

מעבדת קריסטלים



15 ניסויים

+8

תכולה



1 – 6 כימיקלים

2 – אבני גיר

3 – חוט כותנה (60 ס"מ)

4 – כפית מדידה גדולה (5 גרם)

5 – כפית מדידה קטנה (1 גרם)

6 – 2 כוסות למיקרוגל (100 מ"ל)

7 – טפטפת

8 – מבחש

9 – זכוכית מגדלת גדולה

10 – מלקחיים

11 – 7 צלחות פטרי

12 – 6 מקלות ארטיקים

13 – משקפי בטיחות

14 – כפפות

15 – חוברת בטיחות - חשוב לקרוא לפני שמתחילים

בקטע של – מה צריך – האביזרים המסומנים בכוכבית כלולים בערכה.

כימיקלים

אשלגן גופרתי אלומיניום (וצבע מאכל)



תקציר בכימיה: 7784-24-9 - $KAl(SO_4)_2$ - 30 גרם

מונואמוניום פוספט (וצבע מאכל)



תקציר בכימיה: 7722-76-1 - $NH_4H_2PO_4$ - 20 גרם

אשלגן Ferricyanide



תקציר בכימיה: 13746-66-2 - $K_3FeC_6N_6$ - 20 גרם

סטרוניום aluminate



תקציר בכימיה: 12004-37-4 - $Sr_4Al_{14}O_{25}$ - 5 גרם

נטרן אצטט



תקציר בכימיה: 127-09-3 - C2H3NaO2 – 20 גרם

נחשת גופרתית



תקציר בכימיה: 7758-98-7 - CuSO4 – 20 גרם

אזהרה!

גורם לגירוי בעור

גורם לגירוי קשה בעיניים

יכול לגרום לגירוי נשימתי

הימנעו משאיפת האבקה

גורם נזק במקרה של בליעה.

רעיל ביותר לבעלי חיים בים.

רעיל ביותר לבעלי חיים בים ובעל השפעות ארוכות טווח.

חובה ללבוש כפפות הגנה/ביגוד מגן/מגן עיניים/מגן פנים

במקרה של מגע בעור: לשטוף עם הרבה מים וסבון.

במקרה של בליעה: יש להתקשר ל"מרכז לבקרת רעלים" או לרופא אם חשים ברע.

במקרה של מגע בעיניים: לשטוף בזהירות במים למשך מספר דקות. הורידו עדשות מגע אם קיימות ואם אפשרי. המשיכו לשטוף.

יש להיפטר מהתכולה והמיכלים במרכז לאיסוף אשפה בהתאם לחוקים המקומיים. יש להימנע פיזור החומרים בסביבה.

אין לאכול, לשתות או לעשן בזמן השימוש במוצר זה.

המעבדה שלכם

הניסויים בערכת קריסטלים זו חייבים להתבצע בעזרת מבוגר. הקימו את המעבדה שלכם לפני שתתחילו:

1. יש לערוך את הניסויים במטבח. יש לכסות את משטח העבודה (עם עיתון למשל) כדי למנוע כתמים על ידי חלק מהמוצרים!
2. יש ללבוש תמיד סינר או חולצה מגנה, ושרוולים ארוכים. יש להרכיב את משקפי המגן וללבוש כפפות כשנדרש.
3. דאגו לנקות את הציוד שלכם בין ניסוי לניסוי. אין לערבב את הציוד שלכם עם כלי בית שנמצאים בשימוש יומיומי.
4. לקריסטלים נדרש זמן להתגבש. השאירו את הקריסטלים שלכם במקום יבש בטמפרטורת החדר, מחוץ להישג ידם של ילדים קטנים.
5. קריסטלים דורשים סבלנות וזמן. לפעמים, התחושה היא שזה לוקח יותר מדי זמן. ברוב הניסויים בערכה זו, עליכם לחכות לפחות 24 שעות לפני שתראו תוצאות.



כפית מדידה אדומה



=

1 מ"ל

כפית מדידה ירוקה



=

5 מ"ל

כוס פלסטיק



=

100 מ"ל

טפטפת



=

3 מ"ל

אין לגעת בקריסטלים בשום אופן, השתמשו תמיד במלקחיים.

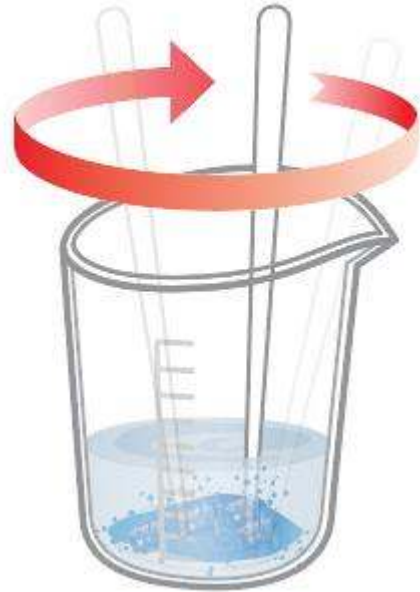


שלושת הצעדים

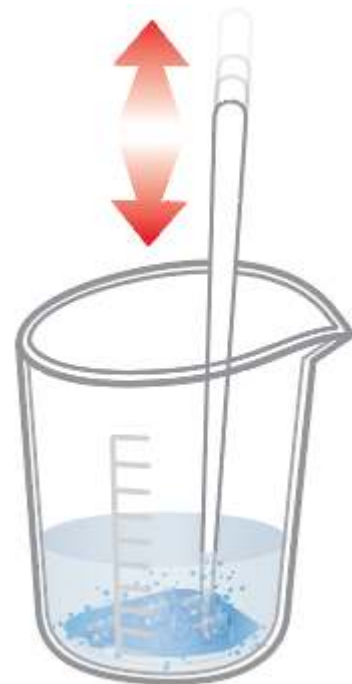
2- גרדו את תחתית



1- ערבבו היטב
הכוס



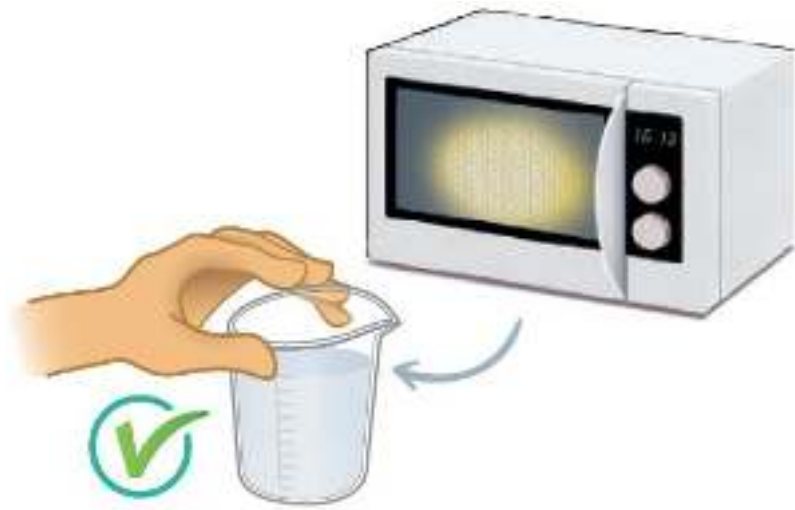
3- רסקו את הקריסטלים שלא נמסו



סיכום

2	הקופסא מכילה
3	כימיקלים
5	המעבדה שלכם
8	סיכום
9	מיקרוגל
10	אלטרנטיבי
11	קריסטלים
12	ו-קריסטל הזרע
18	וו-לגדל קריסטלים
25	תחזוקה
26	וו-קריסטלים על מעמד
33	וו-קריסטלים מידיים
37	וו-קריסטלים אצלכם בבית

מיקרוגל



בניסוי זה, תצטרכו להשתמש במיקרוגל. חובה לדאוג לעזרת מבוגר אחראי!

- הניסויים נבחנו בתנור בעל עוצמה של 800-W. בקשו ממבוגר לכוון את המיקרוגל לאותה עוצמה.
- חוץ מנתרן אצטט וסוכר, אין להכניס את אבקות הקריסטל למיקרוגל. דבר זה יכול ליצור ניצוצות ולהרוס את המכשיר.



- אנו ממליצים להניח את כוס המים במרכז הצלחת המסתובבת שבתוך המיקרוגל.
- הכוס אמורה להיות חמה מאוד כשהיא יוצאת מהמיקרוגל. המבוגר שעוזר לכם, צריך להחזיק את הכוס מהחלק העליון או ללבוש כפפות הגנה.
- בשלבי הערבוב, אנו ממליצים להחזיק את הכוס מהחלק העליון ולא מהתחתון.

אלטרנטיבי



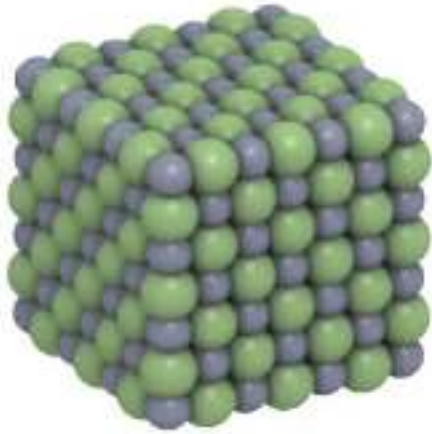
אם אין לכם מיקרוגל, הנה דרך שונה להרתיח מים ולהמיס את אבקות הקריסטל:

תצטרכו צנצנת זכוכית, סיר, מד חום, פלטה, כפית מעץ, וכוס.

1. בעזרת הכוס, מדדו את כמות המים שתצטרכו לניסוי זה ומזגו אותה לתוך צנצנת הזכוכית.
2. הניחו את צנצנת הזכוכית בסיר כדי שגובה המים בסיר יהיה זהה לגובה המים בצנצנת.
3. בקשו ממבוגר להניח את הסיר על פלטה, בטמפרטורה נמוכה. הוסיפו לצנצנת הזכוכית את כמות האבקה הנדרשת לניסוי. הטמפרטורה חייבת להישאר מתחת ל 65 מעלות.
4. ערבבו עם כפית העץ. ברגע שהאבקה נמסה, בקשו ממבוגר להוציא את הצנצנת. תיזהרו, היא תהיה חמה מאוד! הניחו אותה על מעמד. תנו לה להתקרר: התמיסה שלכם מוכנה.



קריסטלים?



a



b

מה משותף למלח מטבח, פתיתי שלג וליהלום?
שלושתם הינם קריסטלים. קריסטל הינו מוצק שהאטומים שלו (היסודות הקטנים שמרכיבים אותו) מסודרים בצורה גיאומטרית (A).
אחד הדברים המפתיעים ביותר לגבי קריסטלים הוא שאפשר ליצור קריסטל אחד גדול מתוך קריסטלים קטנים על ידי קירור של נוזל. זה נקרא קריסטלוגנזה. תופעה זו יכולה להתרחש באופן טבעי: פתית של שלג, למשל, נוצר כשטיפת גשם מתקררת בשמים (B). גם מינרלים נמצאים במצב הטבעי שלהם: אלו קריסטלים גדולים מאוד שהתפתחו במשך אלפי שנים בשכבות הפנימיות של כדור הארץ, כמו קוורץ (C), או אחלמה (D).
בעזרת ערכה זו תלמדו כיצד להכין קריסטלים סינתטיים בקלות. מוכנים? בואו נצא לדרך!



c



d

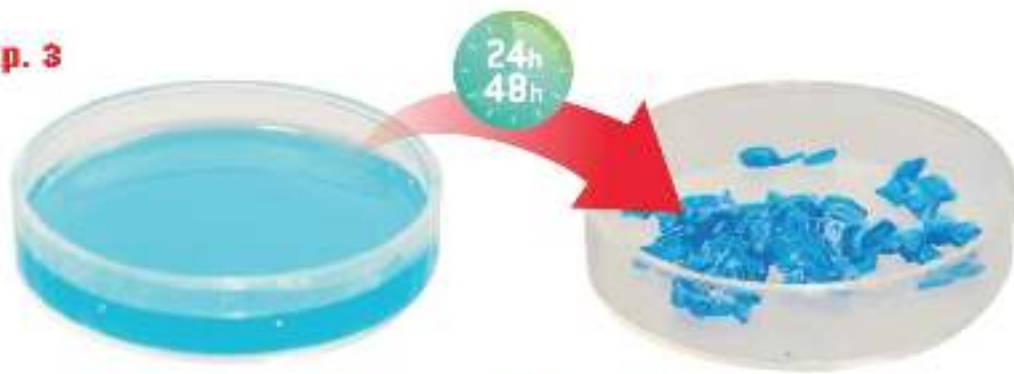
I

קריסטל הזרע

בתור התחלה, תלמדו כיצד לגדל זרעי קריסטל. לשם כך, נמיס אבקות קריסטל (התמיסה) במים חמים (ממים). זה יעניק לנו תמיסות רוויות יתר. כשתניחו לתמיסות הללו להתקרר, יופיעו הקריסטלים הראשונים שלכם. קירור משמעותו שהאטומים בתמיסה מתארגנים מחדש והופכים לקריסטלים במצב מוצק. כרגע, אלו הזרעים אשר ישמשו כבסיס לקריסטלים הגדולים שלכם, מאוחר יותר בהוראות הללו.



Exp. 3



Exp. 4



ניסוי 1

אשלגן גופרתי אלומיניום

מה צריך:

Il te faut / You will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Fallo tu:



1. מזגו כפית ירוקה מלאה באשלגן אדום גופרתי אלומיניום לתוך כוס A.
2. מזגו 10 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 25 שניות.
3. בקשו ממבוגר לשפוך את התכולה של כוס B לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את כל האשלגן גופרתי אלומיניום.
4. לא משנה אם הוא לא התמוסס לגמרי. שפכו את התמיסה לתוך צלחת פטרי, מבלי להוסיף את הזרעים שלא התמוססו.
5. סגרו את המכסה והניחו בצד במשך 24 – 48 שעות. תוכלו לראות קריסטלים מופיעים.
קריסטלים קטנים בעלי שש צלעות יופיעו! ברגע שיש לכם זרע, תוכלו לגשת לניסוי מספר 5.



ניסוי 2

מונאמוניום פוספט

מה צריך:



1. מזגו 2 כפיות ירוקות מלאות במונאמוניום פוספט לתוך כוס A.
 2. מזגו 20 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 25 שניות.
 3. בקשו ממבוגר לשפוך את המונאמוניום פוספט לתוך מים חמים. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את כל האבקה.
 4. לא משנה אם היא לא נמסה לגמרי. שפכו את התמיסה לתוך צלחת פטרי, בלי להוסיף את הזרעים שלא נמסו. שמרו כמות קטנה של תמיסה לניסוי מספר 4.
 5. סגרו את המכסה והניחו בצד במשך 24 – 48 שעות. תזכו לראות קריסטלים מופיעים.
- יפיעו קריסטלים קטנים בצורת עפרון. הצורה הרגילה שלהם תהיה בדרך כלל קצה עם צינוריות מקבילות המסתיימות בפירמידה בעלת 4 צדדים. ברגע שכל המים יתאדו, תוכלו להמשיך לניסוי מספר 8.



ניסוי 3

נחושת גופרתית

מה צריך:

Il te faut / you will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Fallo tu:



1. מזגו כפית ירוקה של נחושת גופרתית לתוך כוס A.
 2. מזגו 10 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 25 שניות.
 3. בקשו ממבוגר לשפוך את הנחושת הגופרתית לתוך מים חמים. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את כל האבקה.
 4. לא משנה אם היא לא נמסה לגמרי. שפכו את התמיסה לתוך צלחת פטרי, בלי להוסיף את הזרעים שלא נמסו.
 5. סגרו את המכסה והניחו בצד במשך 24 – 48 שעות. תזכו לראות קריסטלים מופיעים.
- הנחושת הגופרתית תיצור קריסטלים בעלי 6 צדדים, בגודל של 2 ס"מ. הצבע הכחול הינו טבעי. אזהרה! אין לשפוך נחושת גופרתית לתוך הכיור או האסלה!



ניסוי 4

אשלגן Ferricyanide

מה צריך:

! te Faust / You will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Fallo tu:



1. מזגו כפית ירוקה של אשלגן Ferricyanide לתוך כוס A. נסו להוסיף רק אבקה ולא את הגרגירים הגדולים.
 2. מזגו 10 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 25 שניות.
 3. בקשו ממבוגר לשפוך את האשלגן Ferricyanide לתוך מים חמים. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את כל האבקה.
 4. לא משנה אם היא לא נמסה לגמרי. שפכו את התמיסה לתוך צלחת פטרי, בלי להוסיף את הזרעים שלא נמסו.
 5. סגרו את המכסה והניחו בצד במשך 24 – 48 שעות. תזכו לראות קריסטלים מופיעים.
- קריסטלים בעלי שישה צלעות יופיעו בקערת הפטרי. הצבע הכתום-אדום הינו טבעי. ברגע שיש לכם זרע, תוכלו לגשת לניסוי מספר 7.



לגדל קריסטלים

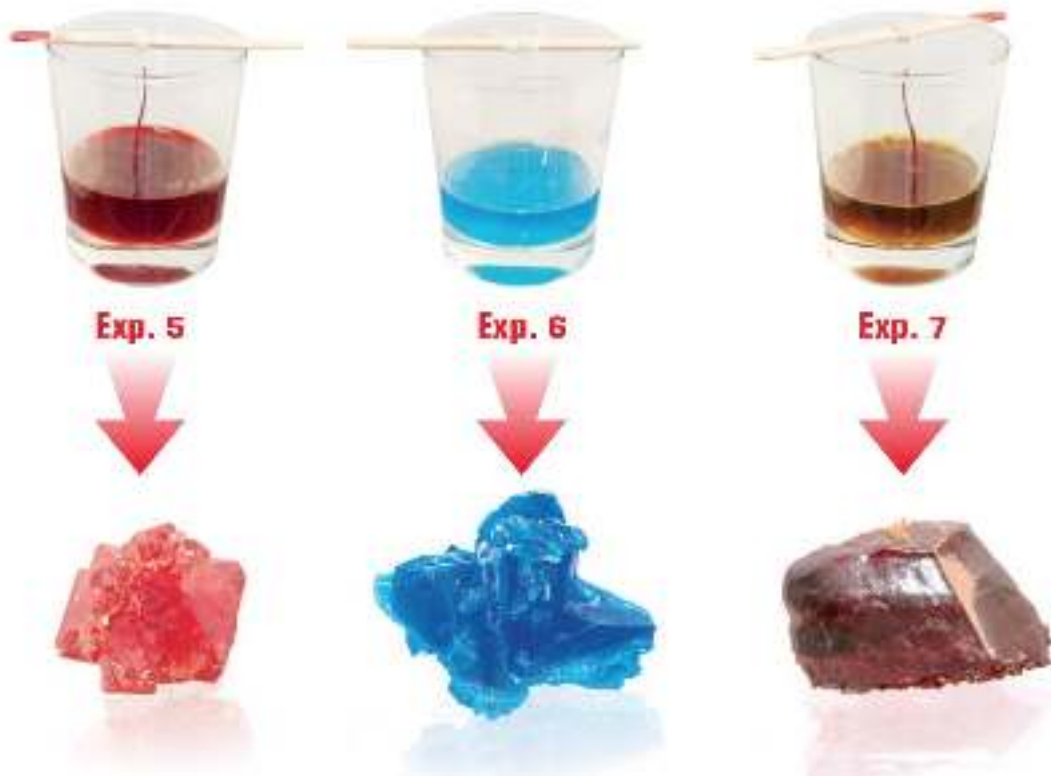
עכשיו אתם מתקדמים לדברים החשובים. אתם הולכים לגדל קריסטל גדול מתוך זרע בתמיסה רוויה. כדי לבצע זאת, תצטרכו משקפיים נקיות והרבה מאוד סבלנות מכיוון שהתהליך יכול לקחת זמן.

הקריסטל שלכם יכול להיות קריסטל בודד גדול (בצורה רגילה), או שהוא יגדל כמקבץ (ויהיה עשוי ממספר קריסטלים).

האיור יראה לכם כיצד לבצע את הקשר הקל להתרה כדי לחבר את זרע הקריסטל.



אזהרה! תזכרו תמיד שאסור לגעת בקריסטלים עם האצבעות ואסור להכניס זרע קריסטל לתמיסה חמה (היא יכולה להתמוסס).



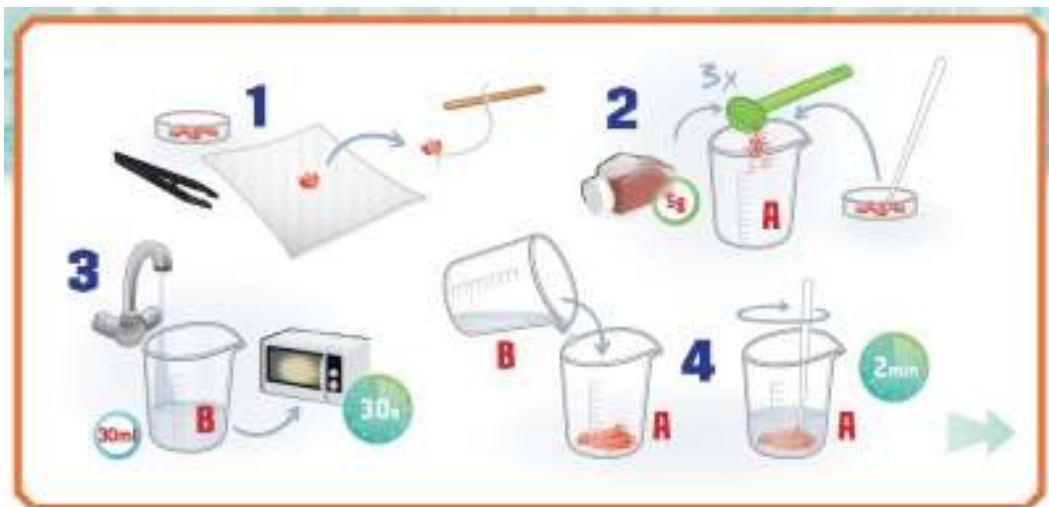
ניסוי 5

אשלגן גופרתי אלומיניום

מה צריך:



1. קחו את הקריסטל הגדול ביותר מצלחת הפטרי לניסוי מספר 1. זה הקריסטל שתגדילו! הניחו אותו על חתיכה של נייר סופג. קשרו קשר (ראו עמוד קודם – 18), חברו את הקריסטל ואז קשרו את החוט למקל.
2. מזגו 3 כפיות ירוקות של אשלגן גופרתי אלומיניום לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, גרדו את הקריסטלים מצלחת הפטרי ושפכו אותם לתוך כוס A.
3. מזגו 30 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 30 שניות.
4. בקשו ממבוגר לשפוך מים חמים לתוך כוס A שבה האשלגן הגופרתי אלומיניום. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את האבקה.



5. מזגו 20 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 40 שניות.
6. בקשו ממבוגר לשפוך מים חמים לתוך כוס A שבה האשלגן הגופרתי אלומיניום. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את גרגירי האלומיניום.
7. לא משנה אם הוא לא נמס לגמרי. שפכו את התמיסה לתוך כוס נקיה, בלי להוסיף את הזרעים שלא נמסו.
8. הניחו בצד כדי שיתקרר ל- 30 דקות. לאחר מכן, הניחו את הקריסטל בתמיסה מבלי שיגע בתחתית או בצדדי הזכוכית. הניחו דף של נייר סופג על הכוס כדי למנוע כניסה של לכלוך לתוך התמיסה שלכם. תנו לזה לנוח ובדקו את קצב הצמיחה של הקריסטל שלכם מדי יום.



ניסוי 6

נחשת גופרתית

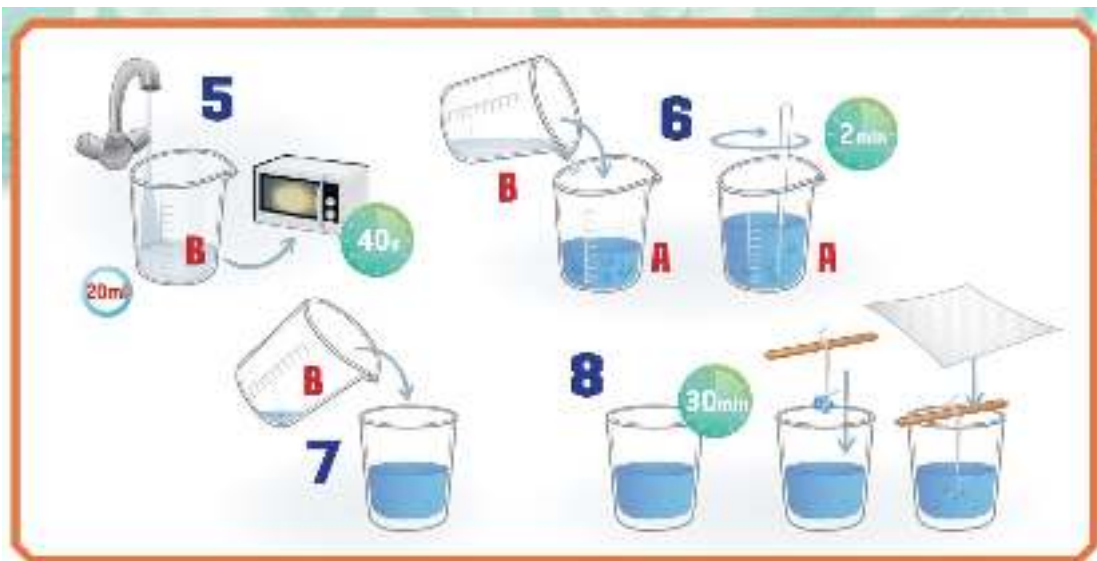
מה צריך:



1. קחו את הקריסטל הגדול ביותר מצלחת הפטרי לניסוי מספר 3. זה הקריסטל שתגדילו! הניחו אותו על חתיכה של נייר סופג. קשרו קשר (ראו עמוד 18), חברו את הקריסטל ואז קשרו את החוט למקל.
2. מזגו 3 כפיות ירוקות של נחשת גופרתית לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, גרדו את הקריסטלים מצלחת הפטרי ושפכו אותם לתוך אותה הכוס.
3. מזגו 20 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 40 שניות.
4. בקשו ממבוגר לשפוך מים חמים לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את הגרגירים של הנחשת הגופרתית.



5. מזגו 20 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 40 שניות
6. בקשו ממבוגר לשפוך מים חמים לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את גרגירי הנחושת הגופרתית.
7. לא משנה אם הוא לא נמס לגמרי. שפכו את התמיסה לתוך כוס נקיה, בלי להוסיף את הזרעים שלא נמסו.
8. הניחו בצד כדי שיתקרר ל- 30 דקות. לאחר מכן, הניחו את הקריסטל בתמיסה מבלי שיגע בתחתית או בצדדי הזכוכית. הניחו דף של נייר סופג על הכוס כדי למנוע כניסה של לכלוך לתוך התמיסה שלכם. תנו לזה לנוח ובדקו את קצב הצמיחה של הקריסטל שלכם מדי יום.



ניסוי 7

אשלגן Ferricyanide

מה צריך:

Il te faut / You will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Fallo tu:



1. קחו את הקריסטל הגדול ביותר מצלחת הפטרי לניסוי מספר 4. זה הקריסטל שתגדילו! הניחו אותו על חתיכה של נייר סופג. קשרו קשר (ראו עמוד 18), חברו את הקריסטל ואז קשרו את החוט למקל.
2. מזגו 3 כפיות ירוקות של אשלגן Ferricyanide לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, גרדו את הקריסטלים מצלחת הפטרי ושפכו אותם לתוך אותה הכוס.
3. מזגו 20 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 30 שניות.
4. בקשו ממבוגר לשפוך מים חמים לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את האבקה.



5. מזגו 20 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 40 שניות
6. בקשו ממבוגר לשפוך מים חמים לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו שוב במשך 2 דקות כדי להמיס את גרגירי האשלגן Ferricyanide.
7. לא משנה אם זה לא נמס לגמרי. שפכו את התמיסה לתוך כוס נקיה, בלי להוסיף את הזרעים שלא נמסו.
8. הניחו בצד כדי שיתקרר ל- 30 דקות. לאחר מכן, הניחו את הקריסטל בתמיסה מבלי שיגע בתחתית או בצדדי הזכוכית. הניחו דף של נייר סופג על הכוס כדי למנוע כניסה של לכלוך לתוך התמיסה שלכם. תנו לזה לנוח ובדקו את קצב הצמיחה של הקריסטל שלכם מדי יום.



תחזוקה



לאחר מספר ימים תוכלו לראות קריסטלים בתחתית הכוס. אלו יפריעו לצמיחה של הקריסטל שלכם. כך תוכלו לתחזק את התמיסה שלכם:

1. הוציאו את הקריסטל והניחו אותו בצד. שפכו את כל תכולת הכוס עם התמיסה הגדלה לתוך כוס. גרדו את תחתית הכוס כדי לשחרר קריסטלים שלא נמסו.
2. שפכו את תכולת הכוס לתוך צנצנת זכוכית, ואז הניחו את הצנצנת בתוך סיר עם מים (כך שגובה המים בסיר יהיה זהה לגובה המים בצנצנת הזכוכית).
3. בקשו ממבוגר לחמם את הסיר על אש נמוכה. ערבבו עם כפית עץ עד שכל הקריסטלים התמוססו. בקשו ממבוגר להוציא את הצנצנת. זהירות, היא תהיה חמה מאוד! הניחו אותה על מעמד והניחו לה להתקרר במשך 10 דקות.
4. שפכו את התמיסה החדשה לתוך הכוס. הניחו לתמיסה להתקרר במשך 30 דקות, ואז תוכלו להחזיר חזרה את הקריסטל שלכם.



III

קריסטלים על מעמד

בחלק זה, תייצרו באופן מלאכותי תצורות של קריסטלים על מעמדים. בטבע, ניתן לראות גיאודות: אלו חללים מצופים קריסטלים בתוך מסת אבן. בעמוד זה תראו לא מעט דוגמאות של גיאודות. כעת תוכלו ליצור קריסטלים על אבני הגיר שבערכה שלכם ובתוך קליפות של ביצים.



ניסוי 8

גן של קריסטלים

מה צריך:

Il te faut / you will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Fallo tu:



1. בחרו 2 או 3 קריסטלים גדולים מצלחת הפטרי לניסוי מספר 2! הניחו אותם על חתיכה של נייר סופג.

2. מזגו 3 כפיות ירוקות של מונואמוניום פוספט לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, גרדו את הקריסטלים מצלחת הפטרי ושפכו אותם לתוך אותה הכוס.

3. מזגו 15 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 25 שניות.

4. בקשו ממבוגר לשפוך מים חמים לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את האבקה.



5. מזגו 10 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם את הכוס במיקרוגל במשך 25 שניות

6. בקשו ממבוגר לשפוך מים חמים לתוך כוס A. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו שוב במשך 2 דקות כדי להמיס את גרגירי המונואמוניום פוספט.

7. לא משנה אם זה לא נמס לגמרי. הרטיבו 3 אבני גיר במים נקיים והניחו אותם בתחתית הכוס. שפכו את התמיסה לתוך הכוס, מבלי להוסיף את הזרעים שלא נמסו.

8. הניחו בצד כדי שיתקרר ל- 30 דקות. לאחר מכן, בעזרת המלקחיים, הניחו את הקריסטלים הגדולים על האבנים. הניחו דף של נייר סופג על הכוס כדי למנוע כניסה של לכלוך לתוך התמיסה שלכם. תנו לזה לנוח ובדקו את קצב הצמיחה של הקריסטל שלכם מדי יום.



ניסוי 9

קריסטלים מחומץ

מה צריך:

! te faut / you will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Falso tu:



1. מזגו 10 מ"ל חומץ לבן לתוך קערה.

2. הניחו אבן גיר בתוך צלחת הפטרי, ואז שפכו את החומץ הלבן על האבן ולתוך הקערה.

3. השתמשו בשפופרת הניסויים כדי לשפוך חומץ על האבן שלושה פעמים. תראו בועות קטנות מופיעות.

4. הניחו את הקערה בצד במקום יבש למשך מספר ימים. תראו קריסטלים קטנים שיופיעו על האבנים!

איזו תגובה מוזרה! השם המדעי לאבן הגיר הוא סידן פחמתי. כשהאבן באה במגע עם חומץ לבן, נוצר מים, פחמן דו-חמצני (הבועות) וסידן אצטט. הסידן אצטט יתגבש לקריסטלים על האבן וייצור קריסטלים קטנים ולבנים.



ניסוי 10

ביצת הקריסטל

מה צריך:

Il te faut / you will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Fallo tu :



1. בקשו ממבוגר לרוקן ביצה ולחתוך את הקצוות של הקליפה. מרחו דבק בתוך הקליפה. הכניסו שתי כפיות אדומות של אלומיניום, ומרחו אותו היטב מסביב לקליפה מבפנים. הניחו את הביצה אנכית בצלחת פטרי כדי לתת לה להתייבש.
2. מזגו 2 כפיות ירוקות של אשלגן אלומיניום לתוך כוס.
3. מזגו 20 מ"ל מים לכוס אחרת. בקשו ממבוגר לחמם אותה במיקרוגל במשך 25 שניות.
4. בקשו ממבוגר לשפוך את אשלגן האלומיניום לתוך מים חמים. בעזרת מטו הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את כל האשלגן אלומיניום.
5. לא משנה אם הוא לא נמס לגמרי. הניחו להתקרר ל-30 דקות ואז שפכו את התמיסה לתוך קליפת הביצה, בלי להוסיף את הגרגירים שלא התמוססו.
6. הניחו בצד במשך מספר ימים. המים יתאדו ותראו קריסטלים מופיעים.



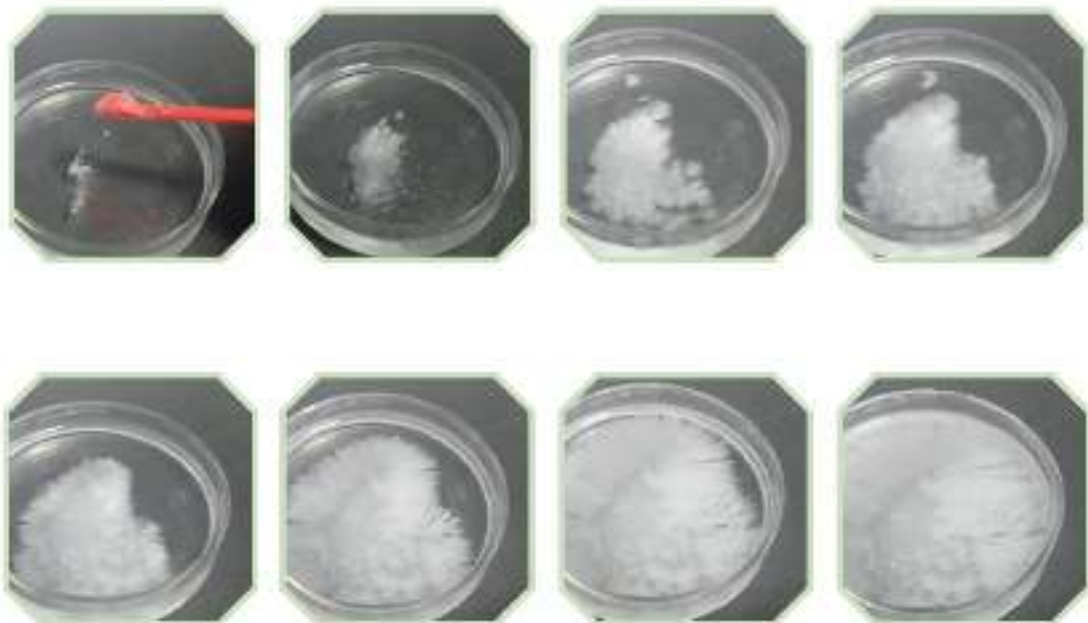


IV

קריסטלים מידיים

אלו הקריסטלים המדהימים ביותר שאי פעם תראו! ניסוי זה כולל התגבשות מיידית של קריסטלים: בזמן שהם מתקררים, התמיסות מגיעות למצב ביניים, בין נוזל ומוצק. זהו שלב חוסר היציבות. נדרשת התערבות קטנה כדי להתחיל התגבשות. עבור ניסוי 11, הנתרן האצטטי נמס לגמרי במים חמים. כשהוא מתקרר, התמיסה הופכת לרוויה מאוד בגלל שרמת האצטט גבוהה מדי. היא תתגבש כשתבוא במגע עם הקריסטלים הקטנים ביותר. מדהים! עבור ניסוי 12, המים הנוזליים שבבקבוק היו אמורים להיות גוש קרח גדול כשהוצאתם אותם מהמקפיא. למרות זאת, הוא עדיין נוזלי וצריך רק דחיפה קטנה כדי לקפוא!

אזהרה! ישנם משתנים רבים שיכולים לגרום להצלחה או כישלון. אל תתאכזבו, ונסו למצוא למה זה לא עבד לכם.



ניסוי 11

נתרן אצטטי

מה צריך:

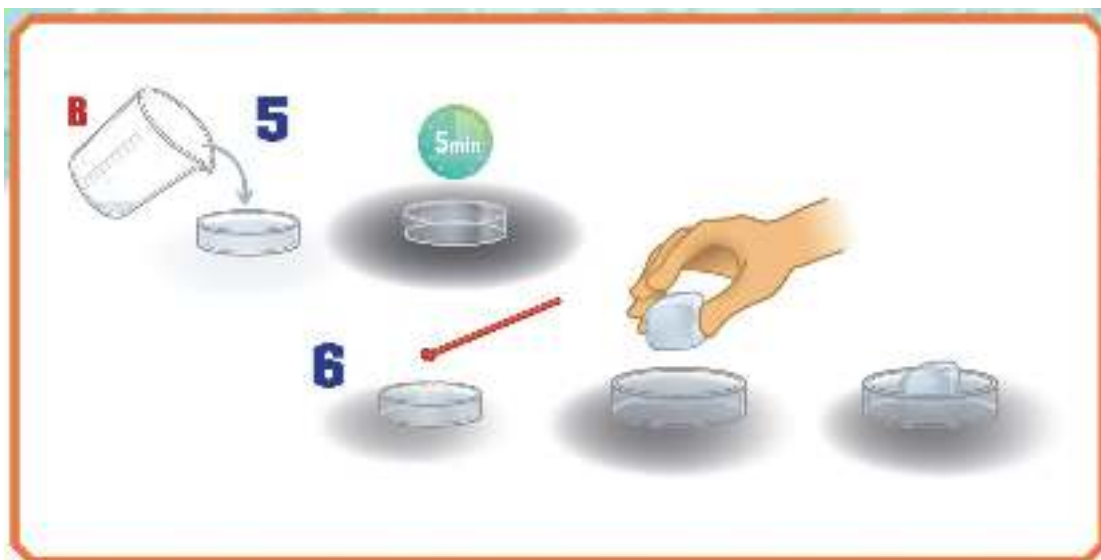
Il te faut / you will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Fallo tu:



1. מזגו ארבע כפיות ירוקות של נתרן אצטטי לתוך כוס A. הניחו בצד כפית אחת אדומה. תצטרכו אותה לשלב 6.
2. מזגו 10 מ"ל מים לתוך כוס B. בקשו ממבוגר לחמם אותה במיקרוגל במשך 25 שניות.
3. בקשו ממבוגר לשפוך את הנתרן האצטטי לתוך מים חמים. בעזרת מקל הערבוב מעץ, ערבבו במשך 1 דקה כדי להמיס את כל הנתרן האצטטי.
4. אם עדיין נשארו גרגירים, בקשו ממבוגר לחמם אותו שוב במיקרוגל לעשר שניות נוספות. ואז ערבבו שוב במשך 1 דקה.
5. שפכו את התמיסה לתוך צלחת פטרי. אם עדיין ישנם גרגירים שלא התמוססו, אל תשפכו אותם לצלחת. הניחו את הצלחת על משטח כהה למשך 5 דקות להתקררות.
6. בצלחת הפטרי, הוסיפו את הכפית האדומה עם הנתרן האצטטי. ואז הניחו בעדינות את קוביית הקרח בתוך צלחת הפטרי. התמיסה תתגבש מיד! אסור לגעת באצטט שנמצא בתהליך התגבשות.

טיפים:

כלום לא קרה: לא היה מספיק נתרן אצטטי. שפכו את תכולת צלחת הפטרי שלכם (בלי קוביית הקרח) לתוך כוס, הוסיפו כפית ירוקה של נתרן אצטטי וחזרו על הניסוי החל משלב 4.



ניסוי 12

קריסטלים של קרח

מה צריך:

Il te faut / You will need / Des brauchst / Wat heb je nodig? / Necesitas / Fallo tu:



1. קחו בקבוק קטן בגודל 50 מ"ל. מלאו אותו במים, רצוי מים מסוננים או מזוקקים. חוץ מזה, מי ברז בהחלט יכולים להתאים.

2. הניחו את הבקבוק במקפיא למשך 3 שעות.

3. הוציאו את הבקבוק בזהירות. טפחו איתו על השולחן והביטו מה קורה.

טיפים:

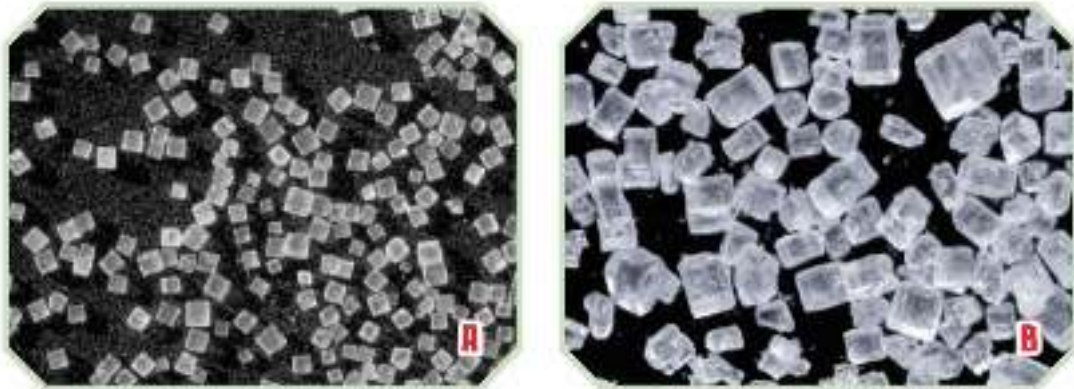
לא קרה כלום? המקפיא שלכם לא קר מספיק. חיזרו שוב על הניסוי אך הפעם, השאירו את הבקבוק 3 וחצי שעות במקפיא

האם הבקבוק שלכם הפך לקוביית קרח אחת גדולה? המקפיא שלכם קר מדי. חיזרו שוב על הניסוי אך הפעם, השאירו את הבקבוק 2 וחצי שעות במקפיא.



V

קריסטלים אצלכם בבית



במטבח שלכם יש אבקת קריסטל! השתמשו בזכוכית מגדלת כדי להתבונן במלח או סוכר. אלו קריסטלים א-סימטריים בגלל שהם נחבטו לא מעט בתוך האריזות שלהם. תוכלו להפוך אותם לסימטריים אם תמיסו אותם במים חמים ואז תחכו שיתגבשו, כמו שעשיתם עם אבקות הקריסטל.

השם המדעי למלח מטבח הינו נתרן כלורי (A). הוא נמצא במי ים, למרות שהמלח שאנו אוכלים מגיע ממכרות מלח.

סוכר גרגירי (B) מגיע מסלק או קני סוכר. הוא נמערך, מחומם ואז מקורר כדי להפריד בין המים לקריסטלים, אשר עוברים תהליך עיבוד כדי לקבל את הצבע הלבן שלהם.



ניסוי 13

גרגירי מלח

מה צריך:



1. מזגו 3 כפיות ירוקות של מלח לתוך כוס.
2. מזגו 20 מ"ל מים לכוס אחרת. בקשו ממבוגר לחמם אותה במיקרוגל במשך 30 שניות.
3. בקשו ממבוגר לשפוך את המלח לתוך מים חמים. בעזרת מקל הערבוב, ערבבו במשך 2 דקות כדי להמיס את כל המלח. לא משנה אם הוא לא התמוסס לגמרי.
4. הניחו את אחד הקצוות של הנייר בתחתית הצלחת. מזגו מעט מהתמיסה על הנייר בלי להוסיף את הגרגירים שלא התמוססו.
5. הניחו בצד במקום חם (עדיף בשמש, אם אפשרי). לאחר שעה הביטו עם זכוכית מגדלת.
6. קריסטלי המלח נוצרים כשהשמש מאדה את המים. לקריסטלים צורה של קובייה והם מאוד מאוד קטנים. הם מבריקים כמו נצנצים.



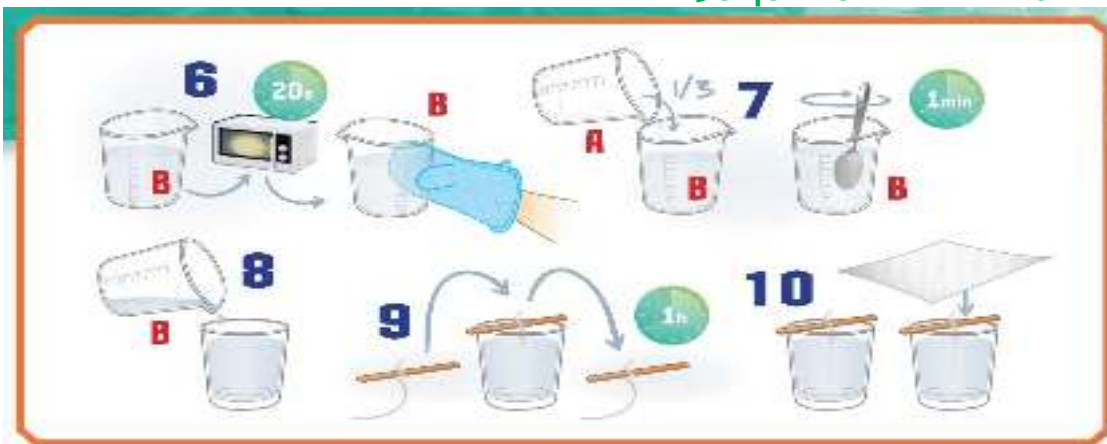
ניסוי 14

קריסטלי סוכר

מה צריך:



1. שפכו 95 גרם סוכר לתוך כוס. מדובר על בערך 19 כפיות ירוקות.
2. מזגו 40 מ"ל מים לתוך הכוס השנייה. בקשו ממבוגר לחמם אותה במיקרוגל במשך 30 שניות.
3. שפכו שליש מכוס הסוכר שלכם לתוך המים. ערבבו בעזרת כפית במשך דקה אחת. התמיסה תהפוך לבהירה.
4. בקשו ממבוגר לחמם אותה במשך 20 שניות והוציאו את הכוס מהמיקרוגל בעזרת כפפות הגנה.
5. מזגו עוד שליש מכוס הסוכר לתוך המים החמים וערבבו שוב עד שהתמיסה תהפוך לבהירה והסוכר יימס. היזהרו, הכוס עלולה להיות חמה!
6. בקשו ממבוגר לחמם אותה במשך 20 שניות והוציאו את הכוס מהמיקרוגל בעזרת כפפות הגנה.
7. שפכו את השליש האחרון מכוס הסוכר לתוך המים החמים וערבבו עם הכפית מבלי לשפוך, עד שהסוכר התמוסס לגמרי. היזהרו, הכוס עלולה להיות חמה!
8. בקשו ממבוגר להעביר את התמיסה לכוס נקיה.
9. חתכו חתיכה של חוט, קשרו אותה למקל ואז השרו את החוט בתוך התמיסה. הניחו לה להתייבש במשך שעה.
10. לאחר מכן, הניחו את החוט בתמיסה, מבלי שיגע בתחתית או בצדדים של הכוס. הניחו דף של נייר סופג מעל הכוס כדי למנוע מלכלוך לחדור לתוך התמיסה שלכם. הניחו את הכוס בצד ובדקו את קצב גדילת קריסטלי הסוכר שלכם מדי יום. חתכו חתיכה של חוט, קשרו אותה למקל ואז השרו את החוט בתוך התמיסה. הניחו לייבוש במשך שעה אחת.



ניסוי 15

קריסטלי פוספורסנטי

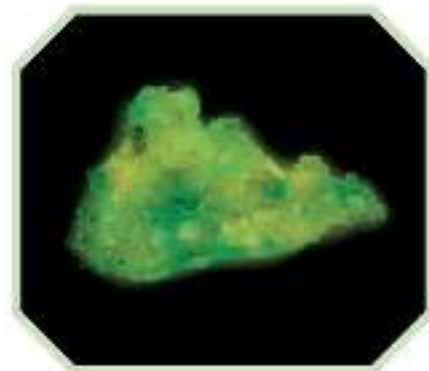
מה צריך:



עבור ניסוי זה, דאגו ללבוש את הכפפות שקיבלתם בערכה!



1. מזגו 20 מ"ל מים ושתי כפיות אדומות של סטרונציום aluminate לתוך כוס. ערבבו עם מקל הערבוב.
2. הניחו את הסוכר קריסטל שהכנתם בניסוי 14 לתוך הכוס. השתמשו בשפופרת הניסויים כדי לפזר תמיסה פוספורסנטית על הקריסטל.
3. השאירו את הקריסטל להתייבש בשמש או באור. בלילה, כבו את האורות: תוכלו לראות את הקריסטל שלכם זוהר בחושך!





אזהרה: לילדים מגיל שמונה ומעלה בלבד.

**אזהרה! לא מתאים לילדים מתחת לגיל 3 בשל חלקים קטנים בערכה היכולים להיבלע.
סכנת חנק.**

שמרו על האריזה להתייחסות עתידיית.

הצבעים והתכולה עלולים להשתנות במקצת.

מיוצר ומשווק ע"י:

בוקי צרפת

רחוב שלושים ושלוש מוביל מס' 22

7200 לה מאן

צרפת

טלפון: +33 1 33 46 65 09 92

אימייל: daniellevy@bezeqint.net

www.bukifrance.com