

ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

„ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?“

ნინო კუპრაშვილი
იტალიური სკოლა „ცისკარი“

1) გაკვეთილის სათაური - „ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?“ (2სთ)

2) კლასი მეცხრე

3) საგანი - ქიმია

4) გაკვეთილის მიზანი - მოსწავლემ შეძლოს - სხვადასხვა ინფორმაციაზე დაყრდნობით მჟავა წვიმების წარმოქმნის მიზეზებისა და მექანიზმის დადგენა; მოსაზრებების უტყუარობის დადგენის მიზნით ექსპერიმენტის ჩატარება და ექსპერიმენტის შედეგების განზოგადება (ქიმ.IX.7.კვლ.VIII.2.კვლ.VIII.4.).

მედიაწიგნიერების მიზანი - მედიის მიერ (ნაბეჭდ მასალასა და დოკუმენტურ ფილმში) გამოქვეყნებულ ინფორმაციაში სხვადასხვა პერსპექტივისა და ხედვის იდენტიფიცირება, ანალიზი და განხილვა.

5) რესურსები:

1. სასკოლო სახელმძღვანელო

2. ვიდეოფილმი : https://www.youtube.com/watch?v=21Owx_2iG5Y

წინარე ცოდნა - მოსწავლემ იცის არაორგანულ ნაერთთა კლასის დახასიათება, ქიმიური ტოლობების და გარდაქმნების წერა, ნაერთთა დასახელება, რა არის გლობალური დათბობა, ენერგიის არასტანდარტული წყაროები.

7) გაკვეთილის დროში გაწერილი თანმიმდევრობა

აქტივობა 1.(5წთ.) ფოტოების მიმოხილვა

მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს ფოტომასალას და მიმართავს:

დააკვირდით - ფოტოებზე აღბეჭდილი ძეგლები დაზიანებულია, როგორ გგონიათ, რამ გამოიწვია მათი დაზიანება?

ნინო კუპრაშვილი
 ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

	რომის კოლიზეუმი (ლათ. კოლოსალური), ანუ ამფითეატრი, არქიტექტურული საოცრება, „გიგანტი წარსულიდან“ - პირველი სპორტული ნაგებობა, რომლის დიზაინი მრავალი სპორტული სტადიონის აშენებისას გამოიყენებოდა.
	ათენის აკროპოლისის ფრაგმენტი - აკროპოლისი ქალაქ ათენში. აკროპოლისი (ბერძნ. აკროს ნიშნავს ზედა, პოლის ნიშნავს ციხეს) - ძველი ბერძნული ქალაქის ყველაზე მაღალი და გამაგრებული ნაწილი, ე. წ. ზედაქალაქი. ქალაქის რელიგიური და პოლიტიკური ცენტრი. დღეისთვის შემორჩენილია მხოლოდ ათენის აკროპოლისის ნანგრევები.
 ნოელი მდგომარეობა	უცნობი გოგონას ფიგურა ვერსალის მუზეუმიდან.
	სფინქსი (გიზა, ეგვიპტე)

ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

მოსწავლეთა პასუხები მრავალფეროვანია:

წვიმები, დაჟანგვა, თოვლის მოქმედება, დროის გავლენა.

მასწავლებელი:

ისტორიულმა ძეგლებმა გაუძლეს და იდგნენ ათასწლეულების განმავლობაში, მაგრამ მხოლოდ ბოლო 50 წლის განმავლობაში მათი დაშლის პროცესი ძალიან ინტენსიურად მიმდინარეობს... როგორ ახსნიდით?

მოსწავლეთა სავარაუდო პასუხები:

ახალ ათასწლეულში კაცობრიობა შედის ეკოლოგიური კრიზისის პირობებში...

ბუნებაში ბალანსი ირღვევა...

იმიტომ, რომ ჩვენც ამ გარემოში ვცხოვრობთ.

აქტივობა 2. (15წთ.) მოვძებნოთ არგუმენტირებული პასუხები ვიდეომასალიდან ფრაგმენტების ჩვენება (მასწავლებელი წინასწარ ეცნობა ამ ფილმს და თემატურად ყოფს 5 ნაწილად).

მასწავლებელი მიმართავს მოსწავლეებს - ყურადღებით ვნახოთ ხუთივე ნაწილი და დაასათაურეთ თითოეული ფრაგმენტი.

1.ფილმის ფრაგმენტის აღწერა: (მე-5.00 წთ.დან -7.25 წთ-მდე. სულ 3.25წთ.)

ადამიანი, რომელიც ქალაქიდან მოშორებით კურორტზეა, სეირნობის დროს მეტყვევებს ხეებს, რომლებიც ხეებს ჭრიან. იგი საუბრისას იგებს, რომ მეტყვევები ავადმყოფ ხეებს ჭრიან, რადგანაც ტყე დაავადებულია. ეკრანზე ჩანს მაღალი გაყვითლებული ხეები. ფაქტობრივად, ასეთ დიდ ტერიტორიაზე არცერთი ხე არ არის ჯანმრთელი.

მოსწავლეებიშერჩეულ სათაურს რეეულში წერენ:

დაავადებული ხეები... დაავადებული ტყეები ...

2.ფილმის ფრაგმენტის აღწერა: (8.23-9.53 წთ. სულ 1.30წთ.)

ვიდეომასალის მიხედვით, მჭედელი რკინის გამოსაწრთობად ცეცხლს იყენებს, რომელიც მცირე რაოდენობის კვამლს გამოყოფს. შემდეგ, ცივილიზაციის განვითარების შედეგად, ადამიანმა დაამზადა დიდი წვის ღუმელი, შექმნა ორთქლის მანქანა. ცეცხლი ორთქლს გამოყოფდა, ორთქლი კი იწვევდა მანქანის მოძრაობას.

ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

მოსწავლეები შერჩეულ სათაურს რვეულში წერენ:

ცივილიზაციის განვითარების შედეგად ატმოსფეროში კვამლის მომატება.

3. ფილმის ფრაგმენტის აღწერა: (9.53-11.40წთ.სულ 1.87წთ.)

ეკრანზე ჩანს ნახშირის მთები და საბოლოოდ ნახშირის წვა (წვამდე კი საჭიროა მოპოვება, გაფხვიერება, ტრანსპორტირება). როგორც ნახშირის, ასევე ნავთობის წვის შედეგად მუშავდება მძლავრი ტურბინები, რის შედეგადაც ადამიანის კომფორტული ცხოვრებისთვის (სინათლე, სარეცხი მანქანა, მიქსერი) დინამომანქანებში დენი იწარმოება. ჩვენს ირგვლივ მრავალი ფოლადის ანძაა, რომელთა ასამუშავებლად საჭიროა დენი - ელექტროენერგია.

მოსწავლეები შერჩეულ სათაურს რვეულში წერენ:

დიდი რაოდენობის ნახშირის წვით ელექტროენერგიის მიღება.

4. ფილმის ფრაგმენტის აღწერა:

(13.25-18.05 წთ. სულ 5.80 წთ.) შემდეგი ფრაგმენტიდან მთხრობელი აღნიშნავს, რომ ნახშირი და ნავთობი შეიცავს ბევრ მავნე ნივთიერებას, რომელთაგანაც ერთ-ერთი გოგირდია. ამიტომ, წვის შედეგად, ენერგიის გარდა, ჰაერში გამოყოფილია მომწამლავი აირი - გოგირდ(IV)-ის ოქსიდი-SO₂.



აირის მიღებას და მის მოქმედებას იგი ადასტურებს ქიმიური რეაქციით - „გოგირდ(IV)-ის ოქსიდის არეში წითელი ვარდის გაუფერულება“ - გაუფერულება ვარდის დაავადებაზე მიუთითებს.



სარეაქციო ჭურჭელში წყლის დამატებით იგი ღებულობს მჟავას, ადასტურებს ინდიკატორის ქაღალდის საშუალებით და ასკვნის, რომ გამოყოფილი აირი ჟანგავს წყალს, მაგალითად, წვიმის სახით და სწორედ ეს მჟავა წვიმები წარმოადგენს ტყის დაზიანების მიზეზს.

საიდან იწყება ეს პროცესი?

საწარმოო მილებიდან, ტრანსპორტის გამონაბოლქვიდან. რაც მაღალია მილი, მით მეტ ფართობზე ვრცელდება კვამლი. მტვერი და ჭვარტლი მალე ილექება, ხოლო ატმოსფეროში SO₂ უერთდება ჟანგბადს და წარმოქმნის გოგირდმჟავას. ეს მჟავა კი დედამიწას წვიმის სახით უბრუნდება.

ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

მოსწავლეები შერჩეულ სათაურს რვეულში წერენ:

გოგირდიდან მჟავა წვიმებამდე.

5. ფილმის ფრაგმენტის აღწერა:

(18.05-20.83 წთ. სულ 2.78 წთ.) ზემოდან გადაღებულ ინფრაწითელ ფირზე კარგად ჩანს, რომ ტყის დიდი ნაწილი თეთრი ფერისაა, ანუ დაავადებულია. ზომების მისაღებად საჭიროა ტყის მჟავიანობის დადგენა. ამისთვის ხეზე ამაგრებენ მილს, საიდანაც წვიმის წყალი ჭურჭელში გროვდება. წინა ფრაგმენტში ვნახეთ ინდიკატორის ქაღალდით ხსნარის მჟავიანობის განსაზღვრა - იმავეს განსაზღვრავენ მხოლოდ ელექტრონული მეთოდით. წვიმის წყლის მჟავიანობა საკმაოდ მაღალია $PH=4,68$. ასეთი წყალი ხვდება ნიადაგში, ხის ფესვებში, რასაც ვერცერთი ძლიერი ხე ვერ უძლებს და კვდება. ჟურნალისტებმა ამ პროცესს უწოდეს „სიკვდილი ჰაერიდან“.

მჟავა წვიმები არამარტო ტყეზე, არამედ ქვებზეც მოქმედებს. ჰაერი გახდა ძალიან აგრესიული. ჰაერის მავნე ნივთიერებების გავლენით ბეტონი იშლება, ფოლადის კონსტრუქციები ირღვევა.

მოსწავლეები შერჩეულ სათაურს რვეულში წერენ:

ისტორიულ ძეგლებზე მჟავა წვიმების მოქმედება.

აქტივობა 3 (22წთ.) სათაურებად შერჩეულ პრობლემებზე მსჯელობა

მასწავლებელი: გაკვეთილის დასაწყისში კითხვაზე, სურათების მიხედვით, რა იწვევს ძეგლების დაზიანებას, თქვენი პასუხებიდან რომელი მიგაჩნიათ სწორედ?

მოსწავლე: სწორია წვიმა, თოვლი, რომელიც ატმოსფერულ ნალექებს წარმოადგენენ, ანუ ძეგლების ინტენსიური დაზიანება ძირითადად ატმოსფეროს დაბინძურების შედეგია.

მასწავლებელი: რა გამომდინარეობს ამ ვიდეომასალიდან?

მოსწავლის სავარაუდო პასუხი: ეკოლოგიურად სუფთა რაიონებშიც კი მჟავა წვიმის მოხვედრის ალბათობა დიდია. სწორედ მჟავა წვიმების შედეგია დიდ ფართობზე ხეების გაყვითლება და ტყის დაავადება.

მასწავლებლის უკუკავშირი:

როგორც უკვე მიხვდით, ჩვენი გაკვეთილის თემას სწორედ ერთ-ერთი ატმოსფერული ნალექი - „მჟავა წვიმები“ წარმოადგენს. მინდა დავამატო, რომ ატმოსფეროში გოგირდ(IV)-ის ოქსიდის (SO_2) გარდა კიდევ ხვდება აზოტ(II, IV)-ის (NO, NO_2) ოქსიდებიც. როგორ? ქვანახშირის, მურა ნახშირის

ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

ან ნავთობის წვა საშინლად აბინძურებს ჰაერს, რადგან, ენერგიის გარდა, ჰაერში მომწამლავი აირებიც გამოიყოფა. აირები ურთიერთქმედებენ ატმოსფეროში არსებულ წყლის ორთქლთან, წარმოქმნიან შესაბამის მჟავებს, რომლებიც სხვადასხვა ნალექის სახით დედამიწას უბრუნდება.

აქტივობა 4. (22წთ.) ვიდეომასალის სათაურებად შერჩეულ პრობლემებზე მსჯელობა და საკითხების განვრცობა

1. დაავადებული ხეები და ტყის ფორმაცია.

მასწავლებელი:

- *რამ გამოიწვია საკურორტო ზონაში ხეების დაავადება, სადაც ჰაერი სუფთა უნდა იყოს?
 - *რამ გამოიწვია ტყის ფორმაციის დაზიანება და დალუპვა ისეთ ადგილზე, სადაც არც ელექტროსადგური და არც ავტობანებია, მხოლოდ ბუნებაა?
- მოსწავლე: საკურორტო ზონის იმ ადგილებში, სადაც მხოლოდ ბუნებაა, ხეების დაავადება და ტყის დალუპვა გამოიწვია მჟავა წვიმებმა.

მასწავლებელი: 2009წ. სპეციალისტებმა დაადგინეს, რომ დიდი ქალაქების თავზე არამჟავა წვიმები აღარ არსებობს. მათი დასკვნები შოკისმომგვრელია - ანუ წვეთებს და ფიფქებს შემოაქვთ დაუჯერებელი რაოდენობით ქიმიური ელემენტები, რომელთა დიდი ნაწილი სახიფათოა ყველა ცოცხალი ორგანიზმისთვის.

წვიმას ისევე უნდა მოვერიდოთ, როგორც შავ ჭირს!!!!

1. რატომ? წვიმისა და თოვლის შედგენილობა შეიცვალა ადამიანის მოღვაწეობის - ტექნიკისა და სამრეწველო წარმოების გამოყენების შედეგად.

2. რატომ? დიდ ქალაქებში ნალექების შედგენილობის 80% დამოკიდებულია ადგილობრივ პირობებზე - ანუ

გვესხმება ის, რაც ორთქლდება!!!!

მასწავლებელი: ამ ახალი ინფორმაციით რა დამოკიდებულება გაგიჩნდათ ამ ფრაგმენტის მთავარ პრობლემასთან მიმართებაში?

მოსწავლის სავარაუდო პასუხი: დიდი ქალაქების სკვერებსა და მიმდებარე ტყეებს დაზიანების პრობლემა ექმნებათ.

2. ცივილიზაციის განვითარების შედეგად ატმოსფეროში კვამლის მომატება.

მასწავლებელი: * რომელ შემთხვევაში იყო გაადვილებული მჭედლის მუშაობა?

* რომელ შემთხვევაში გამოიყოფოდა მეტი რაოდენობის ორთქლი?

მოსწავლე: მჭედლის მუშაობა გაადვილებული იყო ჰიდრავლიკური მანქანის მუშაობისას, რომლის შედეგად ატმოსფერო შეშის წვასთან შედარებით მეტი რაოდენობის გამონაბოლქვი გამოიყოფოდა.

ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

მასწავლებელი: უდავოა, რომ ატმოსფეროს დაბინძურებას ადამიანის ფაქტორი განსაზღვრავს, მაგრამ სრული დახასიათებისთვის უნდა აღვნიშნო, რომ ატმოსფეროში გოგირდის და აზოტის აირების გარდა, სხვა მავნე აირებიც ხვდება (წვის ღუმელიდან, სიგარეტის კვამლი, ავტომობილის გამონაბოლქვი). ეს აირებია - ნახშირბად(II)-ის და ნახშირბად (IV)-ის ოქსიდები. შეხედეთ, დაფაზე წინასწარ მოვამზადე ნახატი-სქემა. როგორ ფიქრობთ, რომელი ოქსიდები მოთავსდება წვიმის წვეთებში?



გამოძახებული მოსწავლეები წვეთებში წერენ ოქსიდის ფორმულებს.

3. დიდი რაოდენობის ნახშირის წვით ელექტროენერგიის მიღება.

მასწავლებელი:

- რომელ ეპოქაში გამოიყოფა მეტი რაოდენობის კვამლი - მჭედლის მუშაობისას თუ ელექტროსადგურის მუშაობისას?

მოსწავლე:

- მოყვანილი მაგალითებიდან ჰაერს ყველაზე მეტად აბინძურებს ელექტროსადგურის მუშაობა.

4. გოგირდიდან მჟავა წვიმებამდე.

მასწავლებელი: წაკითხული და ნანახი მასალების მიხედვით უპასუხეთ შეკითხვას: საიდან იწყება ბუნების განადგურების პროცესი?

მოსწავლე: წარმოების მიწებიდან, ტრანსპორტის გამონაბოლქვიდან.

მასწავლებელი: როგორ ფიქრობთ, გამორტყორცნილი ოქსიდები ატმოსფეროში ხელოვნური გზით ხვდება თუ ბუნებრივი გზით?

მოსწავლეთა ნაწილი: ხელოვნური გზით, **ნაწილი** - როგორც ხელოვნური, ასევე ბუნებრივი გზით.

მასწავლებელი: *ვიდეო ფრაგმენტების მიხედვით რომელი პროცესებია ხელოვნური გზით გამოწვეული?

მოსწავლეები იხსენებენ ფრაგმენტებს, დისკუსიის შედეგად ასახელებენ ატმოსფეროს დაბინძურების ხელოვნურ მიზეზებს და რვეულში წერენ. ბუნებრივ გზებს კი მასწავლებელი აწერინებს.

1. ხელოვნური გზით:

საწვავის წვა, ტყის ხანძარი, მინერალური სასუქები, ნავთობის გადამუშავება, ავტოტრანსპორტი, ელექტროსადგურები . . .

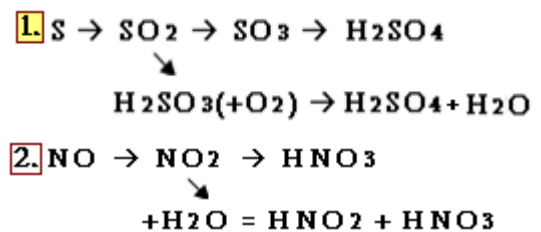
2. ბუნებრივი გზით: ბუნებრივი

წყაროებიდან ატმოსფეროში ყოველწლიურად 20მლნ. ტონა SO_2 ხვდება - ვულკანი(მცირე რაოდენო-ბითაა H_2S),

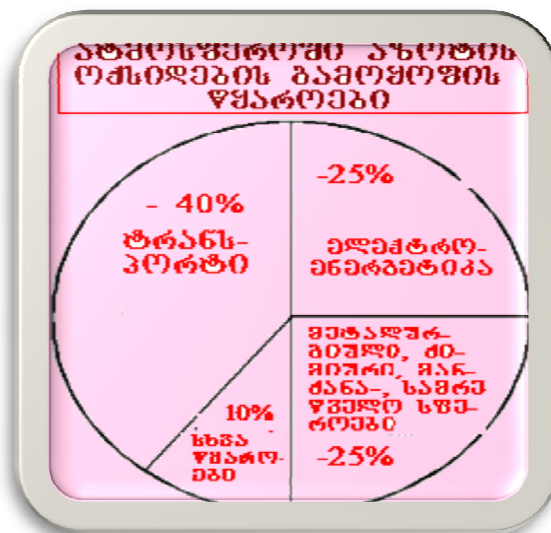
ნინო კუპრაშვილი ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

მასწავლებელი: როგორ ხვდება მყარი ნივთიერება გოგირდი ატმოსფეროში? გოგირდი შედის მრავალი სასარგებლო წიაღისეულის - ნავთობის, ნახშირის, რკინისა და სპილენძის მადნებში. ზოგიერთი მათგანი სათბობად, ზოგიერთი კი ქიმიურ/მეტალურგიულ წარმოებებში გამოიყენება. გადამუშავების შედეგად გოგირდი ქიმიური ნაერთის ფორმაში - SO_2 -ში გადადის. ნაერთის სახით კი ატმოსფეროში გამოირტყორცნება, უერთდება წყლის ორთქლს და წარმოქმნის გოგირდმჟავას. აზოტი კი ატმოსფეროში ბუნებრივად, ჭექა-ქუხილის შედეგად ხვდება, სადაც ქიმიური რეაქციების შედეგად ორ მჟავას წარმოიქმნის.

მასწავლებელი დაფაზე გამოსახავს ორ გარდაქმნათა სქემას და სთხოვს მოსწავლეებს, რვეულში ჩაწერონ, გარდაქმნები, სახლში შეასრულონ და შემდეგ გაკვეთილზე განაზოგადონ.



მასწავლებელი დაფაზე ათავსებს ცხრილს, ატმოსფეროში გოგირდის და აზოტის ოქსიდების გამოყოფის წყაროების პროცენტულ შედგენილობას და მოსწავლეებს სთხოვს, წარმოდგენილი მონაცემებით შექმნან წრიული დიაგრამა. მოსწავლეები ქმნიან დიაგრამას, ადარებენ და მსჯელობენ ატმოსფეროში ბუნებრივი და ხელოვნური გზით მავნე აირების გამოყოფაზე.



ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

მასწავლებელი: არსებობს მჟავა წვიმების კიდევ კიდევ ორი სახე, რომელთა მონიტორინგი ჯერჯერობით არ არის დამუშავებული.

კერძოდ, რაკეტული კომპლექსის ერთჯერადი გაშვებით ატმოსფეროში ხვდება:

225 ტონა ქლორწყალბადი, 88 ტონა აზოტის ოქსიდები, 310 ტონა ალუმინის ოქსიდები, რომელიც გამოწვეულია ატმოსფეროში მოხვედრილი ქლორით. ქლორი უერთდება მეთანს (საყოფაცხოვრებო აირი) და წარმოქმნის ქლორწყალბადს, რომელიც წყალში კარგად ხსნადია.

მეორე, ასევე საშიში ფტორწყალბადი, რომელიც ატმოსფეროში ალუმინის და მინის წარმოების შედეგად გამოიფრქვევა. თქვენ იცით, რომ ეს აირიც წყალში კარგად იხსნება, ეს კი იწვევს ატმოსფეროში აეროზოლის სახით ფტორწყალბადმჟავას გამოჩენას.

ამ ინფორმაციის შედეგად დაუმატებდით თუ არა რომელიმე ნივთიერების ფორმულას წვიმის წვეთის შედგენილობის სქემას?

ზოგიერთი მოსწავლე სწორ პასუხს აყალიბებს - ქლორწყალბადს, ფტორწყალბადს.

5. ისტორიულ ძეგლებზე მჟავა წვიმების მოქმედების უკეთ გაგებისთვის ჩაატარეთ ექსპერიმენტი №1: $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} =$. მოსწავლეები ინიშნავენ დროს, რადგან აინტერესებთ, თუ რამდენ ხანში მოხდება მარმარილოს დაშლა, რომელიც ისე „დნება“, როგორც ჩვენი ისტორიული მემკვიდრეობა, მსჯელობენ კვლევის შედეგებზე და იციან, რომ ჭურჭელში გამოყოფილი ბუშტუკები ნახშირორჟანგია.

მასწავლებელი: სხვათა შორის, რას იწვევს ატმოსფეროში დაგროვილი ნახშირორჟანგი?

მოსწავლეები: - „სათბურის ეფექტს“, - ვემსგავსებით პლანეტა ვენერას, - გვალვას...

აქტივობა 5.(15წთ.)ექსპერიმენტი №2.

კოქტეილის შედგენილობა, რომელიც ჩვენს თავზე ჩნდება, დამოკიდებულია ტერიტორიის ეკოლოგიასთან და მჟავას კონცენტრაციასთან. - *მჟავა წვიმები არ არის ბუნებრივი მოვლენა, იგი ადამიანის მოღვაწეობის შედეგია!* ეს რომ ნათლად დავინახოთ, ჩავატაროთ ექსპერიმენტი №2. აზოტმჟავასა და გოგირდმჟავას ხსნარში ჩავდოთ მცენარის ერთი ნაწილი. მცენარე დაიშლება, ხსნარი მწვანე ფერს მიიღებს. თავზე დავახუროთ და ვანჯღრიოთ. კოლბაში აგურისფერი აირი გამოიყოფა, ეს NO_2 . მცენარის მეორე ნაწილი მინაზე დავდოთ და ნარევი დავასხათ. არაფერი შეიმჩნევა. რატომ?

ამ შემთხვევაში საჭიროა დრო, რომ მჟავა რეაქციაში შევიდეს ფოთოლთან, ხოლო თუ მცენარის ქოთანში ნიადაგს მჟავას ნარევეს დავასხამთ და ღამე



ნინო კუპრაშვილი ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

დავტოვებთ, შედეგს მალე დავინახავთ. აი, ეს არის მჟავა წვიმა! დღეისათვის წვიმა და თოვლი ჭუჭყიანი წყალია, თუმცა, ჩვენს წინაპრებს სჯეროდათ, რომ ციდან რაც ისხმებოდა ან იყრებოდა(მეტეორიტი), ყველაფერი მაგიურ ძალას ფლობდა. ამიტომაც წვიმის წყალით ბანაობდნენ, სვამდნენ მას, წამლებსაც ამ წყალზე ამზადებდნენ.

აქტივობა 6. (5წთ.) მჟავა წვიმის წყალბადის მაჩვენებელი. ინფორმაციის გააქტიურება.

რა არის მჟავა წვიმები? - მეტეოროლოგიური ნალექების ყველა სახე, სადაც წყალბადის მაჩვენებელი - PH ნაკლებია წვიმის წყლის PH-ის საშუალო მნიშვნელობაზე (წვიმის წყლის საშუალო მნიშვნელობა ტოლია PH=5,6). ფრაგმენტის მიხედვით, წვიმის წყლის მჟავიანობა საკმაოდ მაღალი PH=4,68 - ის ტოლი იყო.

ტერმინი „მჟავა წვიმები“ 100 წელზე მეტია არსებობს. იგი პირველად 1882წ. ბრიტანელმა მკვლევარმა რ.სმიტმა გამოიყენა თავის წიგნში „ჰაერი და წვიმა: ქიმიური კლიმატორიუმის დასაწყისი“.

მსოფლიო რეკორდი მჟავა წვიმასთან დაკავშირებით ეკუთვნის შოტლანდიის ქალაქ პიტლოხრს, სადაც 1974წ. 10 აპრილს წვიმის წყლის PH=2,4.

თქვენც ცადეთ! შეიძინეთ ინდიკატორის ქაღალდი, ან თვითონ დაამზადეთ და შეამოწმეთ, როგორი წყალი „გვესხმება“?

აქტივობა 7. (15წთ.) მჟავა წვიმები კაცობრიობის თვითგანადგურების საშიშროების რეალური საფრთხეა. სქემის მიხედვით ნასწავლი მასალის განვრცობა.

მჟავა წვიმები მთის ქანებიდან გამორეცხავენ

მეტალებს Hg, Al, Pb, რომლებიც გრუნტის წყლებით ჩვენს ორგანიზმში გროვდება და სერიოზულ დაავადებებს იწვევს - გენურ მუტაციებს (ცვალებადობა)თირკმელების, სუნთქვის ორგანოების, ც.ნ.ს-ის, დერმატიტებს, თმის ცვენას, სიმელოტეს. ადამიანმა, რომელიც წვიმაში მოყვება, შემდეგ სასწრაფოდ უნდა დაიბანოს, ჩამოიცილოს ეს მძიმე კოქტეილი.

სქემა: წარმოება იწვევს:

1. ატმოსფეროს დაბინძურებას
2. წყლის დაბინძურებას
3. ნიადაგის დაბინძურებას
4. სათბურის ეფექტის პრობლემას
5. ოზონის შრის პრობლემას
6. მჟავა წვიმების პრობლემას

აქტივობა 8. (5წთ.) საშინაო დავალება

1. ქიმიური გარდაქმნების მიხედვით რეაქციის ტიპობების გამოსახვა.
2. სქემის შექმნა - წვიმის წვეთის შედგენილობაში შემავალი შესაძლებელი მჟავების ქიმიური ფორმულები.

3. არსებობს 1979 წლის 13 ნოემბრის ჟენევის საერთაშორისო კონვენცია - დიდ



მანძილებზე ჰაერის ტრანსსაზღვრული დაბინძურების შესახებ, რომელსაც წლების განმავლობაში დამატებითი მოთხოვნები ემატება.

თქვენ შეგიძლიათ გამოიყენოთ ეს დოკუმენტი, ასევე, განავრცოთ რომელიმე მასალა ინტერნეტში მოძიებული ფაქტებით და შემდეგ გაკვეთილზე წარმოადგინოთ დამუშავებული ინფორმაცია PowerPoint -ში თემაზე: „ატმოსფეროში მავნე ნივთიერებების გამოყოფის შემცირების გზები“(მოსწავლეები დაყოფილია 3 ჯგუფად, თითოეული ჯგუფი მასალას წარმოადგენს

ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

დამოუკიდებლად). ხოლო მომდევნო საათი კი დაეთმოება ექსპერიმენტულ-კვლევით გაკვეთილს - „ცისარტყელას ფერები“.

აქტივობა 9. (10წთ.) ინტერნეტში მოძიებული ფაქტები. მითი თუ რეალობა?

1977წ. - ავსტრალიაში იყო კრევეტების წვიმა.

2001წ. - ინდოეთის შტატში მოვიდა წითელი ფერის წვიმა, რომელსაც „სისხლიანი წვიმა უწოდეს“- მიზეზი დაუდგენელია.

2007წ. - არგენტინა, წვიმას ობობები მოჰყვებოდა.

2011წ. - ამერიკა, არკანზასის შტატი - ფრინველების წვიმა. რატომ დაიღუპა ამდენი ფრინველი? ვარაუდობენ, რომ ეს ფეიერვერკის შედეგია.

2011წ. - შვედეთი - ქარბორბალას შედეგად ყვავების და ბელურების წვიმა.

2013წ. - კავკასია - ყვითელი თოვლი, რაც გამოწვეული იყო საჰაერო უდაბნოს ქარით, რომლის მტვერი კავკასიაში გადმოვიდა და თოვლის ფორმირება მტვერთან ერთად მოხდა.

„მჟავა წვიმები“ ეკოლოგიური, ეკონომიური და ესთეტიკური ზიანის მომტანია.

მასწავლებლის უკუკავშირი:

ძნელია იპოვო ადამიანი, რომელსაც „ჟუჟუნა“ და შხაპუნა წვიმაში სიარული, რომანტიკა, სეირნობა ან თამაში არ განუცდია, არ მონატრებია. ასე მგონია, რომ, ალბათ, ამ განცდის შედეგად შეიქმნა ხალხური ლექსი და შესანიშნავი სიმღერა (ჯ.კახიძე)-

„ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა, დიდი მინდორი დანამა,

ყვავილმა მუხლი იყარა, ფერი იცვალა ყანამა,

მაღე პურებიც შემოვა, იხაროს გლეხის ძალამა,“ . . .

მართლაც დანამა, მაგრამ, თქვენ რა რჩევას მისცემდით ასეთი განცდის ადამიანებს?



მოსწავლის სავარაუდო პასუხები:

1. ადამიანებს ვურჩევ, მოერიდონ მჟავა ნალექებს და ავუხსნი, რომ წვიმის დროს ციდან ნატურალური შხამი ისხმება!

2. სიმღერიდანაც ჩანს, რომ ყანამ ფერი იცვალა, მე ასე გავიგე, რომ ნიადაგი მჟავა წვიმების შედეგად დაბინძურებულია, გვექნება პური, მაგრამ როგორი? . . .

3. სიტუაცია მძიმეა მასწ, დავფიქრდები!

მასწავლებელი: მართალია, უნდა დაფიქრდეთ და თქვენ უნდა გადაწყვიტოთ სხვადასხვა მიზეზით გამოწვეული ეკოლოგიური კრიზისი, თქვენ, მომავალმა თაობამ უნდა დააბალანსოთ ბუნება, ეს ხომ ახალი ათასწლეულის გამოწვევაა!

ნინო კუპრაშვილი
ჟუჟუნა წვიმა მოვიდა?

შეფასება

თვითშეფასების ანკეტა:

რა ვიცოდი	რა გავიგე ახალი	რა მინდა ვიცოდე კიდევ

გამოყენებული ინტერნეტ რესურსი:

1. https://www.youtube.com/watch?v=21Owx_2iG5Y
2. <http://elementy.ru>
3. <http://allforchildren.ru>
4. <http://ibrain.kz/ekologiya/kislotnye-dozhdi>

რეაქტივები: აზოტმჟავა, გოგირდმჟავა, მარილმჟავა, მარმარილო, ინდიკატორის ქაღალდი.