

რამდენად ეკო-მეგობრულია თქვენი მზისგან დამცავი საშუალება?

მომზადებულია: სოფიკო ფაცაციასა და თინათინ ბუთხუზის მიერ

რეზიუმე:

მასმედიის საშუალებებით ხშირად გვესმის კითხვა, რამდენად უსაფრთხოა მზისგან დამცავი საშუალებები. წინამდებარე პროექტის ფარგლებში მზისგან დამცავ საშუალებებს შევხედავთ მწვანე ქიმიის პერსპექტივიდან. მწვანე ქიმია ნიშნავს უფრო ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების დიზაინს და წარმოების მდგრადი მეთოდების ჩართვას. არსებობს 12 მწვანე ქიმიის პრინციპი, რომელიც მოიცავს ნარჩენების შემცირებას და მავნე ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებისა და შექმნის შემცირებას, ასევე ენერგიის და ბუნებრივი რესურსების დაზოგვას და უფრო ეფექტურ გამოყენებას.

პროექტის განხორციელებისთვის საჭირო დრო:

1-3 დღე

შესავალი:

ულტრაიისფერი (UV) სინათლე უხილავია ჩვენი თვალისთვის და აქვს უფრო მაღალი ენერგია, ვიდრე ხილულ სინათლეს. ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე ულტრაიისფერი გამოსხივების გავლენის განხილვისას, ულტრაიისფერი ტალღების სიგრძის დიაპაზონი ხშირად იყოფა როგორც UVA (400–315 ნმ), რომელსაც ასევე უწოდებენ გრძელ ტალღას ან „შავ შუქს“, UVB (315–280 ნმ), სახელწოდებით საშუალო ტალღა და UVC (< 280 ნმ), რომელსაც ასევე უწოდებენ მოკლე ტალღას. დედამიწის ატმოსფეროს შეუძლია დაბლოკოს ულტრაიისფერი გამოსხივების ნაწილი. ამის შემდეგ, ულტრაიისფერი გამოსხივება, რომელიც აღწევს ჩვენს კანს, შედგება დაახლოებით 95% UV-A და 5% UV-B გამოსხივებისგან. იმის გამო, რომ ულტრაიისფერი გამოსხივებას აქვს უფრო მეტი ენერგია, ვიდრე ხილულს სინათლე, მას შეუძლია გამოიწვიოს დამწვრობა. ცნობილია რომ მზის სხივები ძალიან მნიშვნელოვანია ადამიანის ჯანმრთელობისთვის და ხელს უწყობს D ვიტამინის შეთვისებას. თუმცა ჭარბი რაოდენობით ულტრაიისფერი გამოსხივება აზიანებს ადამიანის კანს და ხშირად იწვევს კანის ისეთ დაავადებებს, როგორიცაა კანის სიმსივნე. ამიტომ ღერმატოლოგების მიერ მკაცრად რეკომენდებულია მზის დამცავი საშუალებების გამოყენება ყოველდღიურად.

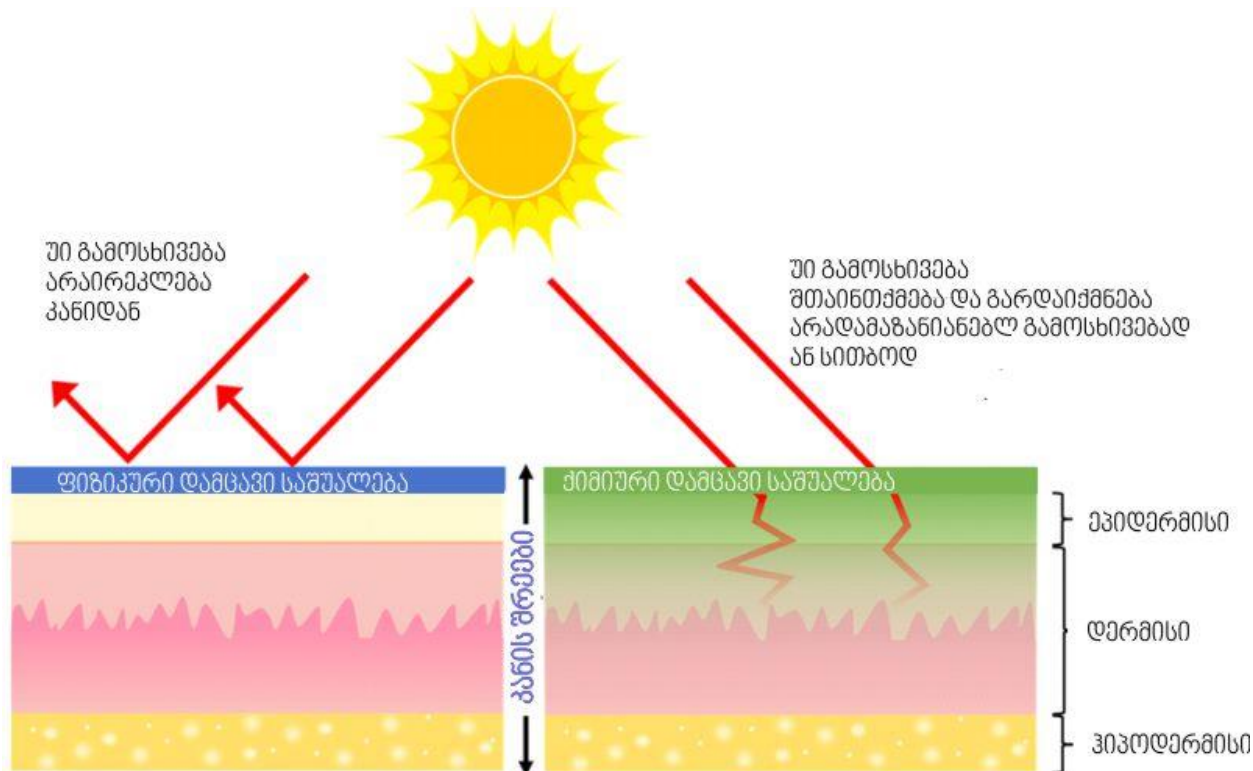
არსებობს მოწყობილობა რომელიც ზომავს UV ინდექსს, რომელიც დაგვხმარება გავიგოთ მზის სინათლის პოტენციური საფრთხე. UV ინდექსი არის რიცხვი 0-დან 12-მდე. დაბალი ულტრაიისფერი ინდექსი ნიშნავს ნაკლებ ულტრაიისფერი სხივების ზემოქმედებას. ცხრილში წარმოდგენილია სხვადასხვა UV ინდექსის შემთხვევაში სავარაუდო რისკები და მათი თავიდან აცილების საშუალებები.

უი ინდექსი	რისკი	გარუჯვის დრო	რეკომენდებული დაცვის საშუალება
0-2	დაბალი	60	• დამცავი SPF 15
2-4	საშუალო	45	• მზის სათვალე • საფარი და ქუდი • დამცავი SPF 30+
4-6	მარალი	30	• მზის სათვალე • საფარი და ქუდი • დამცავი SPF 30+ • ჩრდილში ყოფნა შუადღისით
6-10	ძალიან მაღალი	15	• მზის სათვალე • საფარი და ქუდი • დამცავი SPF 50 • მოერიდეთ მზეს 11:00-დან 17:00-მდე
10+	ექსპრემალური	10	• მზის სათვალე • საფარი და ქუდი • დამცავი SPF 50+ • მოერიდეთ მზეს 11:00-დან 17:00-მდე

მზისგან დაცვა რეკომენდებულია დაბალი ულტრაიისფერი ინდექსის დროსაც კი. თქვენ შეგიძლიათ დაიცვათ თქვენი კანი მზისგან დამცავი საშუალებების გამოყენებით. მზისგან დამცავი საშუალება იცავს თქვენს კანს ულტრაიისფერი გამოსხივებისგან დაზიანებისგან. მზისგან დამცავი კრემის ორი განსხვავებული ტიპი არსებობს, თითოეულს აქვს თქვენი კანის დაცვის განსხვავებული გზა. არსებობს ორი განსხვავებული ტიპი ფიზიკური მზისგან დამცავი და ქიმიური მზისგან დამცავი.

თუ გადახედავთ ფიზიკური მზისგან დამცავი საშუალებების ინგრედიენტებს, აღმოაჩენთ, რომ ისინი შეიცავს მინერალებს, როგორიცაა თუთიის ოქსიდი ან ტიტანის დიოქსიდი. სწორედ ამიტომ ფიზიკურ მზისგან დამცავ საშუალებებს ასევე უწოდებენ "მინერალურ მზისგან დამცავ საშუალებებს". ფიზიკური მზისგან დამცავი საშუალებების გამოყენებისას, ტიტანის დიოქსიდის

ან თუთიის ოქსიდის ნაწილაკები ქმნიან ფენას კანის ზედაპირზე და ეს ფენა მოქმედებს ისე, როგორც სარკე და ირეკლავს ულტრაიისფერი გამოსხივებას, სანამ ის კანამდე მიაღწევს, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზის მარცხენა მხარეს. ფიზიკური დამცავები ტოვებს თეთრ ლაქებს კანზე.



ქიმიური მზისგან დამცავი საშუალება იყენებს სხვადასხვა ინგრედიენტებს. ეს მოიცავს ისეთ ორგანულ ნივთიერებებს, როგორიცაა ავობენზონი, ჰომოსალატი, ოქტოკრილენი ან ოქტისალატი. ქიმიური მზისგან დამცავი კრემის გამოყენებისას ეს ნივთიერებები შეიწოვება კანში და გარდაქმნიან მავნე ულტრაიისფერ გამოსხივებას, არადამაზიანებელ გამოსხივებად ან სითბოდ, როგორც ეს ნაჩვენებია სურათი 2-ის მარჯვენა მხარეს. ქიმიური ნივთიერებების კანში შეღწევის და ეფექტურობას გარკვეული დრო სჭირდება. ამ მიზეზით, მნიშვნელოვანია მზისგან დამცავი ქიმიური საშუალებების გამოყენება მზეზე გასვლამდე მინიმუმ 15 წუთით ადრე. ქიმიური მზის დამცავები ლაქებს არ ტოვებს.

მზისგან დამცავი საშუალებები განსხვავდება არა მხოლოდ შემადგენლობით, არამედ მზისგან დამცავი ფაქტორით (SPF). SPF აჩვენებს, რამდენად კარგად იცავს მზისგან დამცავი კანს მზის დამწვრობისგან. თუმცა, რიცხვი თავისთავად არ აჩვენებს რამდენ ხანს შეგიძლიათ მზეზე ყოფნა. ის აჩვენებს თუ რამდენჯერ მეტი დრო დასჭირდება მზისგან მიღებული გამოსხივებით კანის დაზიანებას მზის დამცავი საშუალების გამოყენების შემთხვევაში, იმასთან შედარებით თუ მზეზე მის გარეშე გაჩერდებით. მაგალითად, მზისგან დამცავი SPF 30-ით მზის დამწვრობას 30-ჯერ მეტი დრო დასჭირდება, ვიდრე მზისგან დამცავი საშუალების გარეშე, უფრო მაღალი SPF ნიშნავს მეტ მზისგან დაცვას.

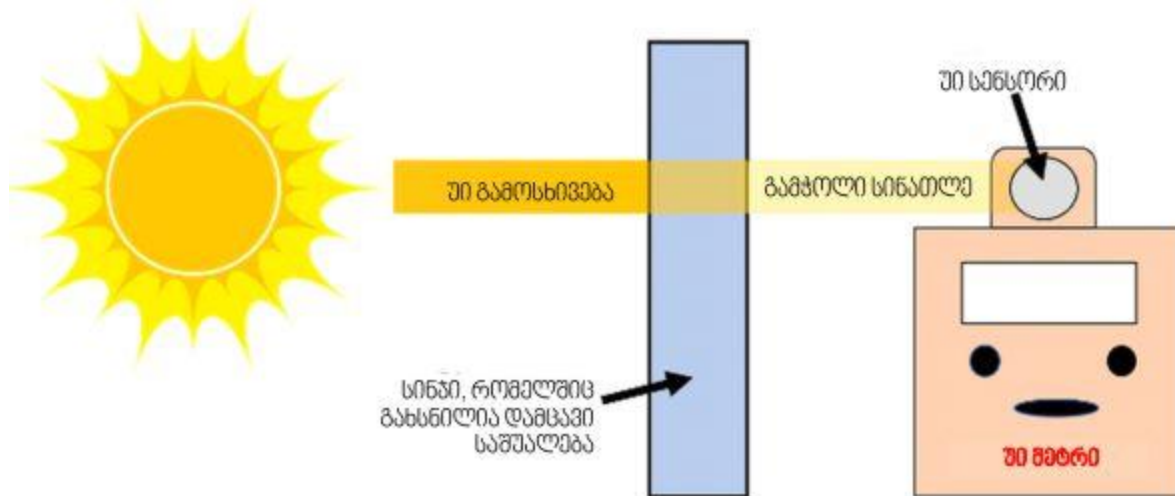
ფიზიკური და ქიმიური მზისგან დამცავი საშუალებების სხვადასხვა აქტიური ინგრედიენტები არა მხოლოდ ცვლის ამ მზისგან დამცავი საშუალებების ეფექტურობას, არამედ შეიძლება გავლენა იქონიოს ისეთ მახასიათებლებზე, როგორიცაა მათი ტოქსიკურობა და გარემოზე ზემოქმედება.

არსებობს მზისგან დამცავი საშუალებების მრავალი განსხვავებული არჩევანით, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებიან შემადგენლობით, დამცავი ფაქტორით, წყალში ხსნადობით და ა.შ.

ამ სამეცნიერო პროექტში ჩვენ შევხედავთ მზისგან დამცავ საშუალებებს მწვანე ქიმიის პერსპექტივიდან. მწვანე ქიმია ნიშნავს უფრო ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების დიზაინს და წარმოების მდგრადი მეთოდების ჩართვას. არსებობს 12 მწვანე ქიმიის პრინციპი, რომელიც მოიცავს ნარჩენების შემცირებას და მავნე ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებისა და შექმნის შემცირებას, ასევე ენერგიის და ბუნებრივი რესურსების დაზოგვას და უფრო ეფექტურ გამოყენებას.

ამ სამეცნიერო პროექტის მთავარი აქცენტი იქნება იმის შემოწმება, თუ რამდენი მზისგან დამცავი საშუალებების პოტენციურად მავნე ნივთიერებები ხვდება თქვენი კანიდან წყალში მზისგან დამცავი კრემის გამოყენების შემდეგ სხვადასხვა ინტერვალებით. ამ ინფორმაციის გამოყენებით შეიძლება ვივარაუდოთ თუ რამდენად ეკო-მეგობრული და უსაფრთხოა თქვენი მზისგან დამცავი საშუალება რომელიც ძალიან დიდი რაოდენობით ხვდება წყალში, განსაკუთრებით ზაფხულში ზღვის სანაპიროზე მზისგან დამცავი საშუალებების გამოყენების შემდეგ.

როგორ შეგვიძლია გავზომოთ მზისგან დამცავი ქიმიური ნივთიერებების რაოდენობა ან კონცენტრაცია წყალში. ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ ის ფაქტი, რომ ფიზიკურ და ქიმიურ მზისგან დამცავ საშუალებებში არსებული ნივთიერებები შთანთქმავს ან ირეკლავს ულტრაიისფერ გამოსხივებას. ჩვენ გამოვიყენებთ UV მეტრს, რომელიც არის მოწყობილობა, რომელიც იყენებს UV სენსორს, რომელიც ზომავს UV ინდექსს გასაზომად, ან სენსორამდე მიღწეულ ულტრაიისფერი გამოსხივების რაოდენობას. თუ წყლის ნიმუში, რომელიც შეიცავს მზისგან დამცავ ქიმიურ ნივთიერებებს მოთავსდება ულტრაიისფერი სხივების ზემოქმედების ქვეშ, წყალი შთანთქმავს ულტრაიისფერი გამოსხივების ნაწილს. ულტრაიისფერი გამოსხივების რაოდენობა, რომელიც გადის ნიმუშში, იზომება ულტრაიისფერი დეტექტორით, ნიმუშის მეორე მხარეს. თუ წყლის ნიმუშში არის ულტრაიისფერი გამოსხივების შთანთქმელი მზისგან დამცავი ქიმიური ნივთიერებები, მაშინ ულტრაიისფერი სენსორის მაჩვენებლები შემცირდება.



მაგრამ როგორ მივიღოთ ულტრაიისფერი სენსორის ჩვენებიდან მზისგან დამცავი ქიმიური ნივთიერებების კონცენტრაციის გაზომვამდე? ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ ბერ-ლამბერტის კანონით (განტოლება 1), რომლის მიხედვითაც რომ ქიმიური ნივთიერების კონცენტრაცია ნიმუშის ხსნარში პირდაპირპროპორციულია სინათლის რაოდენობის, რომელსაც ის შთანთქავს. თუ გაორმაგდება ქიმიური ნივთიერების კონცენტრაციას, ხსნარი შთანთქავს ორჯერ მეტ სინათლეს.

$$A = \epsilon C l$$

A = შთანთქმა, რომელიც არ აქვს ერთეული
 ϵ = შთანთქმის მოლური კოეფიციენტი, ლიტრი/(მოლ x სმ)
 C = კონცენტრაცია, ჩვეულებრივ ისაზღვრება მოლი ლიტრში (მოლი/ლ)
 l = ფენის სისქე რომელშიც გაივლის სინათლე, (სმ)

თქვენ გამოიყენებთ პროპორციულ ურთიერთდამოკიდებულებას კონცენტრაციასა და შთანთქმას შორის, რომელიც აღწერილია ბერ-ლამბერტის კანონში, რათა მოამზადოთ საკალიბრო მრუდი, რომელიც ასევე ცნობილია როგორც სტანდარტული მრუდი. საკალიბრო მრუდი საშუალებას გაძლევთ განსაზღვროთ ქიმიური ნივთიერების კონცენტრაცია უცნობ ნიმუშში მისი ცნობილი კონცენტრაციის სტანდარტულ ნიმუშებთან შედარებით.

თქვენ მოამზადებთ სტანდარტული ხსნარების ნაკრებს, რომელიც შეიცავს მზისგან დამცავი კრემის სხვადასხვა კონცენტრაციას. ულტრაიისფერი სენსორის ჩვენება თითოეული სტანდარტისთვის შეიცვლება მზისგან დამცავი საშუალებების რაოდენობის მიხედვით წყლის ნიმუშში. ბერ-ლამბერტის კანონის საფუძველზე, ნიმუშის შთანთქმასა და მზისგან დამცავ ნივთიერებების კონცენტრაციას შორის კავშირი უნდა იყოს წრფივი. ეს ხაზოვანი ურთიერთდამოკიდებულება საშუალებას მოგცემთ გამოთვალოთ უცნობი ნიმუშში მზისგან დამცავის კონცენტრაცია.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ UV მეტრით თქვენ პირდაპირ არ ზომავთ თქვენი ნიმუშის მიერ სინათლის შთანთქმას. ის, რასაც ულტრაიისფერი სენსორით გაზომავთ, არის ნიმუშში გავლილი სინათლის რაოდენობა, რომელსაც ეწოდება გამტარობა (T). შთანთქმა (A) დაკავშირებულია კავშირი გამტარობასთან ქვემოთ მოცემული განტოლებით, რაც საშუალებას მოგვცემს გადავიყვანოთ მნიშვნელობა პროცენტული გამტარობიდან (%T) შთანთქმამდე.

შთანთქმა (A) = 2 – log (%T)

მას შემდეგ რაც განსაზღვრავთ თქვენი ნიმუშის შთანთქმას, შეგიძლიათ გამოთვალოთ მისში მზისგან დამცავის კონცენტრაცია თქვენი საკალიბრო მრუდის საფუძველზე.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ქიმიური მზისგან დამცავი საშუალებების აქტიურ ინგრედიენტებს კანში შესაღწევად მინიმუმ 15 წუთი სჭირდებათ. პროექტის მიზანია განისაზღვროს როგორ იცვლება წყალში გამოთავისუფლებული მზისგან დამცავი ნივთიერებების რაოდენობა იმისდა მიხედვით, თუ რამდენ ხანს ელოდებით მზისგან დამცავი კრემის წასმის შემდეგ?

პროექტში გამოყენებული რესურსები:

			
UV-მეტრი	სასწორი, 0.1 გ-იანი სიზუსტით	ზისგან დამცავი საშუალებები	პასტერის პიპეტები
			
მენზურა, 10 მლ-იანი	მზომი პიპეტები	პლასტმასის კიუვეტები	პლასტმასის ჭიქები

შენიშვნა: მზისგან დამცავი საშუალებები სხვადასხვა შედგენილობით (ფიზიკური და ქიმიური) და ერთი და იგივე დამცავი ფაქტორით (SPF) სასურველია იყოს ერთი და იგივე ფირმის მიერ წარმოებული.

უსაფრთხოება:

რეკომენდებულია ლაბორატორიული ხალათის გამოყენება.

ექსპერიმენტის პროცედურა:

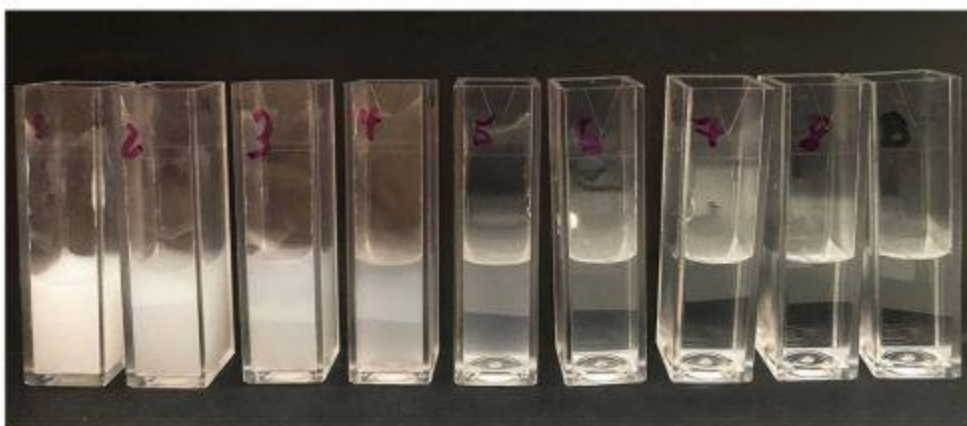
საკალიბრო ხსნარის მომზადება.

1. აიღეთ ორი პლასტმასის ჭიქა, გაუკეთეთ წარწერები „ფიზიკური“ და „ქიმიური“.
2. შესაბამის ჭიქებში აწონეთ აწონეთ 0.3 გრამი მზისგან დამცავი კრემი.
3. მენზურის გამოყენებით თითოეულ ჭიქას დაამატეთ 10 მლ ოთახის ტემპერატურის ონკანის წყალი.
4. თითოეულს მოურიეთ მინის წკირით. არ გამოიყენოთ ერთი და იგივე წკირი ორივე ნიმუშისთვის. დააკვირდით ნიმუშების ხსნადობას. მომზადებული ნიმუშები იქნება დაბურული, მაგრამ არ უნდა იყოს ფსკერზე დალექილი უხსნადი ნაწილაკები.
5. წყალში ხსნადი ნიმუშისგან მოამზადეთ საკალიბრო ნიმუშები, საწყისი ნიმუშის განზავებით. ამისათვის ისარგებლეთ ცხრილში მოცემული ინფორმაციით.

სტანდარტის N	წყალი, მლ	დანამატი	მზისგან დამცავის კონცენტრაცია, გ/10 მლ წყალი
1	10	0.3 გ დამცავი კრემი	0.3
2	9	1 მლ სტანდარტი N1	0.03
3	5	5 მლ სტანდარტი N2	0.015
4	5	1 მლ სტანდარტი N3	0.0075
5	9	1 მლ სტანდარტი N2	0.003
6	5	5 მლ სტანდარტი N5	0.0015
7	5	5 მლ სტანდარტი N6	0.00075
8	9	1 მლ სტანდარტი N5	0.003

სტანდარტი	10	არაფერი	0
-----------	----	---------	---

6. პატარა პლასტმასის ჭიქები დანომრეთ 1-დან 9-მდე. #1 იქნება თქვენს მიერ მომზადებული საწყისი ნიმუში.
7. საწყისი ნიმუშიდან (#1) აიღეთ 1 მლ სტანდარტული ხსნარი, დაამატეთ 9 მლ წყალი და მოურიეთ. მიიღებთ ნიმუშს (#2). ამ ნიმუშიდან აიღეთ 5 მლ ხსნარი და დაამატეთ 5 მლ წყალი, მიიღებთ ნიმუშს (#3). ასე გააგრძელეთ ცხრილში მოცემული ინფორმაციის შესაბამისად.
8. მიღებული ნიმუშები გადაიტანეთ 5 მლ-იანი კიუვეტებში თანაბარი მოცულობებით.



ისე როგორც ფოტოზეა ნაჩვენები

9. ჩართეთ UV მეტრი. კარგად განათებულ ოთახში ან ეზოში (უდრობლო ამინდში, უმჯობესია დღის საათებში 10 სთ-დან 2 სთ-მდე) გაზომეთ მზის გამოსხივება და ჩაიწერეთ მისი მნიშვნელობა.
10. მოათავსეთ კიუვეტები UV მეტრის სენსორის წინ, ისე როგორც ფოტოზეა ნაჩვენები



9. ჯერ გაზომეთ ცარიელი ნიმუში (#9) და შემდეგ დანარჩენი ნიმუშები. მიღებული შედეგების მიხედვით შეავსეთ ცხრილი

სინჯი	მზის კრემის კონცენტრაცია გ/10მლ	უი ინდექსი გაზომვა 1	უი ინდექსი გაზომვა 2	უი ინდექსი გაზომვა 3	უი ინდექსი საშუალო მნიშვნელობა
მზოლოდ მზე კიუვეტის გარეშე					
ცარიელი	0				
სტანდარტი 1	0.3				
სტანდარტი 2	0.03				
სტანდარტი 3	0.015				

სტანდარტი 4	0.075				
სტანდარტი 5	0.003				
სტანდარტი 6	0.0015				
სტანდარტი 7	0.0075				
სტანდარტი 8	0.0003				
სინჯი „0 წუთი“					
სინჯი „7 წუთი“					
სინჯი „15 წუთი“					

საკვლევი ნიმუშების მომზადება:

1. აიღეთ 3 პატარა პლასტმასის ჭიქა და მარკერით გაუკეთეთ წარწერები „0 წუთი“, „7 წუთი“ და „15 წუთი“ და თითოეულ ჭიქაში ჩაასხით 20 მლ წყალი.
2. შერჩეული მზისგან დამცავი კრემი აწონეთ 0.6 გ წაისვით საჩვენებელ თითზე კარგად ისე რომ დაფაროს კანი. დააყოვნეთ კრემი 15 წუთი. ამასობაში ხელი არაფერს შეახოთ.
3. 15 წუთის გასვლის შემდეგ თითი ჩაუშვით იმ ჭიქაში რომელსაც აწერია „15 წუთი“. შეეცადეთ რომ თითი სრულად დაფაროთ. დააყოვნეთ ზუსტად 1 წუთი და ამოიღეთ ხელი. ნიმუშიდან კიუვეტაში გადაიტანეთ 2 მლ ხსნარი და გაზომეთ UV ინდექსი.
4. 2-3 ეტაპები გაიმეორეთ 7 წუთი დაყოვნების და 0 წუთი დაყოვნებისთვის.
5. შედეგები შეიტანეთ ზემოთ მოცემულ ცხრილში.

გამოთვლები:

1. მიღებული შედეგების მიხედვით შეავსეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილები.
2. თითოეული ნიმუშისთვის გამოთვალეთ გამტარობა ფორმულის გამოყენებით:

%გამტარებლობა =(გაზომილი უი ინდექსი სტანდარტი /გაზომილი უი ინდექსი ცარიელი)´100

3. გამოთვლილი პროცენტული გამტარობის მიხედვით გამოთვალეთ შთანთქმა ზემოთ მოცემული ფორმულის მიხედვით საკალიბრო ნიმუშებისთვის.

მზის კრემის კონცენტრაცია გ/10მლ	უი ინდექსი საშუალო	გამტარებლობა %	log(%T)	შთანთქმა [2-log(%t)]
0.3				
0.03				
0.015				
0.075				
0.003				
0.0015				
0.0075				
0.0003				
0				

4. Excel-ში ააგეთ საკალიბრო მრუდი, სადაც x-ღერძზე გადაზომილი იქნება კონცენტრაცია (გ/10 მლ-ში), ხოლო y- ღერძზე შთანთქმა. აჩვენეთ წრფის განტოლება და R²-ის მნიშვნელობა, რომელიც ახლოს უნდა იყოს 1-თან, და არანაკლებ 0.9-ზე. თუ R²-ის მნიშვნელობა ამაზე ნაკლებია, მაშინ ექსპერიმენტის ჩატარების დროს დაშვებულია მნიშვნელოვანი შეცდომები და საჭიროებს თავიდან ჩატარებას.
5. წრფის განტოლების მიხედვით გამოთვალეთ საკვლევ ნიმუშებში გახსნილი ნივთიერების კონცენტრაცია და შეავსეთ ცხრილი.

მზის კრემის კონცენტრაცია გ/10მლ	უი ინდექსი საშუალო	გამტარებლობა %	$\log(\%T)$	მთანთქმა [2- $\log(\%t)$]
0				
7				
15				

შედეგების განსჯა:

მიღებული შედეგების საფუძველზე უპასუხეთ კითხვებს:

- რამდენი ულტრაიისფერი გამოსხივების მმთანთქმელი მზისგან დამცავი ქიმიური ნივთიერება გადადის 10 მლ წყალში წასმიდან სხვადასხვა დროის შემდეგ?
- როგორ ფიქრობთ რამდენად ეკო-მეგობრულია თქვენს მიერ გამოყენებული მზისგან დამცავი საშუალებები და მოახდენს თუ არა მავნე ზეგავლენას წყალქვეშა ცოცხალ სამყაროზე?

პროექტის ვარიაციები:

- ამ პროექტში შემოწმდა მხოლოდ ერთი ფიზიკური და ერთი ქიმიური მზისგან დამცავი კრემი. მაგრამ როგორ შევადაროთ სხვადასხვა მზისგან დამცავი საშუალებები? გაიმეორეთ ექსპერიმენტი სხვადასხვა მზისგან დამცავი საშუალებებით. მაგალითად, შეამოწმეთ მზისგან დამცავი კრემი და მზისგან დამცავი სპრეის საწინააღმდეგოდ? აქვს თუ არა განსხვავება მზისგან დამცავ ფაქტორს (SPF)? ასევე შეიძლება შეადაროთ სხვადასხვა ბრენდის მიერ წარმოებული საშუალებები?
- უფრო ზუსტად შესამოწმებლად თუ რა გავლენა აქვს გახსნილ ნივთიერებებს წყლის ბინადრებზე შეიძლება გამოიყენოთ რომელიმე წყლის მცირე ზომის ორგანიზმებზე დაკვირვება, როგორიცაა მაგალითად დაფნია.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Lohner, S. (2023, March 10). How Eco-Friendly is Your Sunscreen? Retrieved from https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/GreenChem_p008/green-chemistry/sunscreen-water-solubility
2. [Beer-Lambert Law](#).