



NATIONAL
GEOGRAPHIC™

מעבדת גבישים הוראות ומדריך למידה



אזהרה: ערכה זו מכילה
חומרים כימיים שעשויים לגרום נזק
אם נעשה בהם שימוש לא נכון. קראו
את האזהרות שעל המיכלים בקפידה.
לא לשימוש על ידי ילדים אלא אם כן
תחת השגחה של אדם מבוגר.

מידע בטיחותי:

מספר מקרה	הצהרות P-H	סמל סכנה	חומר כימי	
7722-76-1	אין	אין	אמוניום דיהידרוגנורטופוספט (מונואמוניום פוספט)	אבקה לגידול גבישים
7722-76-1	אין	אין	אמוניום דיהידרוגנורטופוספט (מונואמוניום פוספט)	סלע זרעי גביש

המלצות למבוגרים משגיחים:

- קראו ונהגו בהתאם להוראות, לחוקי הבטיחות ולמידע המתקשר לעזרה ראשונה ושמרו את כל המידע אצלכם לעיון בעתיד.
- שימוש לא נכון בחומרים כימיים יכול לגרום לפגיעה ולנזק לבריאות. ערכו רק את אותם ניסויים המצוינים בהוראות.
- ערכת ניסויים זו נועדה לשימוש על ידי ילדים מעל גיל 8.
- מכיוון שיכולותיהם של ילדים משתנות במידה רבה מהאחד לשני, אפילו בקרב קבוצות גיל, על מבוגרים משגיחים להפעיל שיקול דעת באשר לסוג הניסויים המתאימים ובטוחים עבורם. ההוראות אמורות לאפשר למשגיחים להעריך כל ניסוי במטרה להחליט אם הוא מתאים לביצוע על ידי ילד מסוים או לא.
- על המבוגר המשגיח לדון באזהרות ובמידע הבטיחותי עם הילד או עם הילדים טרם תחילת עריכת הניסויים.
- השטח שסביב הניסוי חייב להישאר נקי ממכשולים והרחק מאחסנה של מזון. עליו להיות מואר ומאוורר היטב ובקרבת מקור אספקת מים.
- אין לאפשר לחומרים כימיים או לתמיסה לגידול גבישים לבוא במגע עם חפץ מכל סוג שהוא מלבד החלק הפנימי של המיכל שלכם לגידול גבישים העמיד בחום. חומרים כימיים והתמיסה עשויים לגרום נזק לבגדים, לחפצים או למשטחים.
- את אזור העבודה צריך לנקות מיד לאחר סיום עריכת הפעילות.
- בחומרים המגיעים בתוך אריזות לסגירה חד פעמית יש לעשות שימוש מלא (של כל הכמות) במהלך עריכת הניסוי, כלומר: לאחר פתיחת האריזה.

חוקי בטיחות

- קראו הוראות אלה היטב לפני השימוש, נהגו על פיהן ושמרו אותן אצלכם לעיון בעתיד.
- הרחיקו ילדים קטנים ובעלי חיים מאזור הניסוי.
- אחסנו ערכת ניסוי זו ואת הגביש(ים) המוגמר(ים) הרחק מהישג ידם של ילדים מתחת לגיל 8.
- נקו את כל הציוד לאחר סיום השימוש בו.
- וודאו שכל המיכלים הריקים ו/או האריזות החד פעמיות מושלכות כנדרש לפסולת.
- שטפו ידיים לאחר סיום עריכת הניסויים.
- אין לאכול או לשתות באזור עריכת הניסויים.
- אין לאפשר לחומרים כימיים לבוא במגע עם העיניים או הפה.

- אין למרוח חומרים או תמיסות מכל סוג שהוא על הגוף.
- אין לגדל גבישים במקום בו מתעסקים במזון או בשתייה או בתוך חדרי שינה.
- אין לעשות שימוש בצידוד מכל סוג שהוא אשר לא סופק יחד עם הערכה או שלא הומלץ בהוראות השימוש.
- נקטו זהירות בעת התעסקות עם מים חמים ותמיסות חמות.
- וודאו כי במהלך גידול הגבישים, המיכל עם הנוזל מורחק מהישג ידם של ילדים מתחת לגיל 8.
- הרכיבו תמיד מגן לעיניים.
- השליכו את תכולת המיכל בהתאם לתקנים המקומיים.

עזרה ראשונה:

- במקרה של מגע בעיניים: שטפו את העין בכמות גדולה של מים, תוך החזקת העין פתוחה במידת הצורך. גשו מיד לקבל טיפול רפואי.
- במקרה של בליעה: שטפו את הפה במים, שתו קצת מים מתוקים. אין לעודד הקאה. גשו מיד לקבל טיפול רפואי.
- המקרה של שאיפה: הוציאו את האדם הנפגע לאוויר הפתוח.
- במקרה של מגע עם העור וכוויות: שטפו את האזור הפגוע בכמות גדולה של מים למשך 10 דקות לכל הפחות.
- במקרה של ספק, גשו מיד לקבל טיפול רפואי. קחו אתכם את החומר הכימי ואת המיכל שלו.
- במקרה של פגיעה גשו תמיד לקבל טיפול רפואי.

הוראות

על מנת להבטיח עריכת ניסויים בצורה בטוחה ומוצלחת:

הדרך הטובה ביותר ללמוד כיצד לערוך את הניסויים היא באמצעות צפייה בסרטון הווידיאו "כיצד!" בקרו באתר האינטרנט: www.thinkbluemarble.com/support לצפייה בסרטוני ווידיאו ועל מנת ללמוד מידע נוסף אודות ערכה זו.

אזהרה: נדרשת השגחה של אדם מבוגר.

שימו לב: הכנת התמיסה הגבישית שלכם מהווה ניסוי רגיש לזמן. להגברת סיכויי ההצלחה שלכם, לפני שאתם מתחילים, אספו והכינו את על המרכיבים שלכם, סדרו את שטח העבודה שלכם וקראו ביסודיות את כל אזהרות הבטיחות, ההנחיות והטיפים.

רשימת תכולת המארז:

- אבקה לגידול גבישים (95 גרם)
- 1 סלע זרעי גביש
- 1 זכוכית מגדלת
- 1 כף מעץ
- 1 מעמד תצוגה מפלסטיק
- דגם של טיל
- מדריך למידה עם הוראות

הדברים שתזדקקו להם:

- סיר עשוי פלדת אלחלד או קומקום תה להרתחת מים. (מומלץ השימוש במים מסוננים או מזוקקים). **שימו לב:** אין לעשות שימוש בסיר אלומיניום.
- ספל מדידה מזכוכית. **שימו לב:** באפשרותכם לערבב את האבקה לגידול גבישים ישירות בתוך הסיר. עליכם רק לוודא שלאחר ההתאדות אתם נשארים עם כמות מדויקת של 200 מ"ל מים חמים.
- תא לגידול גבישים. באפשרותכם לעשות שימוש בכוס זכוכית או בצנצנת, אולם וודאו שהם ריקים ועמידים בחום.
- עיתונים או קרטון למיקום מתחת לניסוי שלכם במטרה לסייע במניעת התזת התמיסה על גבי משטחים מכל סוג שהוא.
- אזור לגידול גבישים: מצאו מקום שבו הניסוי שלכם יכול להישאר ללא כל הפרעה למשך תקופה של עד 7 ימים. האזור שלכם זקוק לשלושה דברים: יציבות, תאורה וחום. **רטט ותזוזה יעכב את גידול הגבישים, לכן מקמו את התא שלכם לגידול גבישים במקום שבו לא ייפגע כתוצאה מתנועה בסביבה.** תאורה וחום יגרום למים להתאדות מהר יותר. אנו ממליצים שהטמפרטורה תהיה לכל הפחות 20°C. (הגביש שלכם עדיין יגדל במקום קריר וחשוך יותר – אולם לא באותה מהירות ולא לאותו גודל.)

שלבים לגידול גבישים:

1. מקמו את העיתונים או את הקרטון במקום שבו תתחילו לערבב את האבקה שלכם לגידול גבישים לתוך המים החמים. נקו וייבשו היטב את ספל המדידה, את קערת הערבוב ואת התא שלכם לגידול גבישים.
2. השתמשו בעדינות בידיים שלכם על מנת לפרק גושים בשקית אבקה הגבישים שלכם טרם פתיחתה. מזגו את כל האבקה שלכם לגידול גבישים לתוך תא הגידול שלכם.

3. תנו לאדם מבוגר להרתיח כמות של קצת יותר מספל אחד של מים (מכיוון שחלק מהמים יתאיידו). בזמן שהם עדיין חמים מאוד, מזגו כמות של 200 מ"ל מים לתוך ספל המדידה, לאחר מכן הוסיפו אותם למיכל בו אתם מתכננים לגדל את הגבישים שלכם.
4. בעזרת השגחה של אדם מבוגר, ערבבו את התמיסה מיד בעזרת מקל ערבוב מעץ למשך 2 דקות לכל הפחות. אנו ממליצים לכוון טיימר ל-2 דקות בזמן שאתם בוחשים. וודאו שכל האבקה מומסת.
5. תנו לתמיסה להתקרר במשך 10 דקות, לאחר מכן מקמו בזהירות את סלע הזרעים לתוך התמיסה. וודאו למרכז את סלע הזרעים שלכם כך שהגבישים שלכם יגדלו באופן שווה.
6. מקמו את הניסוי שלכם לאזור גידול הגבישים שלכם והשאירו כך ללא הפרעות למשך 3-4 ימים. אתם אמורים להתחיל לראות היווצרות של גביש תוך יממה, אולם ככל שתתנו לניסוי לשבת בצד יותר זמן, כך יגדל הגביש שלכם יותר.
7. להשגת התוצאות המיטביות, תנו לגבישים שלכם לגדול במשך 7 ימים. אנו ממליצים לבצע בדיקה על בסיס יומי, אולם מכיוון שלפעמים גבישים יגדלו למקסימום תוך 3 ימים בלבד.
8. ברגע שהגביש שלכם גדל, שפכו שאריות נזל החוצה. השתמשו במקל הערבוב מעץ להסרת הגביש בעדינות מתא הגידול. היזהרו, הגביש עדין ועלול להיות חד. מומלצת השגחה של אדם מבוגר. **שימו לב:** יתכן ותצטרכו להחזיק את הגביש במקום בעת מזיגת המים החוצה. במידה וקשה להסיר את הגביש, בקשו מאדם מבוגר לעשות שימוש בסכין חמאה או בכף על מנת להפריד בעדינות את סלע הזרעים מבסיס התא. לאחר מכן הוציאו את הגביש שלכם משם בזהירות.
9. תנו לגביש שלכם להתייבש לחלוטין על גבי משטח חד פעמי, כגון קרטון או מגבת נייר מגבת מקופל.

טיפים:

- ישנם אנשים שדיווחו על כך שהם יכולים לגדל גבישים גדולים יותר אם הם מכסים את הקצה העליון של תא גידול הגביש במהלך 24 השעות הראשונות של הניסוי. תוכלו לנסות זאת: הדבר לא יגרום נזק לגבישים, אולם וודאו שאתם מוציאים את הכיסוי לאחר 24 שעות כך שהמים יתאדו.

- גידול גבישים נחשב לתחביב שכיח ומקובל, והחובבים עם ההצלחה הגדולה ביותר עושים זאת מכיוון שהם שומרים על הערות מפורטות. ציינו מתי התחלתם את הניסוי, את כמות האבקה שבה עשיתם שימוש, כמה זמן ערבבתם אותה, כמה זמן התקררו המים וכו'. לאחר מכן, ברגע שאתם מוכנים לנסות שוב, באפשרותכם לגדל גבישים גדולים וטובים יותר!
- זהו ניסוי אמיתי ולכן ישנם משתנים רבים שמשחקים תפקיד שהבקרה עליהם קשה. הוראות אלה אמורות לספק תוצאות אופטימליות, אולם תוצאות אינדיבידואליות ישתנו מאחד לשני.



מדריך למידה

מהו גביש?



על פי ההגדרה, גביש הינו מבנה מוצק שנוצר ברגע שאטומים או מולקולות מיישרים קו והופכים לתבנית תלת ממדית סדירה. המלח שעל שולחן האוכל שלכם, השלג על הרצפה והיהלום שבטבעת הנישואין נחשבים כולם לגבישים. המילה הממשית "גביש – קריסטל" מגיעה מהמילה היוונית "קריסוס" שמציינת "קר כקרח".

במקור חשבו שגבישים היו סוג של קרח שהיה כל כך קר שהוא לעולם לא יימס. לפני קצת יותר מ-200 שנה, מדענים הסיקו שגבישים "גדלו" בעקבות הוספת שכבות.

המילה בפועל "גביש" מגיעה מהילה ביוונית krysos שפירושה "קר כקרח". במקור חשבו שגבישים היו סוג של קרח שהיה כל כך קר שהוא מעולם לא נמס. לפני קצת יותר מ-200 שנה, מדענים הסיקו שגבישים "צמחו" באמצעות הוספת שכבות.

אבן היסוד הקטנה ביותר של גביש נקראת בשם תא יחידה. האטומים בכל תא יחידה מוחזקים יחד באמצעות כוחות חשמליים או קשרים.

ברגע שקבוצה של תאי יחידה קרובים האחד לשני, האטומים מסתדרים בתבניות. יש להם נטייה למשוך האחד את השני לכיוונים מסוימים יותר מאשר לכיוונים אחרים. תבנית זו מעניקה לגבישים את הצורה האופיינית להם הכוללת משטחים שטוחים סימטריים הנקראים בשם דפנות. חומרים גבישיים מסוימים, כגון אבני חן, יכולים להיות גבישים יחידים: אחרים, כגון מתכות, עשויים ממספרים גדולים של גבישים קטנים המתחברים יחד.

עובדה מדעית מגניבה:

גרגר מלח טיפוזי (NaCl) מכיל כ-5700 תאי יחידה, או 22800 אטומים של נתרן ואת אותו מספר אטומים של כלור.



שימושים בגבישים



בשל היופי הנוצץ, גבישים היו בשימוש בתחום התכשיטנות והקישוטים לכל אורך ההיסטוריה האנושית. הם היו בשימוש במצרים העתיקה, ברומא וביוון, ובכל אותן תרבויות עתיקות עבור מגוון מטרות: ראיית העתיד, ריפוי החולים, או בתור קמיעות קסומים שהעניקו הגנה לאדם שענד אותם.

כיום אנו עושים שימוש בגבישים לכל סוגי המטרות. לחלק מהגבישים יש יכולת טבעית לייצר שדה חשמלי, מה שהופך אותם ליעילים בתחום ציוד הרדיו והווידיאו. ברגע שזרם חשמלי נשלח דרך גבישי קוורץ, הם רוטטים בתדר מאוד מדויק, מה שהופך אותם ליעילים בשעונים וברכיבים אלקטרוניים אחרים. גבישי סיליקון הינם בשימוש בייצור שבבים המפעילים את המחשבים שלהם ובתאים חשמלוריים בהם נעשה שימוש בתחום הטכנולוגיה הסולרית.

כיצד נוצרים גבישים?

בטבע, גבישים נוצרים ברגע שסלע נוזלי הנקרא בשם "מגמה" מתקרר לאט. גבישים יקרי ערך רבים כגון יהלומים, אבני אודם וברקת נוצרים בדרך זו. דרך נוספת בה נוצרים גבישים היא ברגע שמים מתאדים מתוך תערובת. גבישי מלח נוצרים לרוב באמצעות שיטה זו.





גבישים טבעיים נוצרים רק כאשר הטמפרטורה של כדור הארץ והלחצים מדויקים. אולם גבישים יכולים להיווצר גם במעבדות תחת תנאים מבוקרים. כפי שתראו עם ערכה מדעית זו, ניתן לייצר אותם אפילו במטבח הפרטי שלכם!

כך זה עובד

כאשר סוגים מסוימים של נוזל מתקררים, המולקולות שבתוך הנוזל מתחילים להתמצק. חלקיקי גבישים אלה מתחברים יחד והופכים לתאי יחידה. תאי היחידה הראשונים בדרך כלל נוצרים בתחילה בעקבות התחברות למשטח של משהו מוצק (כגון תחתית של מערה). תאי היחידה שנוצרים לאחר מכן יתחברו לגבישים הראשונים, ויוצרים שכבה חדשה. עם אספקת התאנים הנכונים, באמת שאין גבול לגודל אליו גביש יכול לגדול.

סוגים של גבישים

גבישים יכולים להיווצר במגוון רחב של צורות. טווח מגוון הצורות שלהם כולל קוביות, משושים, פירמידות כפולות, צריחים גבוהים ועוד. לגבישים מסוימים יש רק מספר צדדים בעוד שלאחרים יש יותר מעשרה צדדים! לעתים קרובות גבישים הינם סימטריים מצד אחד לצד אחר, אולם סוגים רבים של גבישים אינם סימטריים. צורת מבנה הגביש נקבעת באמצעות הרכיבים הכימיים שבתוך הגביש והקשרים הכימיים בין האטומים והמולקולות.



גבישים מגיעים גם בצבעים רבים, החל מיהלומים שקופים ועד לאבני אודם אדומות, אבני ספיר כחולות ועוד. הם מקבלים את הצבע הייחודי שלהם מתוך החומרים המייצרים את הגבישים. הימצאותו של ברזל בתוך גביש קוורץ, לדוגמא, תיצור אחלמה סגולה. הצבעים שאנו רואים הם למעשה הצבעים של הספקטרום אותו הגביש אינו סופג. לדוגמא, אם נראה שאבן בצבע אדום, זה מכיוון שהאור הירוק נספג והאור האדום משתקף ממשטח הגביש. אם אבן נראית כתומה או אז צבעי הכחול והירוק נספגים.



אחלמה

קוורץ

עובדה מדעית מגניבה:

קוורץ הינו המינרל השני הנפוץ ביותר שקיים במעטפת היבשתית של כדור הארץ, ולא משנה עד כמה גביש הקוורץ מעוות, דפנות המנסרה הארוכות יוצרות תמיד זווית מושלמת של 60 מעלות.

גבישים טבעיים מרתקים

גיאודה

ככל הנראה המרתק ביותר מכל מבני הסלעים, הגיאודות הן סלעים חלולים בתוכם נוצרו גבישים מרהיבים. סלעים מעוגלים אלה מקבלים את שמם מתוך המילים ביוונית המציינות "צורה של כדור הארץ". הן עשויות להיראות פשוטות מבחוץ, אולם לעולם לא תוכלו לדעת איזה יופי מרהיב מחכה לכם בתוך הגיאודה עד שתבקעו אותה לשניים.

קלציט (סידן פחמתי)

קלציט הינו מרכיב שכיח של אבן סיד, וזהו אחד המינרלים המרכזיים המצויים בתוך הקונכיות של האורגניזמים הימיים כגון צדפות. לגבישים עם קלציט בודד יש תכונה אופטית ייחודית הנקראת בשם "שבירה כפולה" – תמונות הנראות מבעד לגביש צלול נראות מוכפלות. טרילוביטים עתיקים עשו שימוש בגבישי קלציט בעדשות העיניים המרוכבות שלהם. קלציט מתמוסס במרבית החומצות ואף יתמוסס בתוך מים, אולם שלא כמו רוב המינרלים המסיסים, קלציט הופך למסיס פחות ברגע שטמפרטורת המים עולה.



פלואוריט



פלואוריט הינו מינרל רך יחסית המצוי בכל העולם. דגימות מסוימות של פלואוריט יזהרו תחת תאורה אולטרה סגולה – תכונה הנקראת בשם "פלואורוסנטיות". בני עשה שימוש בעדשות רב טלסקופים, מיקרוסקופים ומצלמות עם איכות ביצועים גבוהה, מכיוון שהיא מאפשרת צפייה בתמונות חדות בהגדלות גדולות. הפלואוריט לרוב בצבע ירוק בהיר או סגול.

קוורץ וורוד



שלא כמו סוגים שונים של קוורץ, אבן וורודה בלתי רגילה זו מציגה רק לעתים נדירות גבישים מעוצבים היטב. חוקרי גבישים אינם מבינים עד הסוף את מקור צבעו

הוורוד המאוד יוקרתי של הקוורץ הוורוד, אולם רבים מהם מאמינים שהוא מגיע מברזל, טיטניום ולכלוכי מגנזיום בתוך האבן.

אחלמה

האבן קיבלה את שמה מתוך המילה היוונית "אמטוסטוס" שפירושה "לא שתוי". אנשים רבים מאמינים שענידת אבני אחלמה מציעה הגנה מפני השתכרות וכלי שתייה גולפו לעתים קרובות מאחלמה. ישנה מחשבה גם לפיה אבן האחלמה יעילה בהתגברות על התמכרות.



המצריים העתיקים ראו באחלמה אבן של חוכמה ואינטלקט. היא נחשבה גם לאבן המשפיעה על הרוגע, אבן טובה לבהירות והגנה מפני מכשפים וגנבים. שימושים אחרים באחלמה כוללים תרופות לטיפול בבעיות שמיעה, בעיות שינה, כאבי ראש וכאבים אחרים. מקורות מסוימים מרמזים על כך שניתן לעשות באחלמה שימוש לשם ייצוב הפרעות נפשיות.

ארגוניט

המינרל ארגוניט מתקשר מאוד למינרל היותר שכיח בשם סידן פחמתי. למעשה, לשני המינרלים יש בדיוק את אותו מבנה כימי זהה: שניהם נחשבים לסידן פחמתי, אולם הם שונים בצורת הגבישים שלהם. הארגוניט לרוב נוצר קרוב לפני שטח כדור הארץ בטמפרטורות נמוכות יחסית.



בטמפרטורות גבוהות או בלחצים גבוהים, היא תשנה את צורתה לסידן פחמתי יציב יותר.



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

© 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

© 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



"יבוא ושיווק על ידי מרמלדה ילדים בע"מ"

v01

