



NATIONAL  
GEOGRAPHIC™

ניפוץ חללים מצופים קריסטלים  
בתוך מסת אבן  
מדריך הוראות ולמידה



## הוראות

### כיצד לנפץ חלל מצופה קריסטלים בתוך מסת אבן (גיאודה)

הרכיבו תמיד משקפי בטיחות בעת ניפוץ גיאודות.

ישנן דרכים רבות לניפוץ ופתיחת גיאודה, אולם לא משנה באיזו דרך תעשו זאת, היו סבלניים. במידה ואתם רוצים שהגיאודה תישבר לחתיכות גדולות, אל תכו בה חזק ככל הניתן עם הפטיש שלכם. מכיוון שגיאודות הרבה פעמים חלולות, בדרך כלל תישארו עם חופן של חתיכות קטנות אם תעשו זאת, ולא שני חצאים!

#### שיטת הפטיש/אזמל:

על מנת לפתוח גיאודה בעזרת פטיש ואזמל, סמנו את הגיאודה מסביב בקו היקפי (כמו קו המשווה) בעזרת אזמל שטוח. נקטו זהירות רבה שלא להכות באזמל חזק מדי עם הפטיש. המשיכו בתהליך זה עד שאתם רואים סדק מתפתח בגיאודה, ולאחר מכן עקבו אחר הסדק סביב הגיאודה עד שהיא נפתחת. הכו בתחילה קלות ולאחר מכן הכו חזק יותר עד שהיא נפתחת. במידה ואין לכם אזמל, פטיש בלבד יעשה את העבודה, למרות שזה לא מדויק באותה מידה.

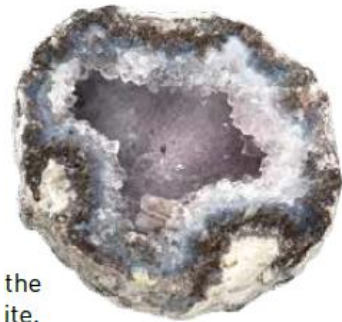
#### שיטת הגרב:

מכיוון שלילדים צעירים יותר יש הרבה פעמים קושי בלהכות בצורה חלשה, זוהי שיטה טובה לשימוש על מנת למנוע מחלקיקי הסלע לעוף ולפגוע במישהו בטעות. הכניסו את הגיאודה לתוך גרב והכו בה בעדינות בעזרת פטיש. מכיוון שאתם מרפדים את הגיאודה, הסיכויים שתקבלו שני חצאים שלמים אינם גדולים כמו במקרה של שימוש בשיטת הפטיש/אזמל, אולם הדבר עדיין אפשרי. *זכרו, התחילו במתן מכות בגיאודה ברכות ובעדינות. תמיד תוכלו להכות חזק יותר עד שהיא תישבר ותחשוף את האוצר הנסתר.*

קראו את כל האזהרות ונהגו בהתאם להנחיות בקפידה. נדרשת השגחה של אדם מבוגר. שמרו מידע זה, את הכתובות ואת מספרי הטלפון אצלכם לעיון בעתיד. המוצר עומד בדרישות הבטיחות ASTM F963. במידה וילד רגיש לאבק, יתכן ותבחרו לעשות שימוש במגן עיניים ו/או במסכה בעת עריכת ניסוי זה. חברת JMW Sales בע"מ לא תיקח על עצמה כל אחריות לנזקים ישירים או עקיפים מכל סוג שהוא הנובעים כתוצאה מ או בהקשר לשימוש או לשימוש לא נכון באחד מהמוצרים המיוצרים. על ידי המשך עריכת הניסוי/הפעילות אתם מסכימים ומכירים בכך שמוצר זה חייב להיות בשימוש בהתאם לייעוד שלו באחריותכם בלבד.

## מדריך למידה

### מהן גיאודות?



the  
ite,

ככל הנראה אחד ממבני הסלעים המרתקים ביותר שקיימים, גיאודות הינם לרוב סלעים עגולים וחלולים המכילים גבישים יפהפיים שנוצרו. הגבישים גדלים לעבר מרכז החלל במהלך מיליוני שנים, ובהדרגה יוצרים ריפוד נוצץ. בדרך כלל, הגבישים הם קוורץ, סידן פחמתי או פלואוריט, אולם לפעמים ניתן למצוא גם מינרלים אחרים. גיאודות מתאפיינות במעטפת חיצונית קשה עשויה מכדכוד או בשם אחר קוורץ "גלי", המגן על הגבישים שבתוך הסחיפה. גודלן בדרך כלל בקוטר של 1 עד 12 אינצ'ים (2.5 עד 30.5 ס"מ), למרות שנמצאו גם מספר גיאודות ענקיות. בשנת 2000 נמצאה גיאודה באורך של 26 רגל (7.9 מטר) וברוחב של 6 רגל (1.8 מטר) בתוך מכרה כסף ישן בספרד.

### עובדה מדעית מעניינת:



סלעים אלה דמויי ספירות קיבלו את שמם מתוך המילים בשפה היוונית "צורת כדור הארץ". הם יכולים להיראות כמו סלעים

רגילים מבחוץ, אולם מעולם לא תוכלו לדעת איזה יופי מדהים ממתין בתוך גיאודה עד שתשברו אותה

## כיצד נוצרות גיאודות?



הדרישה הבסיסית להיווצרותה של גיאודה היא קיומו של חור או חלל בתוך הסלע שמסביב. הדבר שכיח ביותר בקרב סלע געשי, שם חורים מהסוג הזה לעתים קרובות נוצרים כתוצאה מלכידת גזים בתוך הלבה בזמן שהיא מתקררת. מי תהום בתוך הסלע הסובב מחלחלים לתוך חורים אלה, בזמן שהם נושאים מינרלים שהתמוססו, לרבות צורן דו חמצני. הגיאודה מתחילה להיווצר בדופן הפנימית של החלל. צורן דו חמצני זה בסופו של דבר הופך לשכבת כדכוד המגנה על הגבישים שבפנים.

ככל שכמות גדולה יותר של מי תהום מחלחלים לתוך החלל, הם ממוססים שכבה על שכבה של מינרלים, היוצרים את הגבישים הגדלים בחלק הפנימי אותם אנו רואים כיום. מכיוון שהחלל ריק, ניתן לעתים קרובות למצוא בתוך הגיאודות גבישים בעלי צורה מושלמת. היווצרותה של גיאודה המכילה גבישים גדולים עשויה להימשך מאות מיליוני שנים!



לא כל הגיאודות מגיעות מסלע וולקני. סלע משקעי יכול לייצר גם מגוון מדהים של גיאודות. מדענים לא לחלוטין בטוחים בדרך היווצרותן של גיאודות אלה, אבל הם חושבים שלסוגים אלה של גיאודות יש דפוס בסיסי זהה – תמיסה של מינרלים מומסים הממלאים חלל בתוך הסלע, ובכך יוצרים גיאודה. מכיוון שחללים אלה אינם נגרמים כתוצאה מבועות בתוך הלבנה, צורתן של הגיאודות המשקעיות אינה בהכרח עגולה. הן יכולות להיות בעלות צורה לא סדירה, גבשושיות, משולשות או אפילו בצורת כוכב.



#### **עובדה מדעית מעניינת:**

ישנן גיאודות משקעיות שהתגלו בשכבות של אבן גיר שנוצרו בימות עתיקות. נראה כי גיאודות מהסוג הזה גדלו וצמחו בחללים שהושארו על ידי החיים הימיים שעבור פירוק, כיוון שהן מקבלות צורה של האורגניזמים הימיים שהן מחליפות.

## גיאודות לעומת גושים

לא כל חלל שמלא בגבישים נקרא גיאודה. גיאודה שבה החלל מלא עד הסוף נקרא ברמה הטכנית בשם "גוש". לעתים קרובות גוש מלא במבני גביש דחוסים קטנים כגון ברקת, ישפה או כדכוד, המייצרים דפוסים גליים יפהפיים בצבעים רבים. ההבדל היחיד בין גיאודה וגוש הוא שגיאודה חלולה וגוש מוצק. גושים ממולאים בברקת נקראים לעתים גם בשם ביצי רעם. לפעמים גבישים של מינרל אחד (בדרך כלל קוורץ) ייווצרו בצורה של בקיע מסוגים שונים של סלעים. כיסים אלה המרופדים בגביש נקראים בשם בקיע בסלע, קיבלו את שמם מתוך מילה בשפת הקורנית שהמשמעות שלה היא "מערה".



## גושים וספטריאנים

קרוב משפחה נוסף לגיאודות נקרא בשם "גוש (התגבשות)" מתוך המילה הלטינית שפירושה "צומחים יחד". גושים נוצרים כאשר מינרלים בסלע משקעי מתאספים סביב גרעינון – כמו חתיכה של צדפה, מאובן, שן או אפילו גרגר של חול – ובהדרגה יוצרים מבנה שהופך לקשה אף יותר מהסלע הסובב. גושים מגיעים בכל הצורות והגדלים האפשריים, אולם לעתים קרובות הם נראים כמו פגזים גדולים. חלקם קטנים כגודל חצץ, בעוד שאחרים מגיעים לגודל של משאית.

לפעמים גרעין הגוש מתכווץ בזמן שהכדור נוצר, ובכך יוצר רשת של סדקים בצורת טריז. סדקים אלה מתמלאים במינרלים המתקשים והופכים לשכבה נפרדת של סלע המאפיינת את הגבישים שבחלק הפנימי. בשל הדופן המפרידה הזו (הנקראת בשם "ספטום" בשפה הלטינית), לגושים בלתי רגילים אלה קוראים בשם ספטריאנים.





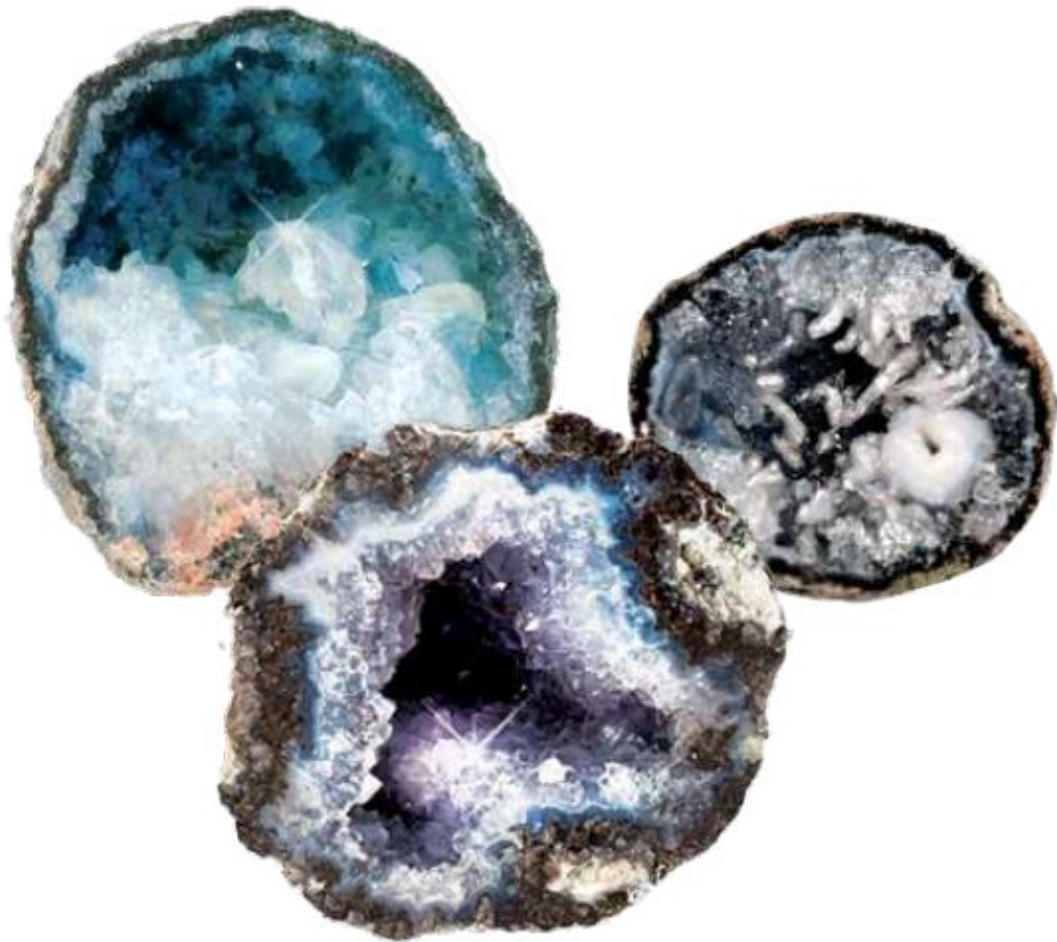
### **נקודת חמות (אזורים רגישים) של גיאודה**

את הגיאודות ניתן למצוא בכל העולם, אולם הריכוזים הגדולים ביותר נמצאים במדבריות או בערוגות אפר געשיות. חלק מהגיאודות המרהיבות ביותר מגיעות מברזיל, אולם ניתן למצוא אותן גם קרוב יותר לביתכם. ערוגות גיאודיות בארה"ב מצויות בקליפורניה, אריזונה, יוטה, נוודה, אילינוי, מיזורי, קנטקי ואיווה. ערוגות הגיאודה האלה סביב קאוקוק, איווה, טובות במיוחד, ואיווה כינתה את הגיאודה בתור הסלע הממלכתי שלה.



## כיצד ניתן למצוא גיאודות?

אספני סלעים מזהים גיאודות בשטח במספר דרכים. ראשית כלף הם מחפשים צורה ספרית המאפיינת את הגיאודות. מכיוון שגיאודות לרוב מורכבות ממינרלים שונים מאלה מהם מורכב הסלע שסובב אותן, הגיאודות עשויות להיפרד בקלות מהסלע המארח. דבר אחרון, גיאודות צפופות פחות מהסלע הסובב אותן מכיוון שהן חלולות, כך שהן ירגישו קלות משקל באורח לא אופייני בהשוואה לסלעים אחרים באותו גודל.



## סוגים של גיאודות

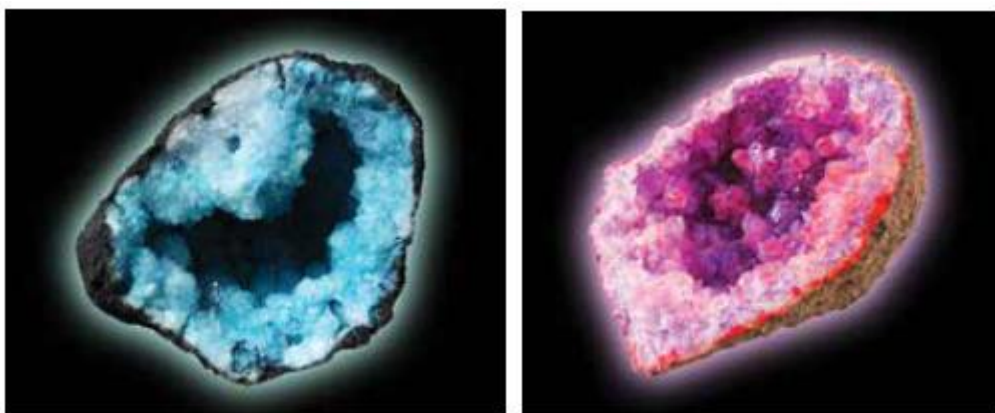
### גיאודות אבן אש

עם הכינוי להן בשם זהב של הטיפפשיים, חומר בצבע צהוב שהרבה פעמים מבלבלים בינו לבין זהב. גיאודות אבן האש הטובות ביותר כוללות מבנים גבישיים מרוססים מדהימים. מכיוון שריסוסי הקרינה המרהיבים של אבן האש נראים כמו קרני השמש, למבנים אלה קוראים לעתים בשם גבישים.



### גיאודות פלואורסצנטיות

חלק מהגיאודות יזהרו - או יקרינו - תחת תאורה אולטרה סגולה. הדבר נכון במיוחד לגבי גיאודות עם גבישים העשויות מפלואוריט ומסידן פחמתי.



## ברקת

ברקת מיוצרת ממגוון של קוורץ המורכב מגבישים מזעריים. לברקת יש גרגרים מאוד דקים וצבעים בהירים, לעתים קרובות מכילה פסים בגוונים שונים.



## אחלמה

אחלמה משתייכת למשפחת הקוורץ. היא יכולה לנוע בצבעה מוורוד בהיר ועד לסגול עמוק, לפעמים עם גוונים משניים של אדום וכחול. גיאודות של אחלמה נחשבות בין הדגימות היקרות ביותר.



## סידן פחמתי

סידן פחמתי הינו מרכיב שכיח של אבן סיד, סלע משקעי ולכן מינרל שכיח שמצוי בתוך גיאודות. לגבישי סידן פחמתי יש שלושה צדדים ומגוון צבעים החל מגוונים ברורים ועד לצלליות של אדום וכתום.



## קוורץ

קוורץ נחשב למינרל השני המשופע ביותר הקיים בקרום יבשת כדור הארץ, והוא נחשב למינרל השכיח ביותר המצוי בתוך גיאודות. לגבישי קוורץ יש ששה צדדים ויכולים להשתנות בצבע בהתאם למידת טוהר המינרלים. הקוורץ הטהור ביותר – הנקרא לעתים קרובות בשם גביש סלעי – הינו חסר צבע ושקוף.



## קוורץ דרוזי

קוורץ המכיל גבישים מזעריים נוצצים, נקרא הרבה פעמים בשם קוורץ דרוזי. במהלך היווצרות הגיאודה, קירור מהיר גורם להיווצרותם של גבישים מנצנצים מזעריים אלה מעל מינרלים אחרים.



## קוורץ שרביט

גבישי קוורץ נקראים בשם קוורץ שרביט כאשר האשכולות יוצרים נקודות צרות וארוכות הדומות לשרביט של מלך.





YOUR PURCHASE  
HAS PURPOSE

WHEN YOU SHOP WITH US, YOU HELP FURTHER THE WORK OF OUR  
SCIENTISTS, EXPLORERS, AND EDUCATORS AROUND THE WORLD.

To learn more, visit [natgeo.com/info](http://natgeo.com/info)

© National Geographic Partners LLC. All rights reserved. NATIONAL GEOGRAPHIC and  
Yellow Border Design are trademarks of the National Geographic Society, used under license.  
Visit our website: [nationalgeographic.com](http://nationalgeographic.com)

© Blue Marble™ All rights reserved.  
Made and imported by Blue Marble™.  
340 A Street, Suite 1, Ashland, OR 97520 • 1 (541) 625-2443  
Customer Service: 1 (541) 708-6738 • [help@natgeotoys.com](mailto:help@natgeotoys.com)



"יבוא ושיווק על ידי מרמלדה ילדים בע"מ"