlakmens masu;
 - aprēķināt katlakmens slāņa biezumu;
 - aprēķināt strāvas darbu tējkannā ar katlakmeni un bez;
 - aprēķināt siltuma zudumus;
 - aprēķināt naudas zudumus.
- ✓ Eksperimenta rezultātu salīdzinājums ar literatūras datiem.
- ✓ Eksperimenta metode (skaties 6.referenci)



Rezultātu prezentēšana

- ✓ Skolēni apspriež eksperimenta rezultātus, izdomā, kā var iepazīstināt citus cilvēkus ar eksperimenta rezultātiem, un vienojas par to organizāciju.
- ✓ Skolēni var veikt cilvēku aptauju vai interviju par problēmu saistībā ar kaļķakmens veidošanos.

4.stunda

Stundā sasniedzamie rezultāti

Sadarbojas, strādājot grupā.
Plāno pētījumu, lai novērstu katlakmeni.
Veic eksperimentu.
Prezentē rezultātus.
Zina, ka karbonāti reaģē ar skābēm.

- ✓ Stundas sākumā vēlams pārrunāt skolēnu pieredzi par katlakmens noņemšanu, piemērām, tējkannā.
- ✓ Ja nepieciešams, pievērš uzmanību katlakmens sastāvam.
- ✓ Būtu labi, ja skolēni pētītu karbonātu reakciju ar dažādām skābēm.
- ✓ Var uzrakstīt ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kas apraksta katlakmens noņemšanu ar skābi.
- ✓ Pēc skolēnu prezentācijas kopīgi veic vispārinājumu par karbonātu iedarbību ar skābēm.

5.stunda

Stundā sasniedzamie rezultāti

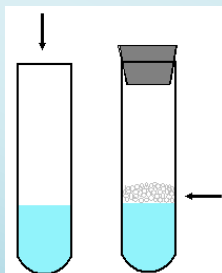
Zina, ka sāļu šķīdumi reaģē savā starpā, ja veidojas nogulsnes.
Lieto vielu šķīdības tabulu.
Sadarbojas, strādājot grupā.
Plāno pētījumu, lai noskaidrotu, kādu (cietu vai mīkstu) ūdeni lieto savās mājās.
Veic eksperimentu.
Veido ieteikumus par ūdens izmantošanu sadzīvē un iepazīstina ar tiem klasesbiedrus.

- ✓ Skolēni iepriekš jābrīdina, ka katram jāpaņem ūdens no mājām vai dzīvesvietas.
- ✓ Minerālūdens eksperimentam jāņem ar lielu mineralizācijas pakāpi. Skolēni var aplūkot minerālūdens etiķeti, kas var palīdzēt viņiem paskaidrot eksperimenta rezultātus.
- ✓ Skolēni var sadalīties pāros un viens otram mutiski sniegt rekomendācijas ūdens izmantošanai sadzīvē, pamatojoties uz eksperimenta rezultātiem, kur tika pētīts ūdens no mājām vai dzīvesvietas.

Eksperiments

Skolēniem jāizdomā, kāds būs atkarīgais mainīgais lielums (dažādām grupām tas var būt dažāds), kuru mērīs šajā eksperimentā, piemēram, ziepju šķīduma tilpums, kādi būs fiksētie lielumi.

Pievieno ziepju šķīdumu
(pa 1 ml)



kratīt

Pievienot ziepju šķīdumu, līdz
veidojas labas putas

6.stunda

Stundā sasniedzamie rezultāti

Sadarbojas, strādājot grupā.

Plāno eksperimentu un veic ūdens mīkstināšanu.

Izmanto vielu šķīdības tabulu.

Secina par ūdens mīkstināšanas paņēmieni efektivitāti.

Iepazīstina klases biedrus ar eksperimenta rezultātiem.

Zina, kas ir pārejošā, nepārejošā ūdens cietība.

Zina ūdens mīkstināšanas paņēmienus.

- ✓ Pēc eksperimenta veikšanas var pārrunāt par ūdens pārejošo un nepārejošo cietību (iespējams, ka kāda no grupām veiks ūdens mīkstināšanu, vārot ūdeni, kā tas bija aprakstīts tekstā par ūdens cietību).
- ✓ Runājot par ūdens mīkstināšanas būtību, var aprakstīt ūdens mīkstināšanu ar molekulāriem un saīsināto jonu vienādojumiem.
- ✓ Ja nepieciešams, kopīgi izrunā par ŠT izmantošanu ķīmisko reakciju norises paredzēšanai.
- ✓ Pēc visu grupu prezentācijām kopīgi veic apkopojumu par cietā ūdens mīkstināšanas paņēmieniem.

7.stunda

Stundā sasniedzamie rezultāti

Analizē informāciju no dažādiem avotiem par ūdens mīkstināšanas līdzekļiem.

Veic ūdens mīkstināšanu ar „Calgon” mīkstināšanas līdzekli.

Diskutē par „Calgon” izmantošanas nepieciešamību veļas mazgāšanas mašīnā.

Sagatavo un prezentē izklājlapu par „Calgona” izmantošanu.

- ✓ Stundas sākumā var kopīgi pārrunāt, kādā sadzīves tehnikā var veidoties katlakmens un kā mājās risina šo problēmu, kāda ir ģimenes attieksme pret dažādiem cieta ūdens mīkstināšanas līdzekļiem.
- ✓ Var kopīgi apspriest kādu rakstu par to, ka, piemēram, Calgon lietošana veļas mazgājamā mašīnā neko nedod
<http://www.guardian.co.uk/money/2011/may/26/washing-machines-calgon-claim-which>
- ✓ Skolēnus var lūgt patstāvīgi atrast informāciju par ūdens mīkstināšanas līdzekļiem sadzīves tehnikai, pasakot priekšā stundas tēmu.

References

1. Namsone D., Čakāne L., Purmalis J., France I., Volkinšteine J., Locāne A., Brangule A., Gaile I., Logins J., Reinholde A., Dreijalte S., Čudarāne L., Haļitovs M., Pestovs P., Gorskis M., Sirošina E., Pomere I., Rikmanis I., Cīrule I., Halatina I., 2011. *Ķīmija. 8. klase. Skolotājiem*. Rīga, VISC, 124 lpp.
2. Lawrie Ryan, New Chemistry for You UPDATED, UK, 2011, 290 – 291.p.
3. <http://lv.lv.allconstructions.com/portal/categories/41/3/0/1/article/476/udens-mikstinasana>
4. http://www.pvg.edu.lv/datori/konkursi/2009_web/vsk/uudens/lapa22.htm
5. <http://beznakipi.com/index/0-2>

6. http://www.google.lv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fkazan.ecologyandculture.ru%2Fupload%2FFile%2FBest%2520Practice%2F5.doc&ei=bZazUPDZLeTY4QTYuYG4BQ&usq=AFQjCNHSSGibIUycOREpF9HW_ojMLQxy_g