

მსოფლიოში პირველი ატომური ბომბის ცდისას, „შეუძღვებელი“ კვაზიკრისტალი წარმოიქმნა



1945 წლის 16 ივლისს, დღის 5:29 საათზე, ნიუ-მექსიკოს შტატში, ისტორიის უმნიშვნელოვანესი მოვლენა მოხდა.

განთიადის სიმშვიდე აშშ-ის არმიის მიერ პრუტონიუმის ასაფეთქებელი მოწყობილობის, სახელიად „გაჯეტის“ აფეთქებამ დაარღვია – ეს გახდნა ბირთვური ბომბის პირველი გამოცდა, რომელსაც „ტრინიტი“ უწოდეს. ამ მომენტმა საომარი მოქმედებები სამუდამოდ შეცვალა.

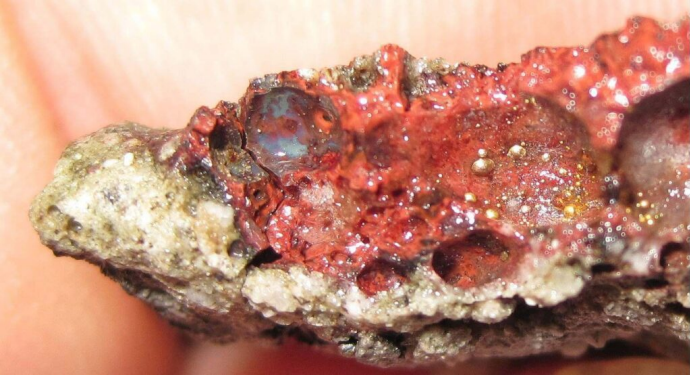
გამოყოფილი ენერჯიამ, რაც 21 ტონა ტრუტირის ექვივალენტი იყო, ააოთქრა 30 მეტრის სიმაღლის საცდელი კოშკი და სპირენძის მავთურები, რომლებიც მას ჩამწერ აღჭურვილობასთან აკავშირებდა. წარმოქმნილი ცეცხლოვანმა ბურთმა კოშკი და ასფალტი ქვეშ არსებულ ასფალტს და უდაბნოს ქვიშას შეურწყა და წარმოიქმნა ახალი მინერალი, სახელიად ტრინიტიტი. ათწლეულების შემდეგ, მეცნიერებმა ტრინიტიტის ნატეხში დამარჯული საიდუმლო აღმოაჩინეს – მატერიის იშვიათი ფორმა, რომელსაც კვაზიკრისტალს უწოდებენ და როგორც ერთ დროს მიიჩნეოდა, მისი არსებობა შეუძღვებელი უნდა ყოფილიყო.

„კვაზიკრისტალები ექსტრემალურ გარემო პირობებში წარმოიქმნება და დედამიწაზე იშვიათად არსებობს. მათთვის საჭიროა ტრავმატური მოვლენები ექსტრემალური შოკით, ტემპერატურითა და წნევით. ასეთ რამეს კი ხშირად ვერ ვხედავთ, თუ არ ჩავთვრით რაღაც ისეთ დრამატურს, როგორც არის ბირთვური აფეთქება“, – ამბობს დოს-ადამოსის ეროვნული რაბორატორიის გეოფიზიკოსი ტერი უოდასი.

კრისტალთა უმეტესობა, უბრალო სუფრის მარტივ დაწყებული, ყველაზე მტკიცე აღმასებით დამთავრებული, ერთსა და იმავე წესს ემორჩილება: მათი ატომები განლაგებულია ბადის სტრუქტურით, რომელიც სამგანზომილებიან სივრცეში მეორდება. კვაზიკრისტალები ამ წესს არღვევს – აქვთ მახასიათებელი, რომელშიც მათი ატომები ისეა ჩაწყობილი, რომ არ მეორდება.

როდესაც კონცეპტი სამეცნიერო წრეებში 1984 წელს პირველად გამოჩნდა, მიიჩნიეს, რომ ეს [შეუძლებელი](#) იყო: კრისტალები ან მოწესრიგებულად მიაჩნდათ, ან მოუწესრიგებლად, მათ შორის კი არაფერი სხვა არ უნდა ყოფილიყო. თუმცა, შემდეგ ისინი აღმოაჩინეს – შექმნეს როგორც [დაბოტრატორის](#) გარემოში, ასევე იპოვეს ბუნებაშიც, კონკრეტულად [მეტეორიტებში](#), სადაც ისინი ჰიპერჩქარი დარტყმების მსგავსი მოვლენების თერმოდინამიკური შოკის შედეგად არის წარმოქმნილი.

ვინაიდან იცოდნენ, რომ კვაზიკრისტალთა წარმოსაქმნელად ასეთი ექსტრემალური გარემო პირობების საჭირო, ფლორენციის უნივერსიტეტის მკვლევართა ჯგუფმა გეოლოგ ღუკა ბინდის ხელმძღვანელობით, ტრინიტიტის დეტალურად შესწავლა გადაწყვიტა.



მიუხედავად იმისა, რომ იშვიათობას წარმოადგენს, უკვე საკმარისი კვაზიკრისტალები გვაქვს ნანახი, რათა ვიცოდეთ, რომ მათში ხშირად არის ჩართული რითონები; ამიტომ, ჯგუფმა მინერალის გაცირებით იშვიათი ფორმის კვლევა გადაწყვიტა – წითელი ტრინიტიტის, რომელმაც ეს ფერი სპირენძის მავთურების აორთქლების შედეგად მიიღო.

ისეთი მეთოდების გამოყენებით, როგორებიც არის ელექტრონული მიკროსკოპით სკანირება და რენტგენური დიფრაქცია, მათ წითელი ტრინიტიტის ექვსი პატარა ნატეხი შეისწავდეს. საბოლოოდ, მათ მიიღეს ხუთმაგი ბრუნვადი სიმეტრიის მინიშნება ერთ-ერთ ნიმუშში – სირიციუმის, სპირენძის, კარციუმისა და რკინის ციფქნა, 20-გვერდა

კრისტაღში, რაც შეუძლებელი უნდა ყოფილიყო ჩვეულებრივ კრისტაღებში; ეს გახლდათ ბირთვური იარაღის გამოცდის მოულოდნელი შედეგი.

„ეს კვაზიკრისტაღი უბადლოა თავისი კომპრესიულობით, მაგრამ ჯერ არავის შეუძლია იმის თქმა, თუ რატომ წარმოიქმნა ის ამ სახით“, – განმარტავს უოდასი.

მისივე თქმით, ერთ მშვენიერ დღეს, ამას რომელიმე მეცნიერი ან ინჟინერი დაადგენს.

ეს აღმოჩენა წარმოადგენს ჩვენთვის ცნობიერ უძველეს ხელოვნურ კვაზიკრისტაღს და ის მიუთითებს, კვაზიკრისტაღთა წარმოსაქმნელად შეიძლება სხვა ბუნებრივი გზებიც არსებობდეს. მაგალითად, ედვის მიერ [ქვიშის დადნობით](#) გამოჭედილი ფურგურიტები და მეტეორიტთა დაცემის ადგილებში არსებული მასაღები შეიძლება ბუნებაში კვაზიკრისტაღების წყარო იყოს.

კვლევის შედეგები მეცნიერებს ასევე შეიძლება დაეხმაროს უკანონო ბირთვური ცდების უკეთ გაგებაში, რათა საბოლოოდ შეიზღუდოს ბირთვური შეიარაღების გავრცელება. ბირთვური ცდების სხვა ადგილებზე წარმოქმნილი მინერაღების შესწავლით შეიძლება უფრო მეტი კვაზიკრისტაღი აღმოვაჩინოთ, რომელთა თერმოდინამიკური თვისებები შეიძლება ბირთვური სასამართლო ექსპერტიზის ინსტრუმენტი გახდეს.

კვლევა ჟურნალ [PNAS](#)-ში გამოქვეყნდა.

მომზადებულია [lanl.gov](#)-ისა და [ScienceAlert](#)-ის მიხედვით

[ltv.ge](#)