

200 ניסויים

CHIMIE Lab

CHEMISTRY

מעבדת כימיה



120

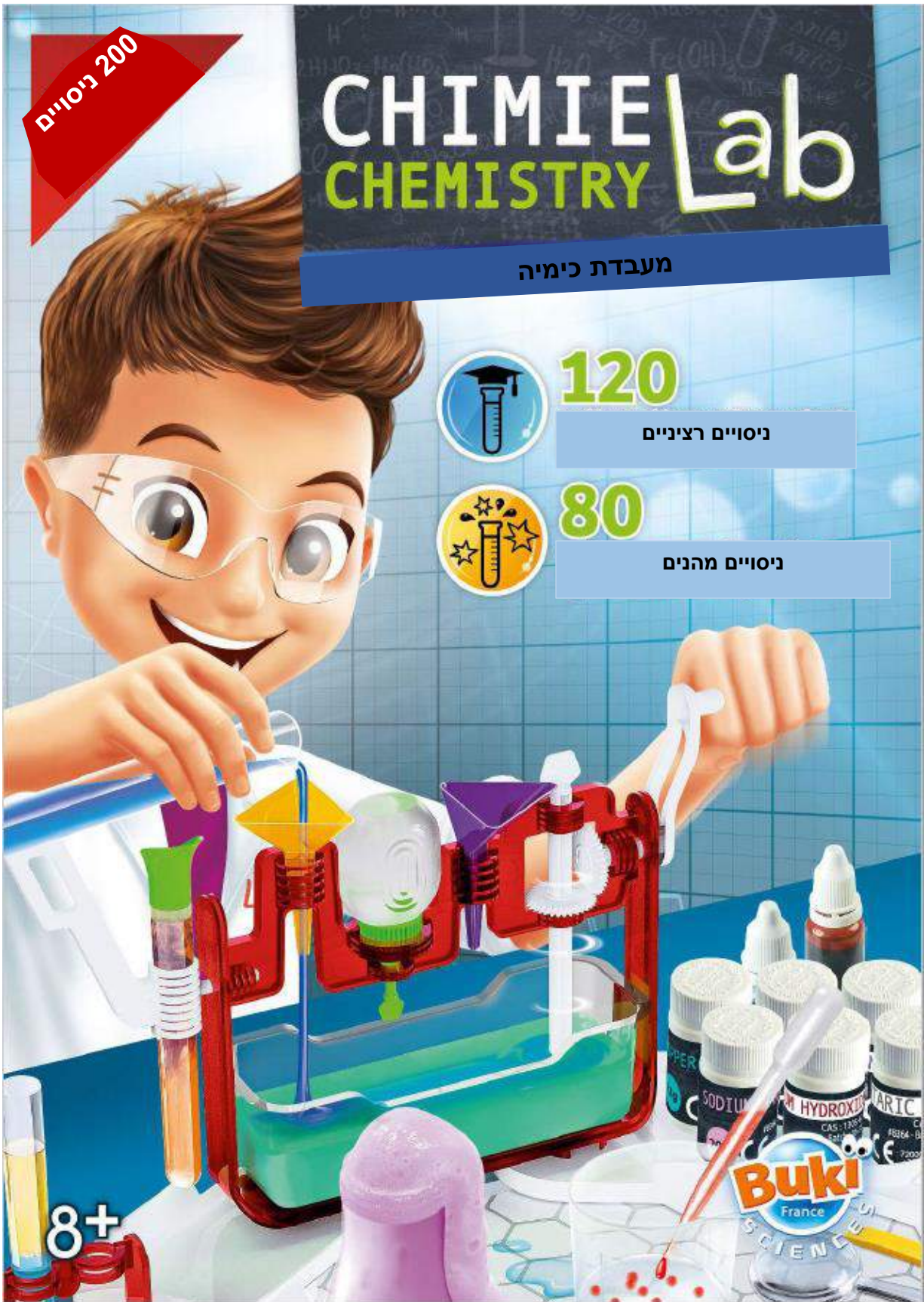
ניסויים רציניים



80

ניסויים מהנים

8+



תוכן עניינים



מעבדה:

- A – ממיר
- B – משפך צהוב
- C – טפטפת
- D – משפך סגול
- E – מיקסר
- F – תחתית (שטיחון)
- G – מיכל

- 1 – 1 כלי קיבול
- 1 – 2 צילינדר מדידה
- 1 – 3 בקבוקון
- 3 – 4 מבחנות
- 3 – 5 מעצורים
- 1 – 6 מעצור מנוקב
- 1 + - 7 צינור גמיש
- 3 – 8 צלחות פטרי
- 1 – 9 כף מדידה כחולה
- 1 – 10 סף מדידה צהובה
- 11 – פינצטה
- 1 – 12 זכוכית מגדלת
- 1 – 13 מד חום
- 1 – 14 טפטפת
- 1 – 15 מברשת לבקבוקים
- 16 – חוט
- 1 – 17 בלון
- 2 – 18 קשים
- 19 – נייר סינון
- 20 – משקפי מגן
- 21 – נייר PH

חומרים כימיים



סודה לשתייה נתרן אלגינט לקמוס כחול גליצרין (15% מים) חומצת לימון **אזהרה**

CAS : 144-55-8
44 g

CAS : 8005-38-3 - E401
16 g

1 g

CAS : 56-81-5
20 g

CAS : 77-82-9
15 g



אזהרה



סכנה

חומצה
טרטרית

CAS : 87-89-4
15 g

גורם לנזק חמור בעיניים

במידה ונדרש ייעוץ רפואי, קחו אתכם את מיכל המוצר או את תווית המוצר.

הרחיקו ילדים קטנים ובעלי חיים מאזור עריכת הניסוי.

קראו את תווית המוצר טרם השימוש.

הרכיבו כפפות הגנה/בגדי הגנה/מגן לעיניים/מגן לפנים.

שטפו בקפידה במים במשך מספר דקות. הוציאו עדשות מגע במידה וקיימות וקל לעשות זאת. המשיכו לשטוף.

צרו קשר מיד עם **מרכז רעלים** או רופא.



אזהרה



סכנה

סידן
הידרוקסיד

CAS : 1305-82-0
17 g

גורם לנזק חמור בעיניים

במידה ונדרש ייעוץ רפואי, קחו אתכם את מיכל המוצר או את תווית המוצר.

הרחיקו ילדים קטנים ובעלי חיים מאזור עריכת הניסוי.

קראו את תווית המוצר טרם השימוש.

הרכיבו כפפות הגנה/בגדי הגנה/מגן לעיניים/מגן לפנים.

שטפו בקפידה במים במשך מספר דקות. הוציאו עדשות מגע במידה וקיימות וקל לעשות זאת. המשיכו לשטוף.

צרו קשר מיד עם **מרכז רעלים** או רופא.



אגר
CAS : 8002-18-0 – E408
3 g



צבע מאכל (כחול: E133 – אדום: E124)

לשימוש אך ורק עבור
הניסויים שבערכה.



אזהרה



אזהרה

גופרית נחושת II

CAS : 7758-98-7
12 g

מזיק במידה ובולעים את זה.
גורם לגירוי חמור בעיניים.
גורם לגירוי של העור.
רעיל ביותר לחיים המימיים.
רעיל ביותר לחיים המימיים עם השפעות לטווח הארוך.
הרכיבו כפפות הגנה/בגדי הגנה/מגן עיניים/מגן פנים.
במידה ועל העור: שטפו בכמות גדולה של מים וסבון.
במידה ונכנס לתוך העיניים: שטפו בקפידה במים במשך מספר דקות. הוציאו עדשות מגע במידה וקיימות וקל לעשות זאת. המשיכו לשטוף.
השליכו את תכולת המיכל לתוך מרכז לאיסוף פסולת בהתאם לתקן המקומי.



אזהרה

סידן כלוריד

CAS : 10049-52-4
7 g

גורם לגרייה חמורה בעיניים



אזהרה

נתרן פחמתי

CAS : 497-19-8
20 g

גורם לגרייה חמורה בעיניים

רשימת הקניות שלכם

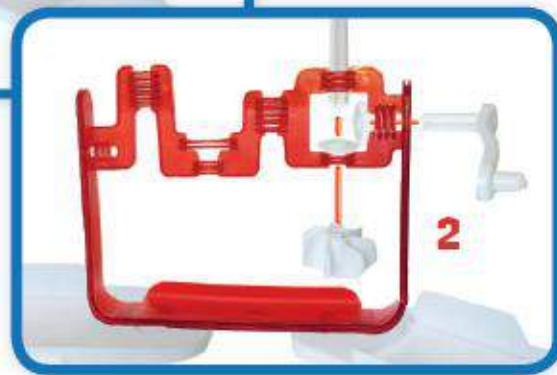
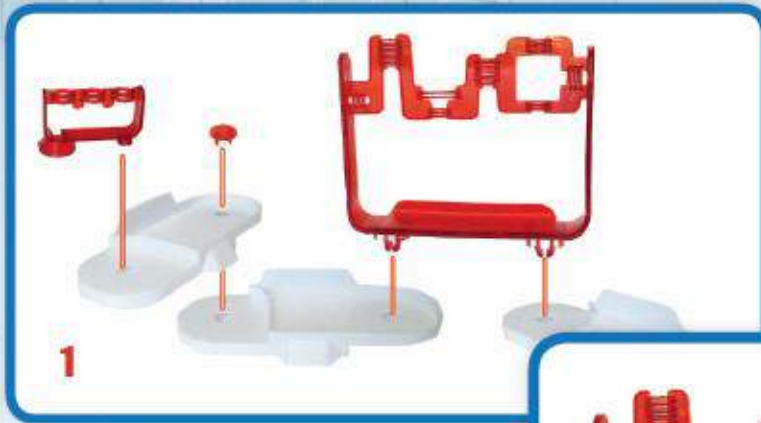
תזדקקו לדברים הבאים:

מרכיבי המזון המסומנים בכוכב הם כל מה שאתם צריכים עבור מרבית הניסויים.

מים	קוביות קרח	חומץ לבן	שמן צמחי	תה שחור
קמח	קורנפלור	ביצים	סוכר	מלח
קפלי	חרדל	קטשופ	קולה מי סודה	מיץ תפוזים
סירופ	דבש	לחם	בננה	חמאה
קוביות סוכר	קצפת	חלב	יוגורט	בצל
סוכריות	תפוח אדמה	לימון	תפוח	אבקת שוקולד
תפוז	מי סודה	שמן זית	שוקולד	קוביית מרק עף
כפית	נייר מגבת	נזל כלים	קערה	כוס זכוכית



המעבדה הכימית שלכם



המעבדה שלכם



הניסויים הכלולים בערכה זו ייערכו בליווי אדם מבוגר. הכינו את המעבדה שלכם לפני שאתם מתחילים:

1. ערכו את הניסויים שלכם תמיד במטבח. הגנו תמיד על משטח העבודה שלכם (בעזרת נייר עיתון, לדוגמא) כיוון שחלק מהמוצרים עשויים לגרום לכתמים!
2. הלבישו תמיד סינר או אוברולים.
3. נקו תמיד את הציוד לאחר כל ניסוי. אין לערבב את הציוד שלכם עם כלי מטבח.
4. חלק מהניסויים יש להשאיר לבד על מנת שיפעלו. השאירו אותם בטמפרטורת חדר הרחק מהישג ידם של ילדים קטנים. הניחו הודעה המציינת "נא לא לגעת" בסמוך למקום בו נערך הניסוי.
5. יתכן וחלק מהניסויים לא יפעלו כראוי בפעם הראשונה. לפעמים הדבר יכול להימשך יותר ממה שמצוין בהוראות. היו סבלניים ובקשו סיוע מאדם מבוגר.

	פשוט וקל	 => 0 =>	מידי
	בינוני	 => 5 min =>	המתינו מעט
	קשה	 => 3 jours 3 Days =>	תנו לזה לעמוד בצד



היגיינה: נקו את צינורות הבדיקה שלכם במי סבון ובעזרת מברשת לבקבוקים.

חלק מהניסויים שבערכה זו אסורים להחמצה! תוכלו למצוא אותם בהוראות המלוות לוגו זה:



Exp. 1 - 119

ניסויים רציניים



Exp. 120 - 200

ניסויים מהנים



1

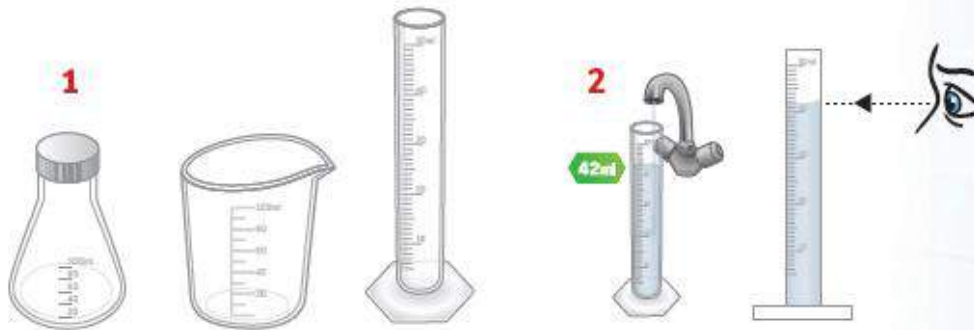


מדריך למשתמש

תזדקקו לדברים הבאים:



1. לדעת כיצד לקרוא מדידות נחשב לעניין מאוד חשוב בתחום הכימיה. הביטו על הדירוגים שבצילינדר המדידה, על הבקבוקון ועל כלי הקיבול. תראו שלכל מיכל יש את הדירוגים שלו.
2. מזגו 42 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה. השתמשו בדירוגים שסייעו לכם. הסתכלו על התרשים להלן על מנת לדעת מה המיקום שלכם.



על מנת לקרוא נפח של מיכל בצורה נכונה, יש למקם את המיכל בצורה שטוחה על שולחן אופקי לחלוטין. לאחר מכן, מקמו את העין שלכם במיקום המנוגד לגובה, לא מעל ולא מתחת – יתכן ותצטרכו להתכופף. לבסוף, אל תשכחו לקחת בחשבון את הסהרון (עקומת הנוזל כנגד המיכל).

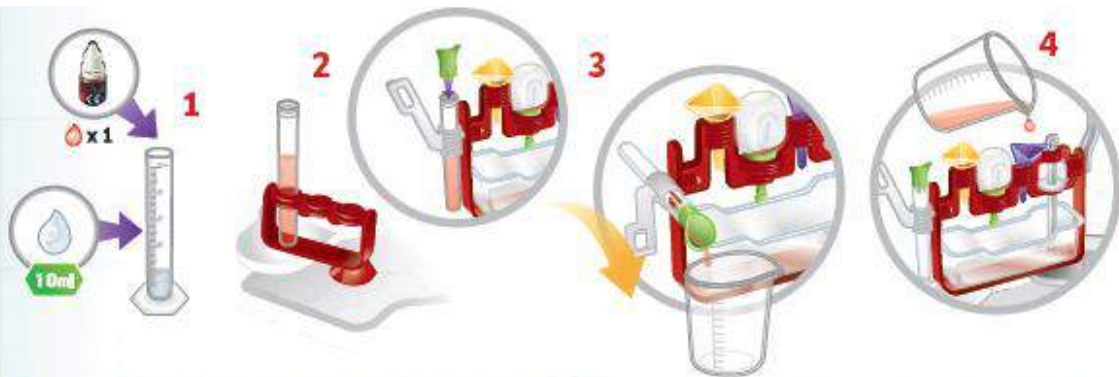


2

מדריך למשתמש

תזדקקו לדברים הבאים:

1. כאן תלמדו כיצד להעביר נוזלים בקלות. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה והוסיפו טיפה 1 של צבע אדום.
2. מזגו את התכנים שבצילינדר המדידה לתוך צינור הבדיקה.
3. מקמו את צינור הבדיקה לתוך "הממיר" שלו, לאחר מכן מזגו את המים הצבעוניים לתוך כלי הקיבול.
4. העזרת המשפך הסגול, מזגו את תכולת כלי הקיבול לתוך המיכל היותר גדול.



כעת טיפלתם בכל המיכלים בהם תעשו שימוש בניסויים. הרגישו חופשיים לתרגל עד שתרגישו בנוח עם תנועות אלה. תראו כי חלק מהמיכלים כוללים פיות צינורות המקלות על העברת הנוזלים. באפשרותכם לקרוא גם דירוגים במיליטרים בחלק מהמיכלים.



3

מדריך למשתמש

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול.
2. להעברת כמויות קטנות יותר של מים, באפשרותכם לעשות שימוש בכף הצהובה. מלאו את הכף הצהובה במים, לאחר מכן הטו אותה לתוך המיכל. העברתם כמות של כ- 5 מ"ל.
3. בחלק מהניסויים תתבקשו להוסיף מספר טיפות במטרה לגרום לתגובה. באפשרותכם לעשות שימוש בטפטפת לשם כך – הכניסו 3 מ"ל של מים לתוך הטפטפת וסחטו את התוכן החוצה באמצעות לחיצה עליה.



4. כעת השתמשו בטפטפת להעברת המים מכלי הקיבול לתוך צלחת הפטרי. ראו כמה טפטפות אתם צריכים על מנת למלא את צלחת הפטרי.





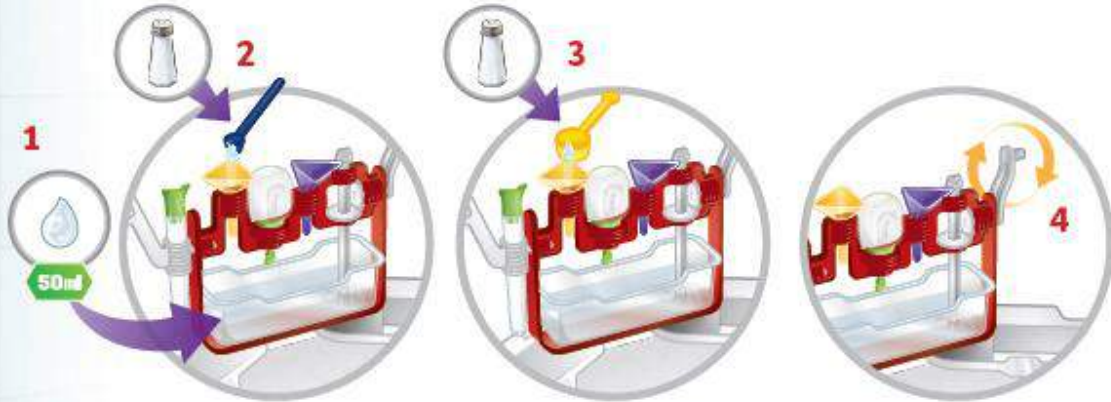
4

מדריך למשתמש

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך המיכל.
2. מלאו את הכף הכחולה במלח והטו אותה לתוך המיכל, בעזרת המשפך הצהוב. הוספתם כמות של כגרם 1 מלח.
3. מלאו את הכף הצהובה במלח והטו אותה לתוך המיכל בעזרת המשפך הצהוב. הוספתם כמות של 5 גרם מלח.
4. כעת ערבבו בעזרת המיקסר. באפשרותכם לערבב בעדינות או בחוזקה.



הכפות יעילות להוספת אבקות. הן מכילות 1 מ"ל ו-5 מ"ל. במקרה של מלח, הדבר תואם ל-1 גרם ול-5 גרם. עבור אבקות אחרות, ההמרה בין מילימטרים וגרמים תהיה שונה. תגלו פרטים נוספים בהמשך החוברת.



5



מדריך למשתמש

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו כמות של 50 מ"ל מים חמים מהברז לתוך כלי הקיבול. הכניסו את מד החום לתוך כלי הקיבול. שימו לב לטמפרטורה, תוך קריאת העמודה של הנוזל כמוצג בתרשים.
2. הוציאו את מד החום מכלי הקיבול. כעת בקשו מאדם מבוגר לחמם את המים שבכלי הקיבול במשך 30 שניות. לאחר שהמים חוממו, המתינו במשך 20 שניות עד שכלי הקיבול מתקרר מעט. הכניסו את מד החום לתוך המים ושימו לב לטמפרטורה.
3. המתינו במשך 2 דקות. הוסיפו קוביות קרח לכלי הקיבול. מקמו את מד החום לתוך כלי הקיבול ושימו לב לטמפרטורה.



מד החום מודד את הטמפרטורה במעלות צלזיוס, הרשומות כ- $^{\circ}\text{C}$. הסרגל מציג את מספר המעלות. הנוזל שבפנים עולה כאשר הוא חם ויורד כאשר התמיסה קרה.

כעת אתם מוכנים לעריכת הניסויים.



6

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה.
2. הוסיפו טיפה של צבע כחול וצפו בתנועה דרך זכוכית המגדלת.



הצבע הכחול מורכב ממים וצבע מאכל. ברגע שאתם מכניסים את הטיפה לתוך המים, תוכלו לראות כיצד הצבע מתפזר בהדרגה בתוך המים. תוכלו לראות כיצד הצבע זז בתוך המים. ראשית הוא נופל לתחתית כלי הקיבול ולאחר מכן הוא מתפזר. לבסוף, המים והצבע מייצרים תמיסה צבעונית אחידה.



7

15
min

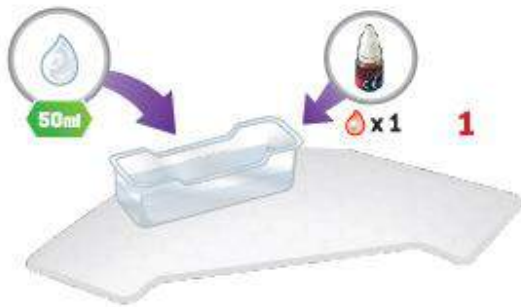


הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך המיכל. הוסיפו טיפה של צבע אדום וצפו במים הופכים לאדומים.
2. רוקנו את המיכל ושטפו. כעת הוסיפו 50 מ"ל של מים וטיפה של צבע אדום.
3. השתמשו במיקסר. מה קורה?



הפעולה המכנית של המיקסר מאיצה את המסת הצבע האדום בתוך המים. המים הופכים מיד לצבע אדום אחיד.



8

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה והוסיפו טיפה של צבע אדום. ערבבו באמצעות סיבוב המבחנה.
2. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו טיפה של צבע כחול. ערבבו באמצעות סיבוב כלי הקיבול.
3. מקמו את המבחנה בתוך הממיר ומקמו את כלי הקיבול מתחת. מזגו את תכולת המבחנה החוצה. מה קורה בתוך כלי הקיבול?



הצבע האדום והכחול מתערבבים ויוצרים צבע סגול. הצבע הסגול מאוד כהה, יותר כמו צבע אינדיגו. זאת כיוון שצבעי המאכל הינם צבעים כהים. על מנת לייצר דיו סגול להדפסה, אנו עושים שימוש בצבע ציאן (כחול בהיר) ומגנטה (ורוד).



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
120



9

6h

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 20 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו טיפה של צבע כחול. כעת, במהירות ובזהירות, הכניסו את כלי הקיבול לתוך המקפיא.
2. המתינו עד שהתמיסה מתגבשת לחלוטין. לאחר כשש שעות, עליכם למצוא קוביית קרח גדולה בתוך כלי הקיבול שלכם.
3. הוציאו את קוביית הקרח והכניסו אותה לתוך מים בתוך המיכל. צפו כיצד הצבע מתפזר.



המים הנוזליים הופכים למוצקים מכיוון שהטמפרטורה שבתוך המקפיא מתחת ל- 0°C . תוכלו לראות גם שלצבע היה זמן להתערבב עם המים, ומעניק לקוביית הקרח צבע אחיד. לבסוף, במים נוזליים בטמפרטורת חדר, קוביית הקרח נמסה והצבע מתפזר פעם נוספת בתוך המים הנוזליים.



10

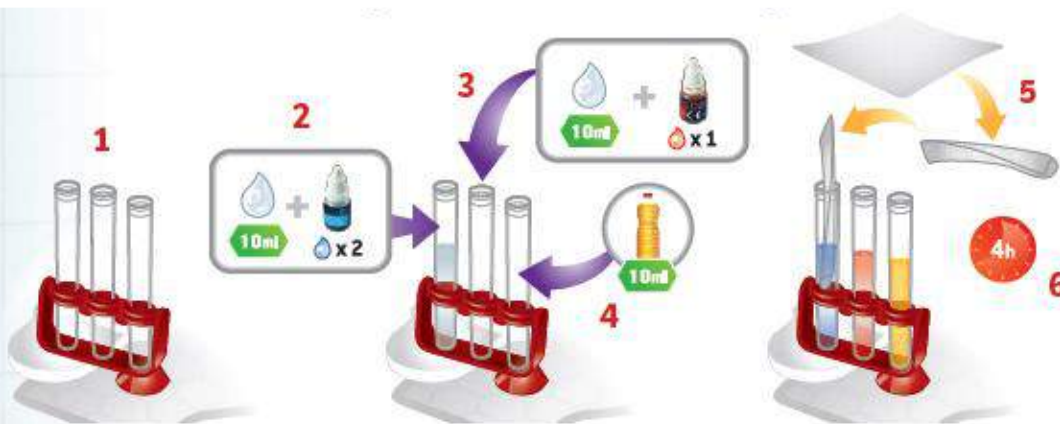
4h

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו 3 מבחנות.
2. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה הראשונה והוסיפו 2 טיפות של צבע כחול.
3. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה השנייה והוסיפו טיפה 1 של צבע אדום.
4. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה השלישית.
5. גלגלו ניירות מגבת והכניסו אותם לתוך המבחנות. ניירות המגבת חייבים להיות במגע עם הנוזל.
6. המתינו במשך 4 שעות והביטו על התוצאות.



נייר המגבת יספוג את הנוזלים ויקלוט את הצבע. לנוזל יש נטייה לעלות – קוראים לזה בשם נימיות. נייר המגבת מורכב מאלפי צינוריות מזעריות היונקות את הנוזל.



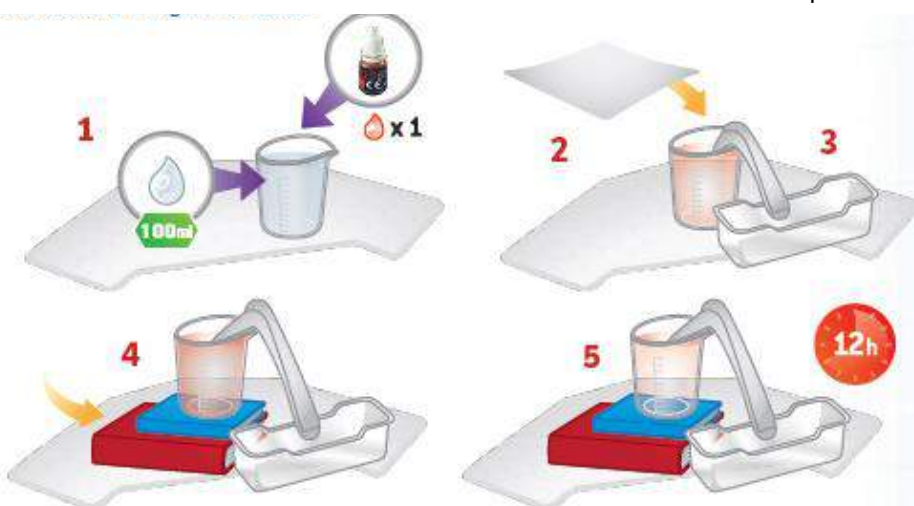
11

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 100 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו טיפה 1 של צבע אדום.
2. גלגלו גיליון גדול של נייר מגבת והכניסו אותו לתוך כלי הקיבול. על נייר המגבת להיות במגע עם הנוזל.
3. הכניסו את הקצה האחר של נייר המגבת לתוך המיכל.
4. הרימו את כלי הקיבול על ערימה של ספרים.
5. המתינו במשך 12 שעות והסתכלו על התוצאות.



זוהי דוגמה נוספת לנימיות. נייר המגבת והצינוריות המיקרוסקופיות שלו סופגים את המים הצבעוניים, שלאחר מכן נופלים שוב לתוך המיכל.



12

5



הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. קחו עלה ירוק גדול מעץ. חתכו את העלה מהעץ יחד עם הגבעול שלו. אל תאספו עלה מהרצפה.
2. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו 2 טיפות של צבע. ערבבו.
3. הכניסו את העלה לתוך כלי הקיבול, תוך שאתם מוודאים כי הגבעול בא במגע עם המים.
4. השאירו אותו בצד במשך מספר ימים, והביטו בו דרך זכוכית המגדלת בכל בוקר.



העלה פועל באותה דרך בה פועל נייר המגבת – הוא מכיל רשת של צינוריות לתוכן המים חודרים. צינוריות אלה מזינות את התאים החיים של העלה.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
126



13

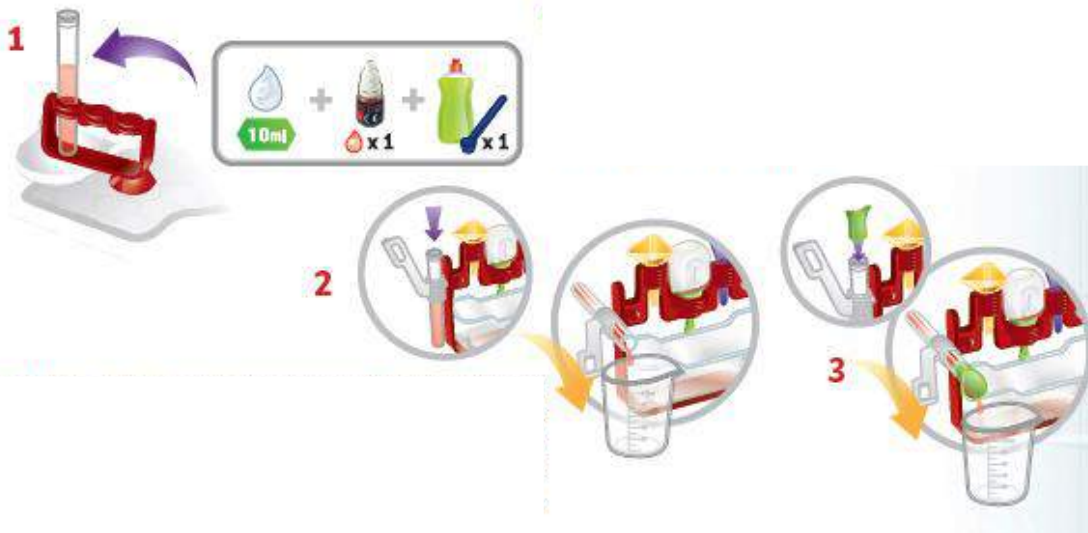


המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים, כף כחולה של נוזל כלים וטיפה של צבע אדום לתוך המבחנה. מקמו את המבחנה לתוך הממיר ללא פיה, לאחר מכן מקמו אותה כך שהמים נמזגים באיטיות לתוך כלי הקיבול.
2. צפו כיצד המים זורמים במורד צידי הצינור. הם מתפזרים לכל מקום!



זוהי בעיה של מתח במשטח. למשטח המים יש נטייה ל-"הידבק" לצדדים של המיכל. למהירות הזרימה יש השפעה גם על כיצד הנוזל מתנהג: אם אתם מוזגים אותו בעדינות, המים נשארים "תקועים". באפשרותכם לנסות את אותו ניסוי עם סיר – התוצאות יהיו זהות, אולם עם הרבה יותר בלגן!



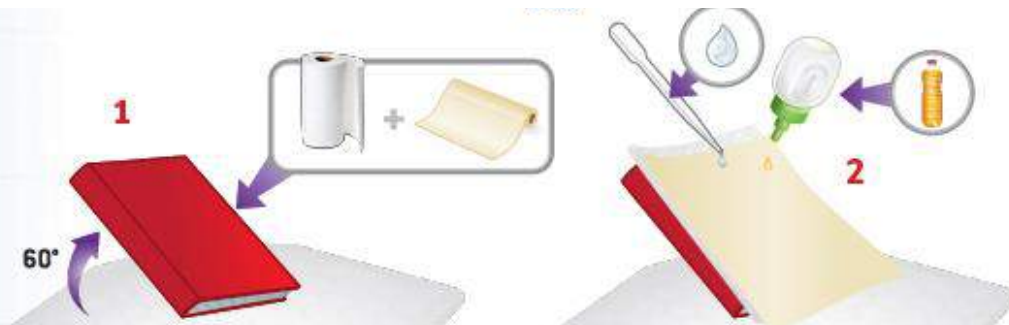
14

המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. צרו "מגלשה" באמצעות הגבהת קצה אחד של ספר במטרה ליצור מדרון בזווית של כ- 60° . כסו את הספר בנייר מגבת ולאחר מכן נייר אפייה ליצירת משטח חלק.
2. מלאו את הטפטפת במים והכניסו מעט שמן בתוך הטפטפת. הזליפו מספר טיפות של כל נוזל על נייר האפייה. איזה נוזל מגיע ראשון לתחתית הספר?



לנוזלים שונים יש צמיגיות שונה. גם מבלי לערוך את הניסוי, תוכלו לראות זאת בעין בלתי מזוינת. נערו מבחנה סגורה וצפו כיצד הנוזל מתנהג. באמצעות השקף באפשרותכם למדוד צמיגות על סמך מהירות הזרימה. ככל שהנוזל איטי יותר, כך תהיה הצמיגות שלו גבוהה יותר.

באפשרותכם לארגן תחרות בניסוי 131.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
130



15



המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 30 מ"ל של שמן צמחי לתוך כלי הקיבול.
2. הוסיפו 2-3 טיפות של צבע אדום והסתכלו דרך זכוכית המגדלת.



המולקולות זזות בצורה שונה למדי בשמן מאשר במים. כאן, טיפות הצבע שוקעות לתחתית כלי הקיבול. הצבע מורכב בעיקר ממים, ושמן ומים אינם מתערבבים.



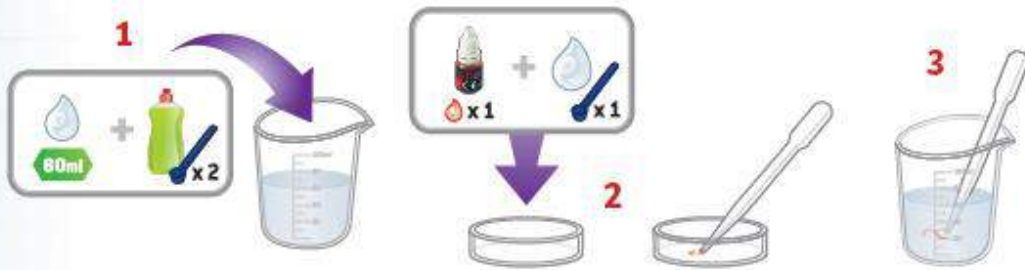
16

המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. הוסיפו 2 כפות כחולות של נוזל כלים וערבבו. השאירו בצד.
2. הכניסו טיפה של צבע אדום וכף כחולה של מים בתוך צלחת פטרי. הרימו את תכולת צלחת הפטרי בעזרת הטפטפת.
3. מקמו את קצה הטפטפת לתוך כלי הקיבול וסחטו בעדינות את הצבע האדום החוצה. צפו בתנועת הצבע.



תנועת מולקולות של הצבע האדום שוב שונה לחלוטין. נוזל הכלים הגביר את צמיגות התמיסה, מה שאומר שהוא שינה את הדרך שבה המולקולות מאורגנות. בשל נוזל הכלים, המולקולות מחוברות יותר האחת לשנייה.



17



המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו מעט שמן צמחי לתוך צלחת הפטרי. הוציאו שאריות בעזרת נייר המגבת. השאירו בצד לייבוש במשך מספר דקות.
2. מקמו את כלי הקיבול לתוך צלחת הפטרי. הדבקתם אותם יחד!



שמן צמחי מאוד דביק. זוהי הסיבה לכך שיכול להיות לא נעים להישאר עם אצבעות מלוכלכות כשאתם אוכלים מצרכי מזון שומניים (כגון טוגנים או צ'יפס).



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
132



1. טפטפו 3 טיפות של צבע אדום לתוך צלחת הפטרי.
2. מזגו 70 מ"ל של מים חמים לתוך כלי הקיבול.
3. הרימו את הצבע מצלחת הפטרי בעזרת הטפטפת. כעת הכניסו בזהירות 20 טיפות של צבע לתוך תחתית כלי הקיבול. היזהרו, אחרת הצבע יתערבב עם המים. הטפטפת חייבת לבוא במגע עם תחתית כלי הקיבול.
4. מקמו בזהירות את קוביית הקרח על גבי משטח כלי הקיבול ותראו מה קורה.



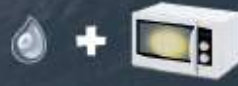
המולקולות של התמיסה הצבעונית נמשכות לקור של קוביית הקרח. הטמפרטורה ממלאת תפקיד חשוב בתנועת המולקולות, כפי שנראה בניסויים הבאים.



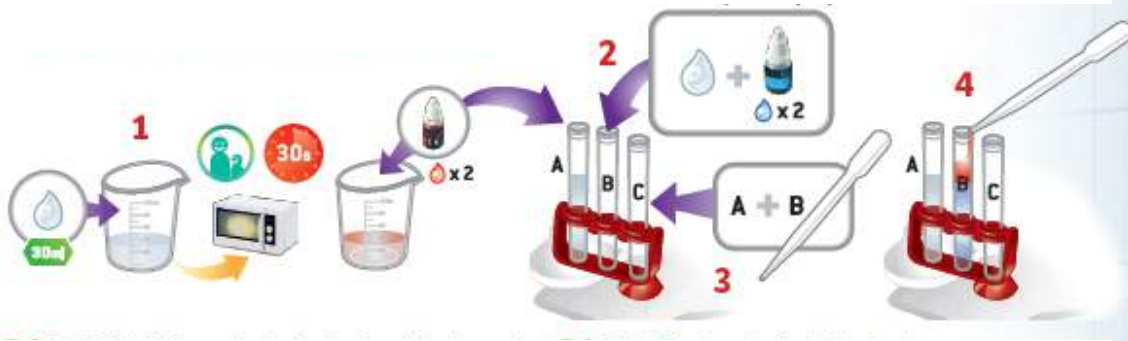
19

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 30 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול ובקשו מאדם מבוגר לחמם אותם במשך 30 שניות. הוסיפו 2 טיפות של צבע אדום. ערבבו. כעת מזגו את התמיסה הצבעונית לתוך מבחנה A.
2. מלאו את מבחנה B במים קרים מהברז. הוסיפו 2 טיפות של צבע כחול.
3. מלאו חצי ממבחנה C במים האדומים. השתמשו בטפטפת להוספת המים הכחולים בזהירות, תוך הזרמתם כלפי מטה בצדי המבחנה. הסתכלו על התוצאה: הנוזלים התערבבו.
4. שטפו את הטפטפת. במבחנה B (חצי מלאה במים כחולים), הוסיפו מים אדומים, ותנו להם לזרום במורד צידי המבחנה. הנוזלים נשארים מופרדים!



הטמפרטורה משנה את המסה של הנוזל. מים חמים קלים יותר ממים קרים. זאת הסיבה לכך שניתן להפריד ביניהם!



20

10
דקות

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והשאירו אותם במקפיא במשך 10 דקות.
2. מזגו 60 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול ובקשו מאדם מבוגר לחמם אותם במשך 30 שניות. השאירו בצד.
3. מזגו את המים החמים לתוך המבחנה ואת המים הקרים לתוך מבחנה אחרת.
4. הכניסו טיפה אחת של צבע אדום לתוך כל מבחנה וצפו.



הטמפרטורה של המים משפיעה על תנועת המולקולות. הצבע מתפזר במהירות גדולה יותר דרך המים החמים מאשר דרך המים הקרים. מולקולות זזות במהירות גדולה יותר במים חמים.



21

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. קחו צלחת פטרי. הוסיפו 10 מ"ל של מים, 3 כפות כחולות של נזל כלים וכף כחולה של סוכר. ערבבו.
2. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם אותם בתנור המיקרוגל במשך 40 שניות.
3. הכניסו את המבחנה לתוך צלחת הפטרי כמוצג על גבי התרשים. הדבר ייצור סרט של סבון בצוואר המבחנה.
4. טבלו את המבחנה בצורה אנכית לתוך כלי הקיבול של המים החמים. המתינו במשך 20 שניות, לאחר מכן הוציאו את המבחנה. הביטו על הצווארון.



סרט הסבון שבצווארון מנופח. לטמפרטורה יש השפעה על מולקולות האוויר שבמבחנה. מולקולות אלה בלתי נראות, ואינכם יכולים לראות אותן. החום גורם להן לנוע מהר יותר, ותהיה להן נטייה להידחף פנימה על מנת לצאת מהמבחנה.



22

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מקמו את הכף על מד החום. שימו לב לטמפרטורה. זוהי הטמפרטורה של הכף בתנאים של טמפרטורת חדר.
2. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם אותם במשך 30 שניות.
3. מקמו את הכף לתוך כלי הקיבול המכיל מים חמים במשך דקה.
4. מקמו את הכף על מד החום (היזהרו – יתכן והכף חמה).



ברגע ששני חומרים עם טמפרטורות שונות נפגשים, אנרגיה מועברת מהחומר היותר חם לחומר היותר קר. הדבר מעלה את הטמפרטורה של החומר היותר קר (ומוריד את הטמפרטורה של החומר היותר חם). זאת הסיבה לכך שאתם רואים שתי טמפרטורות שונות.



23

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מקמו כפית בתוך המקפיא במשך 5 דקות.
2. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה במשך 20 שניות. השאירו בצד להתקרר במשך 10 שניות.
3. הכניסו את מד החום לתוך המים ושימו לב לטמפרטורה.
4. כעת הכניסו את הכפית הקרה לתוך המים החמים. הסתכלו על מד החום ושימו לב שוב לטמפרטורה.



קיים מעבר של אנרגיה בין המים החמים לבין הכף הקרה. הדבר נגרם כתוצאה מהמגע בין המולקולות של הכפית לבין המולקולות של המים, אשר זזות במהירות בשל החום שלהן. הקור מאט את המולקולות ומקרר את כלי הקיבול.



24

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל במשך 30 שניות והשאירו בצד לקירור במשך 10 שניות. הכניסו את מד החום לתוך כלי הקיבול.
2. מקמו את כלי הקיבול לתוך המיכל. כעת הוסיפו 10 מ"ל של מים. 7 קוביות קרח ו-2 כפות צהובות של מלח לתוך המיכל.
3. צפו במד החום ובדקו כמה דקות לוקח לטמפרטורה להגיע ל-20°C.



המלח וקוביות הקרח יוצרים תערובת מקררת. המלח ממיס את קוביות הקרח, ומייצרים קור. הימנעו ממגע בתערובת מכיוון שהטמפרטורה שלה מאוד נמוכה! הקור מוריד את טמפרטורת המים בתוך כלי הקיבול.



25

10 min



חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. הכניסו את מד החום לתוך המים ושימו לב לטמפרטורה.
2. הוסיפו 2 כפות כחולות של סידן כלוריד. המתינו 2 דקות, הסתכלו על הטמפרטורה והשוו. הטמפרטורה עלתה!
3. הוסיפו כף כחולה 1 של סודה לשתייה. מה קורה?



כאשר אתם מערבבים מים וסודה לשתייה, אתם מייצרים תגובה אקסותרמית (המלווה בפליטת חום לסביבה) אשר, כפי שמרמז על כך השם, משחררת חום. דבר זה גורם להבדל קל בטמפרטורה.



26

4h

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 40 מ"ל של מים ו-40 מ"ל של שמן צמחי לתוך הבקבוקון. כפי שראינו קודם לכן, המים שוקעים מתחת לשמן. מקמו את המכסה מעל הבקבוקון.
2. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה. מזגו 10 מ"ל של שמן לתוך מבחנה אחרת. מעצור למבחנות.
3. הכניסו את הבקבוקון ואת המבחנות לתוך המקפיא.
4. תראו מה קורה אחרי 4 שעות. מה אתם רואים?
5. השאירו אותן למשך 24 שעות נוספות: האם ישנו הבדל כלשהו?



לשמן לוקח הרבה יותר זמן להתגבש בתוך מים. לאחר 4 שעות, המים הנוזליים הפכו למוצקים. השמן הפך לצמיגי יותר, אולם עדיין נוזלי. מולקולות השמן מואטות מהקור.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
133



27

5 דקות

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו ביצה לתוך כלי הקיבול.
2. כעת הכניסו את כלי הקיבול לתוך המקפיא.
3. המתינו מספר ימים. בדקו את מצב הביצה שלכם בכל יום. לאחר זמן מה. תראו סדק בביצה!



הביצה מורכבת ממים ואוויר (כמו גם מחומרים אחרים כגון שומנים). היות שלמים יש נפח גדול יותר במצבם המוצק, לקליפה תהיה נטייה להיסדק או אף להישבר!



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
137



28

3h



חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו 3 קוביות קרח לתוך הבקבוקון. מזגו מים פנימה עד שאתם מגיעים לקו של 100 מ"ל.
2. השאירו את קוביות הקרח במשך שעה עד שהם נמסים והסתכלו שוב על גובה המים. האם גובה המים עדיין 100 מ"ל?
3. מקמו את המכסה על הבקבוקון והכניסו אותו לתוך המקפיא במשך 3 שעות. הסתכלו על גובה המים ברגע שהמים קפאו.
4. כעת הכניסו את הבקבוקון בתוך מים חמים (בשמש או קרוב למקרן חום). ברגע שהמים הופכים שוב לנוזליים, בדקו את גובה המים.



בחלק הראשון של הניסוי, קוביות הקרח (כלומר, המים במצבם המוצק) אינם משנים את גובה המים ברגע שהם נמסים. בחלק השני של הניסוי, המים המוצקים עולים מעל קו גובה 100 מ"ל, ולאחר מכן המים חוזרים לקו גובה 100 מ"ל ברגע שהם הופכים שוב לנוזליים. זאת בשל הדרך שבה המולקולות מאורגנות. במצב המוצק, הן קרובות יותר אחת לשנייה ותופסות נפח גדול יותר.



29

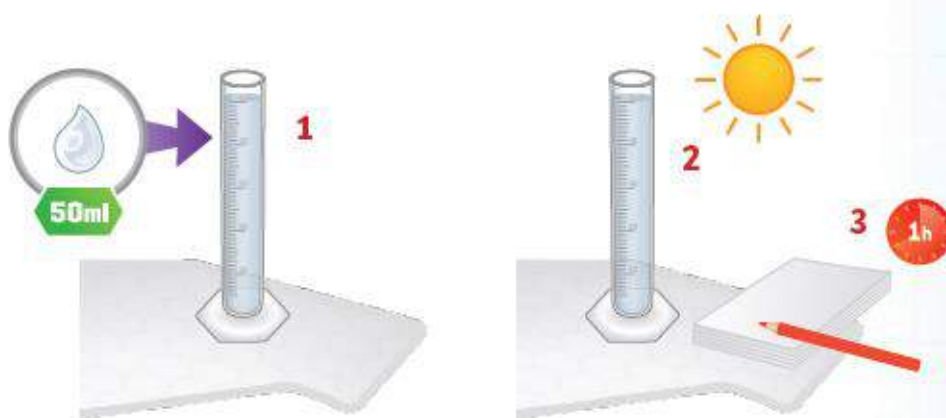
12h

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה.
2. מקמו את צילינדר המדידה בקרבת מקרן חום (בחורף) או באור השמש (בקיץ).
3. בדקו את גובה המים בכל שעה וראו כיצד הם משתנים.



החום של השמש או של מקרן החום מחממים את המים. לחום חיצוני זה יש נטייה לשנות חלק מהמולקולות ממצב נוזלי למצב גזי.



30

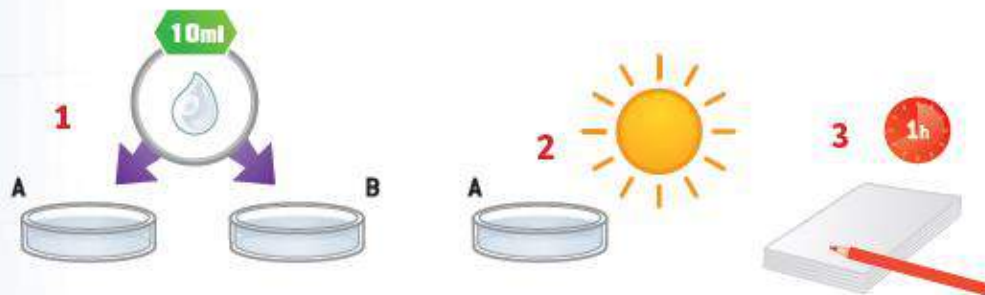
12h

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך שתי צלחות פטרי.
2. מקמו את אחת הצלחות קרוב למקרן חום (בחורף) או באור השמש (בקיץ).
3. בדקו את גבהי המים בכל שעה. לאחר פרק זמן מה, אחת הצלחות תהיה ריקה – איזו מהן?



השמש (או החום ממקרן החום) מאיצה את ההתאיידות. המים מתאדים בהדרגה ברגע שהמולקולות שעל המשטח משנות מצב צבירה ו- "נעלמות" לתוך האוויר. המים הנוזליים הופכים לגז (אדי מים בלתי נראים).



31

10 min

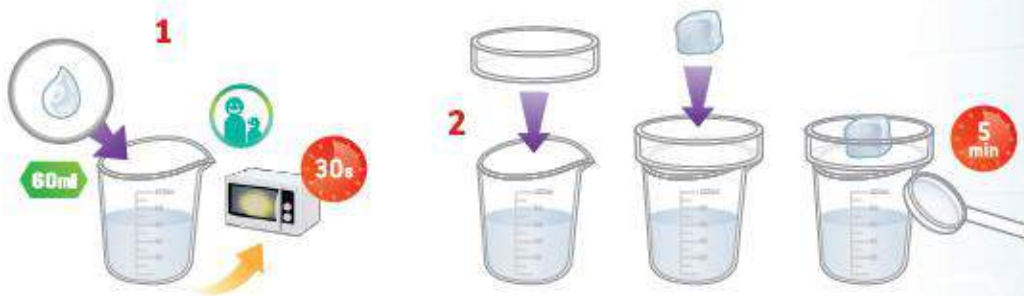


חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה במשך 30 שניות.
2. מקמו את צלחת הפטרי מעל כלי הקיבול, לאחר מכן הכניסו לתוכו קוביית קרח. לאחר 5 דקות, הסתכלו דרך זכוכית המגדלת.



ניסוי זה מציג את השפעת ההתאדות. המים המחוממים פולטים אדים, אשר הינם בלתי נראים. מיקום חפץ קר מעל יוצר מחסום וכופה על אדי המים לחזור למצבם הנוזלי. לתהליך זה קוראים בשם עיבוי.



32



חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו קוביית קרח לתוך צלחת הפטרי והשאירו אותה לא מכוסה.
2. מסגו 70 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו קוביית קרח.
3. מקמו את צלחת הפטרי ואת כלי הקיבול זה לצד זה. הסתכלו עליהם בכל עשר דקות. מה אתם רואים?



המים הנוזליים מאצים את המסחה של קוביית הקרח, מכיוון שהמולקולות שלה מעבירות חום בצורה טובה יותר ממולקולות האוויר.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
133



33



חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את המבחנה הראשונה במים והוסיפו טיפה של צבע כחול.
2. מלאו את המבחנה השנייה במים והוסיפו 2 כפות כחולות של סודה לשתיה.
3. מלאו את המבחנה השלישית במים והוסיפו 2 כפות כחולות של מלח וטיפה של צבע אדום.
4. עצרו את המבחנות, נערו אותן והכניסו אותן לתוך המקפיא.
5. בדקו אותן בכל 3 שעות. איזו מבחנה קופאת ראשונה?



מים במצבם הנוזלי הופכים למוצק מתחת ל- 0°C . אולם ברגע שאתם מוסיפים מרכיבים אחרים, נקודת הקיפאון של המים יורדת. מולקולות המלח והסודה לשתיה מקשות על מולקולות המים להתחבר יחד. המבחנות המכילות מלח וסודה לשתיה עשויות שלא להיות מוצקות לאחר המתנה של כמה שעות.



34

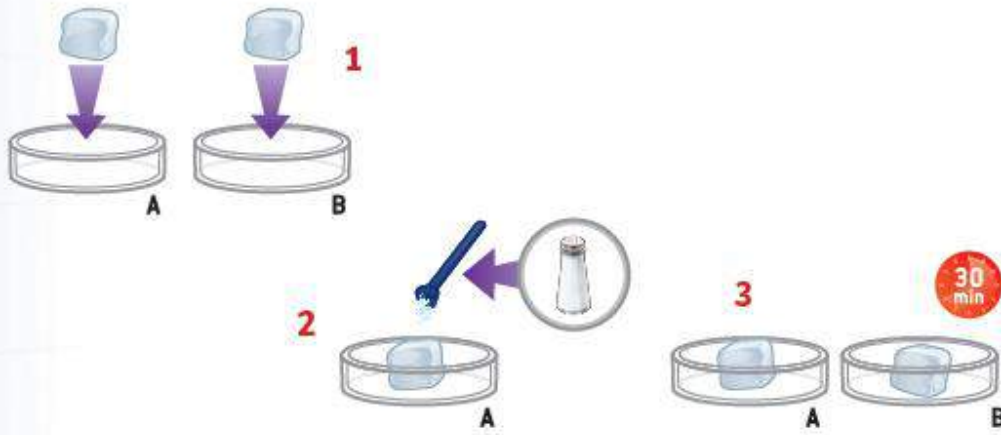


חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו קוביית קרח בכל צלחת פטרי.
2. בתוך צלחת פטרי A, מזגו כף כחולה של מלח על קוביית הקרח.
3. מקמו את צלחות הפטרי זו לצד זו. הסתכלו עליהן בכל שתי דקות במשך 30 דקות. מה אתם רואים?



מים במצבם המוצק נמצאים באיזון. האוויר מסביב ממיסים את קוביות הקרח באיטיות מכיוון שהמולקולות שלו אינן יכולות לחדור בקלות את משטח הקרח. אולם, מלח שובר איזון זה ומתסיס את מולקולות המים, ומשנים את מצב צבירת המים במהירות גדולה יותר.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
134



35

5h



חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מצאו 4 קוביות קרח בגודל שווה. הן יכולות כולן להגיע מאותו מגש של קרח.
2. הכניסו 2 קוביות קרח לתוך המיכל ואת 2 קוביות הקרח האחרות לתוך כלי הקיבול. כפי שתוכלו לראות, קוביות הקרח אינן תופסות את המיכל ואת כלי הקיבול באותה דרך.
3. השאירו אותן בצד במשך 5 שעות לכל הפחות עד שקוביות הקרח נמסות לחלוטין.
4. ברגע שקוביות הקרח נמסו, הטו את שני המיכלים. הסתכלו על משטח המים.
5. כעת מזגו את תכולת המיכל לתוך צילינדר המדידה. שימו לב לגובה, לאחר מכן רוקנו את צילינדר המדידה. שימו לב לגובה, לאחר מכן רוקנו את צילינדר המדידה. כעת מזגו את תכולת כלי הקיבול. האם הגובה זהה?



לקרח יש סידור קומפקטי ומסודר וצורה ברורה. ברגע שהוא משתנה למצב נוזלי, המים שומרים על הסידור הקומפקטי שלהם אולם הופכים לבלתי מסודרים. זאת הסיבה לכך שהגובה הזה (פחות או יותר). במקרה של הבדל דק, הדבר נובע כתוצאה מאידוי, המסיר מספר מילימטרים.



36

4h



חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים ו-2 כפות כחולות של מלח לתוך המבחנה. עצרו את המבחנה ונערו היטב לערבוב.
2. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך מבחנה אחרת, ללא מלח. והוסיפו טיפה של צבע אדום.
3. עצרו את המבחנה השנייה והכניסו את שתיהן לתוך המקפיא.
4. בדקו אותם בכל 30 דקות למשך פרק זמן של 4 שעות. איזה נוזל קופא ראשון?



באותה דרך כמו בניסוי 34, המלח שבמים הנוזליים מנמיך את נקודת ההקפאה של המים. המים הנוזליים ללא מלח אם כן קופאים מהר יותר.



37

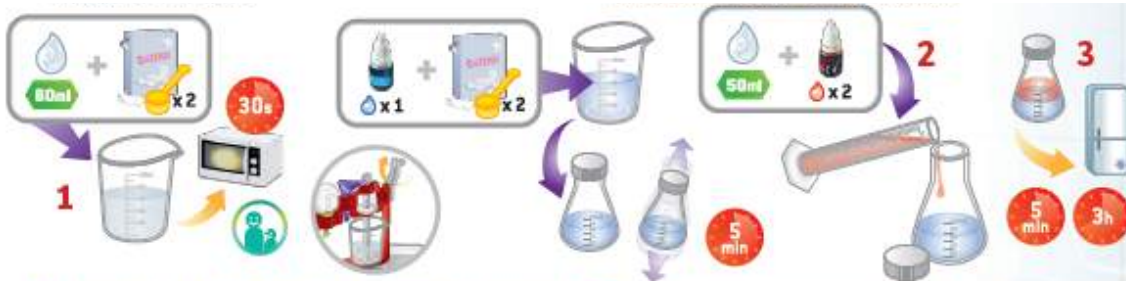


חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו 2 כפות צהובות של סוכר. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור מיקרוגל למשך 30 שניות. ערבבו ולאחר מכן הוסיפו טיפה של צבע כחול ו-2 כפות צהובות של סוכר. מזגו לתוך הבקבוקון, עצרו אותו ונערו לערבוב. השאירו בצד להתקרר במשך 5 דקות.
2. הכינו צילינדר מדידה של 50 מ"ל מים, הוסיפו 2 טיפות של צבע אדום והמתינו עד שהתמיסה אחידה. מזגו את המים האדומים בעדינות במורד צידי הבקבוקון. הימנעו מערבוב שתי הנוזלים. עצרו את הבקבוקון ומקמו אותו בצורה אנכית לתוך המקפיא.
3. בדקו בכל 30 דקות למשך פרק זמן של 5 שעות. האם הנוזלים התערבבו?



הנוזלים לא התערבבו. למים המכילים סוכר (צבועים בכחול) יש נקודת קיפאון גבוהה יותר מהמים שאינם מכילים סוכר (צבועים באדום). למרות שהקצה העליון של הבקבוקון קפא, תחתית הבקבוקון, המכילה סוכר שלא נמס, עשויה עדיין להיות במצב נוזלי.



38



פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו מבחנה במים עד לקצה.
2. מעל כיור, החזיקו את המבחנה בגובה העיניים. השתמשו בטפטפת להוספת טיפות של מים. הסתכלו על פני שטח המים.

1



2



פני שטח המים בדרך כלל שטוחים – מלבד בחלק הפנימי של המיכל. פני השטח לאחר מכן יוצרים את מה שנקרא בשם סהרון. סהרון זה קעור ברגע שהמים ממלאים מבחנה עד הסוף.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
133



39



פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את הבקבוקון במים עד לקצה. החזיקו אותו בגובה העיניים. הוסיפו טיפות של מים בעזרת הטפטפת. פני שטח המים ייצרו כיפה קטנה.
2. לחצו בעדינות על הכיפה בעזת קצה הפינצטה. באפשרותכם לשחק עם פני שטח המים!
3. כעת הוסיפו נוזל כלים – מזגו נוזל כלים לתוך צלחת הפטרי, טבלו את קצה הפינצטה לתוכה וגעו בכיפה.
4. נוזל הכלים שבר את הכיפה. כעת קשה להוסיף עוד טיפות ליצירת צורת כיפה מחדש.



פני שטח המים מגיבים עם מולקולות הסבון בתוך נוזל הכלים. מולקולות אלה מנמיכות את מתיחות משטח מולקולות המים על פני השטח ושוברות את פני השטח. אפקט זה הינו בלתי הפיך – כל זמן שמולקולות הסבון נוכחות, לא ניתן יהיה יותר לייצר מחדש סהרון קעור.



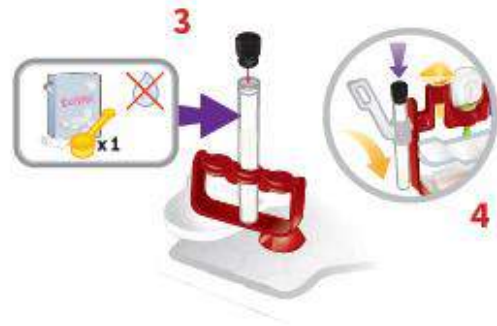
40

פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. כאן נצפה בפני שטח המים. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך מבחנה וסגרו אותה.
2. הכניסו אותה לתוך הממיר. צפו בפני השטח של המים בזמן שאתם מטים את הממיר.
3. כעת מזגו 1 כף צהובה של סוכר לתוך מבחנה נוספת וסגרו אותה.
4. הכניסו אותה לתוך הממיר. צפו בפני שטח הסוכר. האם הסוכר מגיב באותה דרך כמו שהמים מגיבים?



פני השטח של המים תמיד אופקיים ושטוחים. הם יסתדרו בהתאם לזווית שאתם מעניקים למבחנה. הסוכר במצבו המוצק אינו נוהג בהתאם לאותם חוקים, ותהיה לו נטייה לחבק את צורת המבחנה.



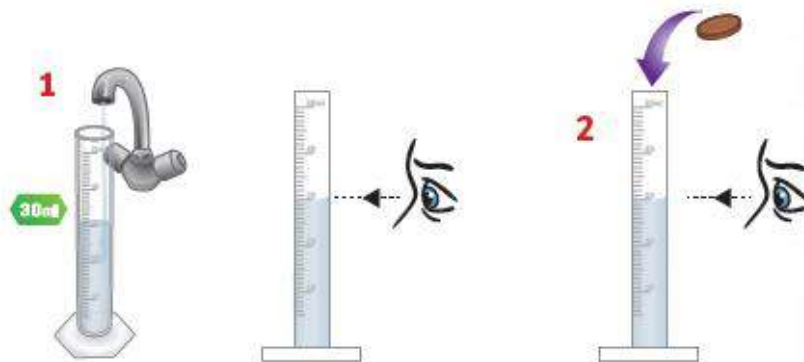
41

פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. תוך דיוק מיטבי ככל הניתן, מזגו 30 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה. הסתכלו על הסהרון. עליו להיות בגובה של קו 30 מ"ל.
2. הכניסו מטבע לתוך צילינדר המדידה. הסתכלו שוב על הגובה. האם הוא נפל או עלה?



פני שטח המים עלו. האובייקט הטבול בתוך המים מזיז את נפח המים בהתאם למשקל שלו. בהתאם לאגדה שמספרת, המדען היווני ארכימדס גילה את העיקרון הזה בתוך האמבטיה.



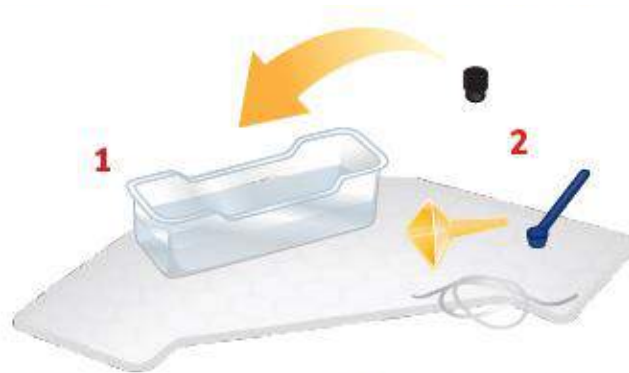
42

פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את המיכל במים.
2. כעת בדקו את האבזרים האלה מתוך הערכה : סגרו את המבחנה, את המשפך, את הכף הכחולה ואת החוט. איזה מהם צף?
3. בדקו חפצים אחרים סביב הבית שלכם: מכסה של עט, אטב נייר, חלוק אבן, גולה, לבנת לגו...



שני מדדים משפיעים על אם חפץ יצוף או ישקע, המדדים הם המסה והצורה של החפץ. לחפץ כבד תהיה נטייה לשקוע, בעוד שלחפץ קל תהיה נטייה לצוף. אולם גם הצורה משחקת תפקיד – הכול תלוי בכמות המים המועברת ממקום למקום על ידי החפץ. זאת הסיבה לכך שספינות מאוד גדולות יכולות לצוף!



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
153



43

פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את המיכל במים. הכניסו לימון קטן, בתוך הקליפה שלו, לתוך המיכל. במידה והלימון גדול מדי, השתמשו בעקרת ערבוב.
2. האם הלימון צף או שוקע?
3. בקשו מאדם מבוגר שיקלף את הלימון. כעת הכניסו אותו שוב לתוך המים. האם יש הבדל?



הקליפה של פרי ההדר פועלת כמו טבעת גומי. היא מלאה באוויר, והיות שהאוויר קל יותר מהמים הלימון צף! ללא הקליפה שלו (והאוויר שהוא מכיל), הלימון כבד מדי וכבר אינו מזיז מספיק מים על מנת לצוף.



44



פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את המיכל במים.
2. הכניסו את כלי הקיבול הריק לתוך המיכל. כלי הקיבול צף, אולם אינו נשאר בצורה אנכית!
3. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה. רוקנו את צילינדר המדידה לתוך כלי הקיבול.
4. כלי הקיבול עדיין צף, אולם כעת הוא נשאר בצורה אנכית!



זוהי שאלה של פיזיקה ומרכז כובד. מילוי מחצית מכלי הקיבול הזיזו את מרכז הכובד למקום אחר ובכך מאפשר לכלי הקיבול להישאר בצורה אנכית.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
156



45

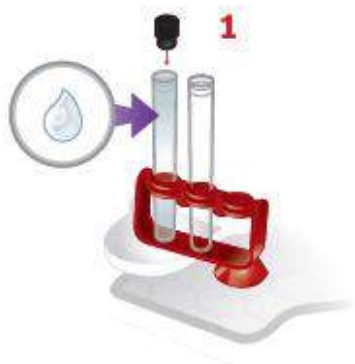


פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו מים לתוך המבחנה עד לקצה שלה. סגרו את המבחנה.
2. באפשרותכם לנסות גם למלא מבחנה בשמן.
3. מקמו את המבחנות על וו. הן מגדילות את הטקסט!



למים יש השפעה על קרני האור שעוברות דרך המבחנה. הם פועלים כמו עדשה, מגדילים (ומעוותים) חפצים הנראים דרכם. אותו הדבר קורה עם שמן.



46

24h

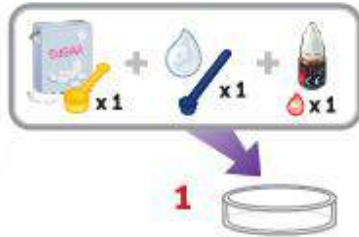


פני שטח המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו כף צהובה של סוכר לתוך צלחת הפטרי. כעת הוסיפו כף כחולה של מים וטיפה של צבע אדום.
2. הכניסו את צלחת הפטרי, בצורה לא מכוסה, לתוך המקפיא.
3. השאירו בצד במשך שעתיים. מה קורה?



הסוכר שאתם מוצאים בחנויות נמצא כבר במצב צבירה מוצק. הקפאה של הסוכר לא שינתה את מצבו. אולם, באפשרותכם לראות שהסוכר התקשה עוד יותר ושהגבישים התלכדו יחד, ויצרו גושים דחוסים יותר.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
150



47



גופרית נחושת

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו כף כחולה של גופרית נחושת לתוך צלחת הפטרי.
2. השתמשו בטפטפת להוספת טיפות של מים. מה אתם רואים?



גופרית נחושת הינה אבקה לבנבנה בצורה שאינה מכילה מים, כלומר: ללא מים. גופרית נחושת נטולת מים משנה צבע כשהיא באה במגע עם מים. יוני הנחושת הופכים לכחולים בנוכחות של מים.



48

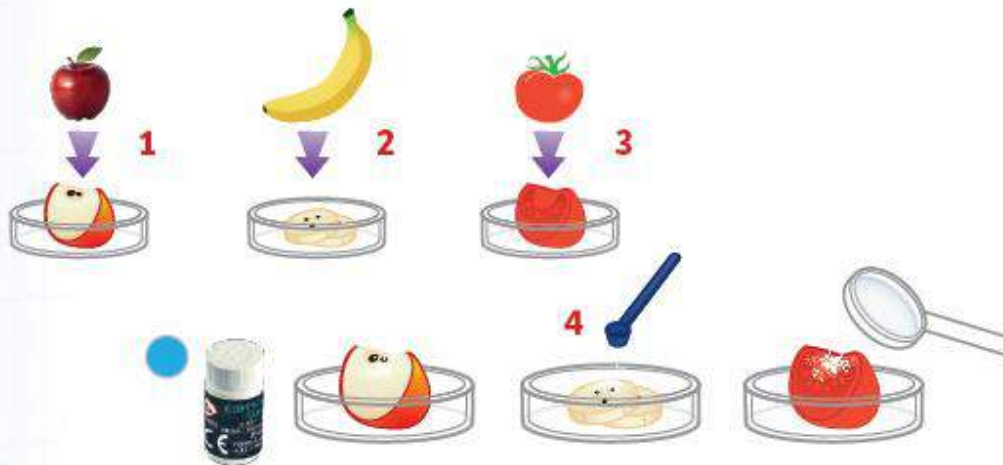
גופרית נחושת

תזדקקו לדברים הבאים:



נבדוק מספר פירות.

1. הכניסו חתיכת תפוח לתוך צלחת הפטרי הראשונה.
2. הכניסו חתיכת בננה לתוך צלחת הפטרי השנייה.
3. הכניסו חתיכת עגבנייה לתוך צלחת הפטרי השלישית.
4. כעת הוסיפו מעט גופרית נחושת לכל צלחת והסתכלו דרך זכוכית המגדלת. עם גופרית הנחושת הופכת לכחול?



הפירות מכילים מים, וזאת הסיבה לכך שתוכלו לראות גופרית נחושת משנה צבע. בננה מורכבת מ-80% מים, תפוח מ-85% מים ועגבנייה מ-90% מים.



49



גופרית נחושת

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו גופרית נחושת לתוך שתי צלחות פטרי.
2. בצלחת הפטרי הראשונה, הוסיפו שמן. מה אתם רואים?
3. בצלחת הפטרי השנייה, הוסיפו חמאה. מה אתם רואים?



שמן אינם מכילים מים, כך שגופרית הנחושת אינה משנה צבע. שמן מורכב מחומצות שומניות. גם חמאה מכילה חומצות שומן, אולם היא מכילה גם מים. חמאה מיוצרת מחלב, כך שהגיורי שגופרית הנחושת תשנה צבע.



50

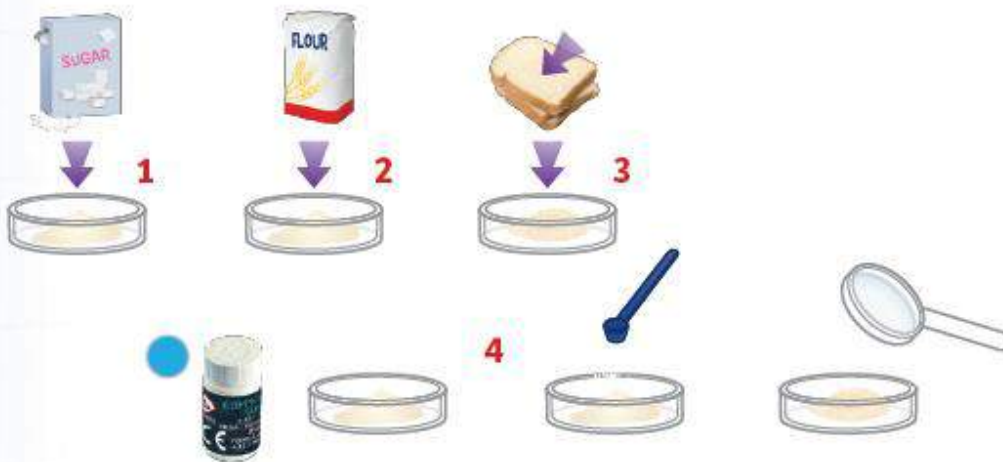


גופרית נחושת

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו סוכר לתוך צלחת פטרי.
2. הכניסו מעט קמח לתוך צלחת הפטרי השנייה.
3. הכניסו לחם לתוך צלחת פטרי שלישית.
4. כעת הוסיפו מעט גופרית נחושת לכל דגימה והסתכלו דרך זכוכית המגדלת.



הסוכר אינו מכיל מים, וכך גם הקמח. גופרית הנחושת אינה משנה צבע במקרים האלה. לחם מיוצר מתערובת של קמח ומים. לכן גופרית הנחושת משנה צבע כשהיא באה במגע עם הלחם.

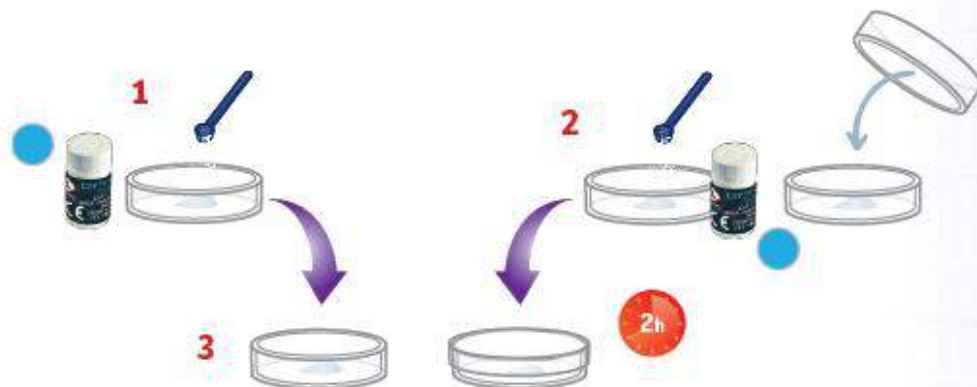


51



גופרית נחושת

1. מזגו מעט גופרית נחושת לתוך צלחת פטרי. השאירו את הצלחת בצד לא מכוסה.
2. מזגו מעט גופרית נחושת לתוך צלחת הפטרי השנייה. שימו את המכסה על הצלחת.
3. השאירו בצד. מה אתם רואים אחרי שעתים?



האוויר לח, מה שאומר שהם מכילים מים בלתי נראים בצורתם הגזית. לאחר כשעה פחות או יותר, גופרית הנחושת תשנה צבע.



52



גופרית נחושת

תזדקקו לדברים הבאים:



1. בקשו מאדם מבוגר להפריד את חלמון הביצה מחלבון הביצה.
2. הכניסו את חלבון הביצה לתוך המיכל ואת חלמון הביצה לתוך כלי הקיבול.
3. מזגו מעט גופרית נחושת לתוך שתי צלחות פטרי.
4. השתמשו בטפטפת להרמת חלק מחלבון הביצה והכניסו אותו לתוך אחת מצלחות הפטרי.
5. השתמשו בכף הכחולה להרמת חלק מחלמון הביצה והכניסו אותו לצלחת השנייה. מה אתם רואים?



חלבון הביצה מורכב מ-88% מים. בהתאם לצפוי, הוא משנה את הצבע של הגופרית נחושת. חלמון הביצה אינו מכיל כלל מים, אולם גופרית הנחושת עדיין משנה צבע. זאת מכיוון שפני שטח חלמון הביצה מכילים עקבות של מים מחלבון הביצה.



53

גופרית נחושת

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו מעט גופרית נחושת לתוך שלוש צלחות פטרי.
2. בצלחת הפטרי הראשונה, הוסיפו קולה בעזרת הטפטפת.
3. בצלחת הפטרי השנייה הוסיפו חלב.
4. במלחת הפטרי השלישית הוסיפו מיץ תפוזים.
5. מה אתם רואים?



מיץ התפוזים והקולה הינם משקאות המבוססים על מים. כך שהגיוי שגופרית הנחושת תשנה צבע.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
158



54

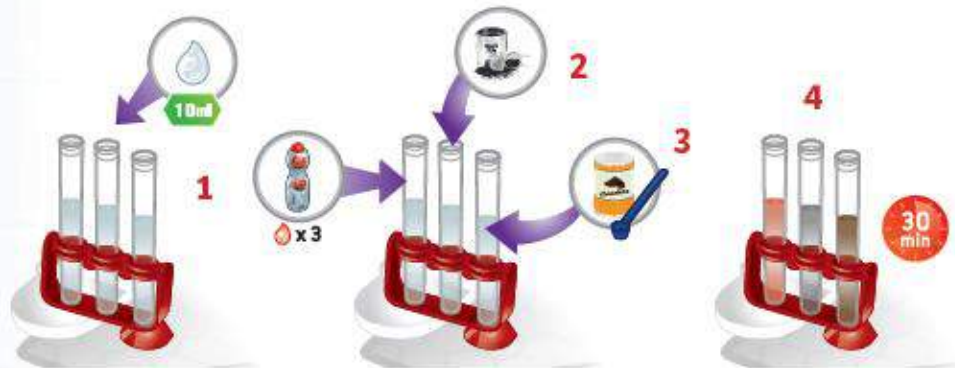
30 min

התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך כל אחת מ-3 המבחנות. במבחנה הראשונה, הכניסו 3 טיפות של סירופ מנטה (או גרנדין).
2. פתחו את שקית התה השחור או הירוק. קחו קורטוב של עלי תה והכניסו אותם לתוך המבחנה השנייה.
3. הכניסו כף כחולה של אבקת שוקולד לתוך המבחנה השלישית.
4. כעת הסתכלו על הצבע של המים בתוך כל אחת מהמבחנות. השאירו בצד למשך 30 דקות והשוו.



ערכתם ניסויים עם תערובות הומוגניות והטרוגניות בתוך שלושת המבחנות. במידה ותערובת הינה הומוגנית, שני המרכיבים בלתי ניתנים יותר לאבחנה. ניעור של המבחנות גורם לתערובות להפוך להומוגניות במהירות גדולה יותר.



55

30 min

התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. קחו 3 מבחנות.
2. מזגו 10 מ"ל של מים ולאחר מכן 5 מ"ל של שמן לתוך המבחנה הראשונה.
3. מזגו 10 מ"ל של חומץ לבן וטיפה 1 של צבע אדום לתוך כלי הקיבול. ערבבו. כעת מזגו 10 מ"ל של מים ו-5 מ"ל של החומץ הצבעוני לתוך המבחנה השנייה.
4. מזגו 10 מ"ל של מים ו-5 מ"ל של סירופ של המבחנה השלישית.
5. כעת הסתכלו על הצבע של המים בכל אחת מהמבחנות. השאירו בצד במשך 30 דקות והשוו.



כאשר הנוזל והמים יוצרים תערובת הומוגנית, אנו אומרים שהנוזל ניתן לערבוב בתוך המים. בניסוי הזה, החומץ והסירופ נחשבים שניהם לנוזלים הניתנים לערבוב. שמן, מצד שני, אינו ניתן לערבוב בתוך מים ושני הנוזלים יוצרים תערובת הטרוגנית.



56

30 min



התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו 3 מבחנות.
2. מזגו 10 מ"ל של מים ולאחר מכן 5 מ"ל של שמן לתוך המבחנה הראשונה.
3. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה השנייה והוסיפו 5 מ"ל של סירופ בעזרת הטפטפת.
4. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך מבחנה שלישית והוסיפו 5 מ"ל נוזל כלים בעזרת הטפטפת.
5. סגרו את המבחנות ונערו אותן. מה אתם רואים?
6. השאירו בצד למשך 30 דקות. האם אתם מבחינים בהבדלים?





57

30 min

התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו 3 מבחנות.
2. מזגו 10 מ"ל של מים ו-2 כפות כחולות של מלח לתוך המבחנה הראשונה.
3. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה השנייה וכף כחולה 1 של סוכר לתוך המבחנה השנייה.
4. מזגו 10 מ"ל של מים וכף כחולה 1 של קמח לתוך המבחנה השלישית.
5. סגרו את המבחנות ונערו אותן לערבוב. השאירו בצד למשך 30 דקות. מה אתם רואים?



בניסוי הזה, ניסיתם לייצר תמיסות באמצעות ערבוב נוזלים ומוצקים. במקרה הזה, המים הוא חומר הממס והמוצק הוא החומר המומס. מולקולות הסוכר והמלח מתפזרות במים ושתי התערובות נראות הומוגניות. קמח אינו מתערבב בתוך מים, התערובת הינה הטרוגנית.



58

30 min

התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו 3 מבחנות.
2. מזגו 10 מ"ל של מים וכף כחולה 1 של מלח לתוך המבחנה הראשונה.
3. מזגו 5 מ"ל של מים ו-10 מ"ל של חלב לתוך המבחנה השנייה.
4. מזגו 10 מ"ל של מים וכף כחולה 1 של קורנפלור לתוך המבחנה השלישית..
5. סגרו את המבחנות ונערו אותן לערבוב. השאירו בצד למשך 30 דקות. מה אתם רואים?



יגרתם שלושה סוגים שונים של תמיסות. מים מלוחים היא התמיסה האמיתית, מה שאומר כי החומר המומס נמס לחלוטין ובלתי נראה לעין בלתי מזוינת. חלב נחשבת לתמיסה קולואידית, המכילה חלקיקי שומן גדולים בתוך המים. לבסוף המים יחד עם הקורנפלור הינו תרחיף – באפשרותכם לראות את החלקיקים בעין בלתי מזוינת.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
160



59

התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. הוסיפו 2 כפות צהובות של סוכר. ערבבו. האם נשאר סוכר בתוך כלי הקיבול?
2. רוקנו את כלי הקיבול לתוך צילינדר המדידה ושטפו.
3. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול ובקשו מאדם מבוגר לחמם אותם למשך 30 שניות בתוך תנור המיקרוגל. הוסיפו 2 כפות צהובות של סוכר. ערבבו. האם נשאר סוכר? השוו לשלב 1.



חום מאיץ את פיזור החומר המומס לתוך חומר הממס. אולם ניתן גם לפזר כמות גדולה של חומר מומס כאשר חומר הממס חם יותר. הדבר מתואר באמצעות עקומת מסיסות.





60

30 min

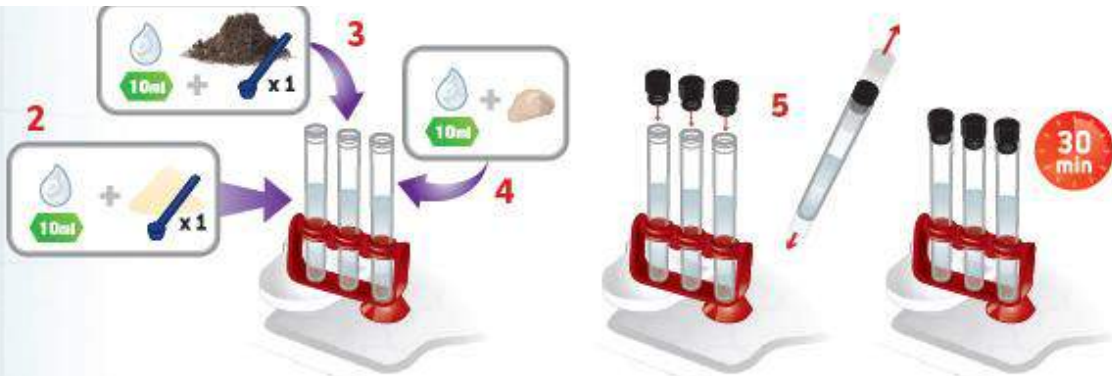


התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו 3 מבחנות.
2. מזגו 10 מ"ל של מים וכף כחולה 1 של חול לתוך המבחנה הראשונה.
3. מזגו 10 מ"ל של מים וכף כחולה 1 של אדמה מהגינה לתוך המבחנה השנייה.
4. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה השלישית והוסיפו חלוק אבן קטנה.
5. סגרו את המבחנות ונערו אותן לערבוב. השאירו בצד למשך 30 דקות. מה אתם רואים?



כל המוצקים שניסיתם להמיס בתוך המים אינם מסיסים! החלקיקים של אותם חומרים מומסים גדולים מדי על מנת להתמוסס בתוך מים.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
161



61

30 min

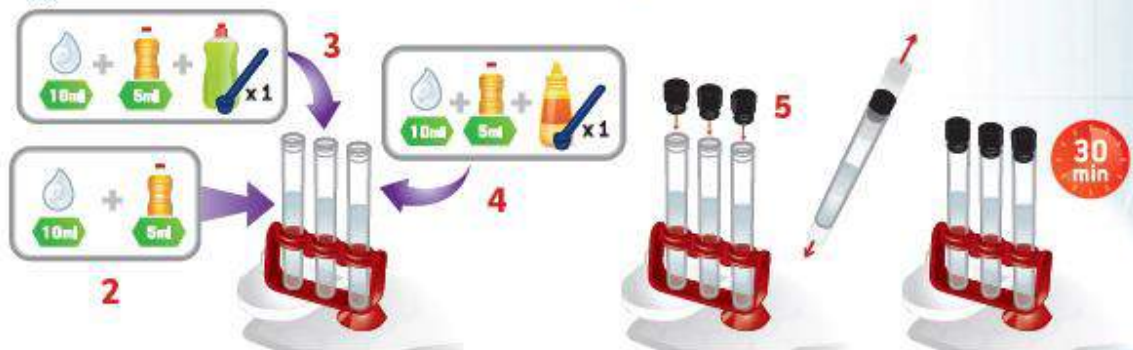


התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו 3 מבחנות.
2. מזגו 10 מ"ל של מים ולאחר מכן 5 מ"ל של שמן לתוך המבחנה הראשונה.
3. מזגו 10 מ"ל של מים, 5 מ"ל של שמן וכף כחולה של נוזל כלים לתוך המבחנה השנייה.
4. מזגו 10 מ"ל של מים, 5 מ"ל של שמן וכף כחולה של חרדל לתוך המבחנה השלישית.
5. סגרו את המבחנות ונערו אותן לערבוב. השאירו בצד למשך 30 דקות. מה אתם רואים?



כאשר אתם מנערים את התמיסות ההטרוגניות האלה, באפשרותכם להפוך אותן להומוגניות, לכל הפחות באופן זמני. תמיסות אלה נקראות בשם תחליבים. בתוך שתיים מתוך המבחנות, חומר מסוים פעל בתור מתווך בין המים לבין השמן. מתווך זה נקרא בשם חומר פעיל שטח. זה מה שמייצב את התמיסה והופכת אותה להומוגנית.



62

התמיסות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 30 מ"ל של מים לתוך המיכל והוסיפו טיפה של צבע אדום.
2. הוסיפו 30 מ"ל של שמן צמחי. השמן צף למשטח העליון. ערבבו את התמיסה בתוך המיכל. יופיעו בועות אוויר, אולם התערובת נשארת מופרדת.
3. מזגו 5 מ"ל של נוזל כלים לתוך צילינדר המדידה והוסיפו 5 מ"ל של מים.
4. הוסיפו תמיסת סבון לתוך המיכל, בחשו. תראו מה קורה.



יצרתם תחליב. נוזל הכלים מכיל חומרים פעילים המחברים את מולקולות המים לחומצות השומן שבשמן. התערובת אם כן נראית הומוגנית... לכל הפחות היא נראית כך למשך פרק זמן מה לפני שהיא מופרדת בשנית.



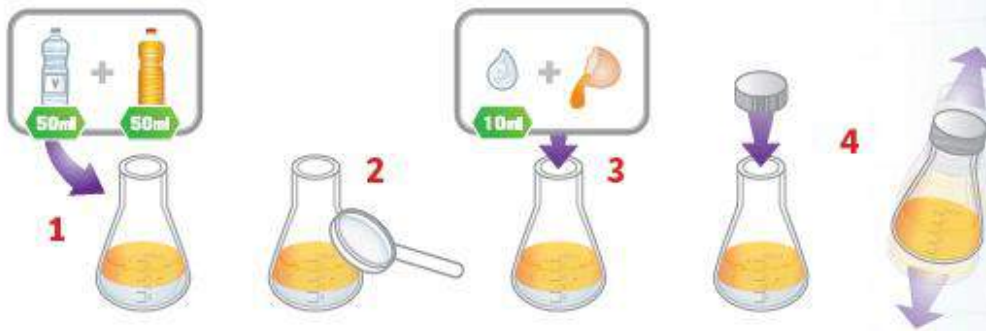
63

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של חומץ ו-50 מ"ל של שמן לתוך הבקבוקון.
2. באפשרותכם לראות דרך זכוכית המגדלת שהתערובת מופרדת.
3. הוסיפו 10 מ"ל של מים וחלמון של ביצה.
4. החזירו את המכסה לבקבוקון ונערו חזק ככל הניתן.
5. התמיסה תתחבר יחד.



חומץ (מבוסס על מים) ושמן הינם שני נוזלים שלא ניתן לערבב אותם יחד. חלמון ביצה מכיל חומרים פעילים המחברים בין החומץ לשמן. זהו העיקרון שעומד מאחורי המיונז, הנחשבת לתחליב.



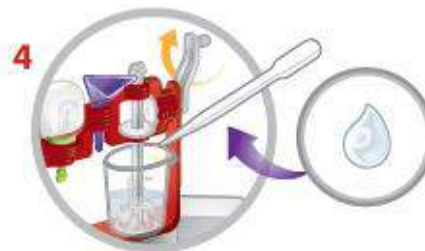
64

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. בקשו מאדם מבוגר לשפוך חלבון ביצה לתוך כלי הקיבול.
2. התחילו לערבב חזק ככל הניתן. הוסיפו טיפה של מיץ לימון.
3. המשיכו לערבב במשך 2 דקות. קצף ייווצר בהדרגה.
4. הוסיפו מעט מים והמשיכו לערבב. הקצף ילך ויגדל בהדרגה!



חלבוני הביצה מתנפחים מכיוון שאתם מוסיפים אוויר בזמן הערבוב. גם זה נחשב לתחליב.



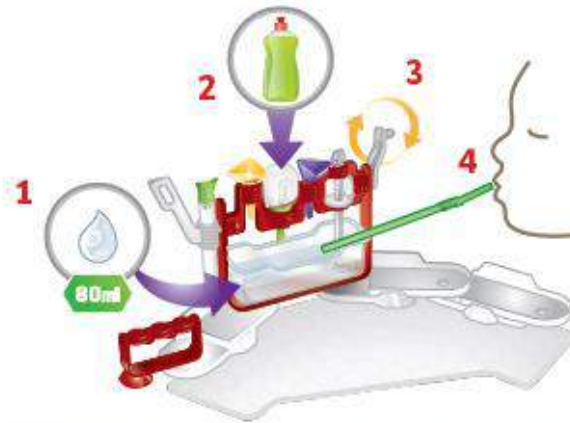
65

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך המיכל.
2. הוסיפו נוזל כלים בעזרת הטפטפת.
3. בחשו בעדינות ולאחר מכן בצורה נמרצת.
4. במקביל, נשפו לתוך המיכל דרך הקש. כיצד אתם חושבים שהבועות נוצרות?



ראשית כל, יצרתם תמיסת סבון. נוזל הכלים ניתן לערבוב בתוך מים. בעזרת הקש, אתם מכניסים אוויר לתוך התמיסה. בועות האוויר מוקפות בסרט סבון דק, ויוצרים בועה מוצקה נראית לעין.



66

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול ובקשו מאדם מבוגר לחמם במשך 30 שניות בתוך תנור המיקרוגל. כעת הוסיפו שתי קוביות סוכר. ערבבו. האם נשאר סוכר?
2. הכניסו שתי קוביות סוכר לתוך סיר קטן. בקשו מאדם מבוגר לחמם את הסיר. בחשו בעזרת כף. מזגו על צלחת והשאירו בצד להתקרר. הסתכלו דרך זכוכית המגדלת.



כאן ראיתם את ההבדל בין התפרקות לבין התמוססות. בשלב הראשון, הסוכר מתפרק בתוך המים. בשלב השני, הסוכר מתמוסס, מה שאומר שהוא מגיע לטמפרטורה שמשנה את מצב הצבירה שלו ממוצק לנוזל.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
168



67



תערובות

1. קפלו את הנייר בהתאם לתרשים.





68

12h



תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של חלב לתוך המבחנה.
2. הוסיפו כף כחולה 1 של חומצת לימון. סגרו את המבחנה ונערו אותה לערבוב התכולה.
3. השאירו בצד למשך 12 שעות.
4. תראו כי נוצרה שכבה על גבי המשטח. השתמשו במסנן ובמשפך לאיסוף השכבה (עיינו בניסוי 67). מהי השכבה המוצקה הזו?



השכבה המוצקה מורכבת מהשומנים של החלב. כפי שכבר ראינו קודם לכן, חלב הינו תרחיף קולואידי, תערובת הומוגנית לכאורה של מים ושומנים. חומצת הלימון שוברת של איזון התרחיף, ומאפשרת לאושש את חלקיקי המוצק.



69

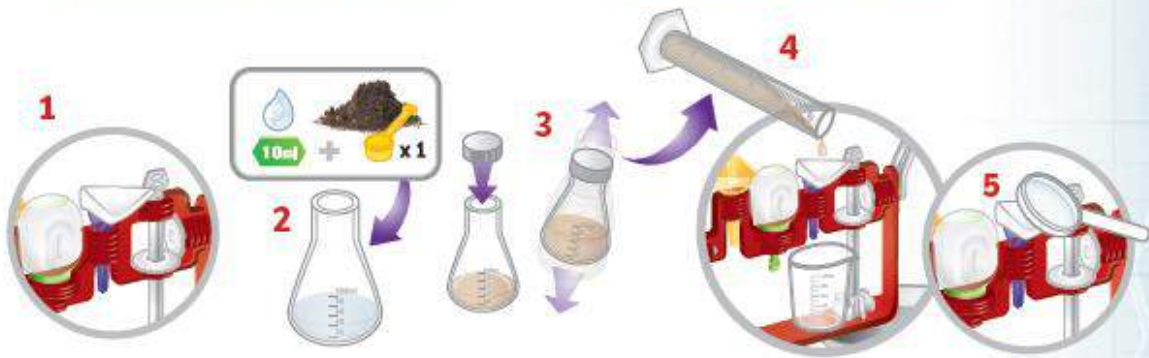


תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו מסנן כמו בניסוי 67.
2. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך הבקבוקון והוסיפו כף צהובה 1 של אדמה מהגינה.
3. סגרו את מכסה הבקבוקון וערבבו את התכולה. מזגו את התכולה של הבקבוקון לתוך צילינדר המדידה.
4. כעת מזגו בעדינות את תכולת צילינדר המדידה לתוך המשפך בעזרת המסנן. הניחו את כלי הקיבול מתחת.
5. הסתכלו על מה שנשאר בתוך המסנן.



המים הבוציים נחשבים גם כן לתרחיף, אותו ניתן להפריד באמצעות מסנן. סינון הופכים את המים לצלולים (כלומר: שקופים). 70-80% מאדמת הגינה מורכבת מכבול (חומר אורגני שנועד לדישון).



70

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו מסנן כמו בניסוי 67.
2. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך הבקבוקון והוסיפו כף צהובה 1 של סוכר וכף 1 של קמח.
3. ערבבו
4. מזגו בעדינות את תכולת כלי הקיבול לתוך המשפך בעזרת המסנן. הניחו את המיכל מתחת.
5. הסתכלו על מה שנשאר בתוך המסנן.



המסנן מאפשר לחלקיקים העדינים ביותר לעבור. במקרה הזה, הסוכר המתמוסס בתוך המים עובר בקלות, אולם הקמח אינו עובר בקלות ונשאר בתוך נייר הסינון.



71

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו מסנן כמו בניסוי 67.
2. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו 2 כפות כחולות של מלח ו-2 כפות כחולות של פלפל
3. ערבבו
4. מזגו בעדינות את תכולת כלי הקיבול לתוך המשפך בעזרת המסנן. הניחו את המיכל מתחת.
5. הסתכלו על מה שנשאר בתוך המסנן.



המלח מתמוסס בתוך המים, ולכן עובר דרך המסנן. הפלפל אינו מתמוסס בתוך המים, היות שהחלקיקים שלו גדולים מדי. כך שהפלפל נשאר בתוך המסנן. זוהי דרך טובה להפריד מלח מפלפל.



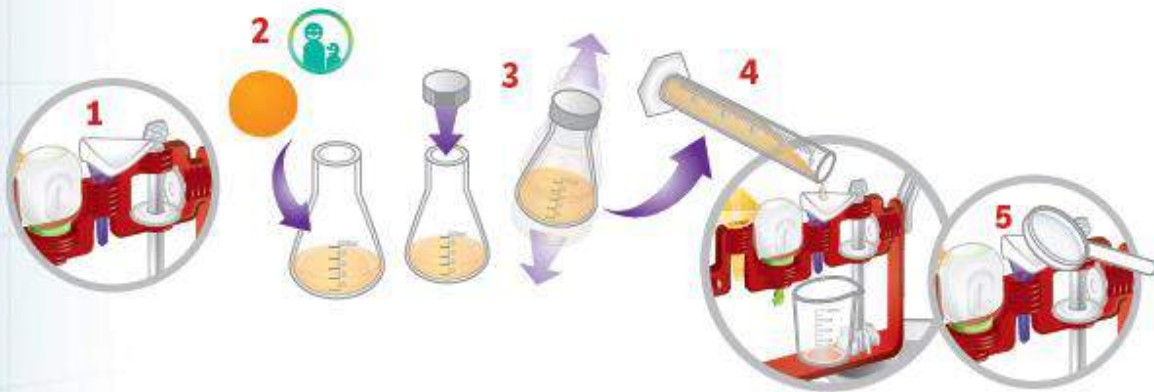
72

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו מסנן כמו בניסוי 67.
2. בקשו מאדם מבוגר לסחוט את המיץ מהתפוז. מזגו אותו לתוך הבקבוקון.
3. סגרו את מכסה הבקבוקון וערבבו את התכולה. מזגו את תכולת הבקבוקון לתוך צילינדר המדידה.
4. כעת מזגו בעדינות את תכולת צילינדר המדידה לתוך המשפך בעזרת המסנן. הניחו את כלי הקיבול מתחת.
5. הסתכלו על מה שנשאר בתוך המסנן.



מיץ תפוזים שנסחט בבית שונה ממיץ תפוזים בבקבוק הנמכרים בחנויות. המסחטה משאירה חלקי ציפה בתוך המיץ. המסנן מפריד בין המיץ לציפה.



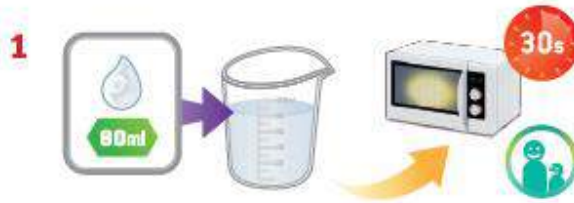
73

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם אותם במשך 30 שניות.
2. בקשו מאדם מבוגר להכניס קוביית חמאה לתוך כלי הקיבול. מה אתם רואים? בחשו בעדינות בעזרת הכף הצהובה.



חמאה מורכבת משומני חלב ואוויר. חמאה מיוצר כתוצאה מחיבוץ, ולכן נחשב לתחליב. בתוך המים, נראה שהחמאה מאבדת את הצורה המוצקה שלה. למעשה, השומנים עולים על פני שטח המים.



74

2h

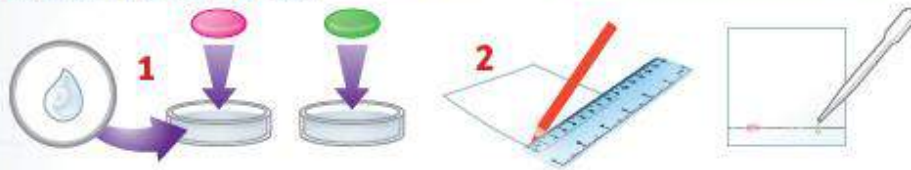


תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו מים לתוך שתי צלחות פטרי. כעת הכניסו שני ממתקים בצבעים שונים, אחד בכל צלחת פטרי.
2. ציירו קו במרחק של 1 ס"מ מתחתית נייר הסינון. הכניסו טיפה מכל ממתק על הקו באחד מקצוות נייר הסינון.
3. מזגו 5 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. העמידו את נייר המסנן בתוך כלי הקיבול. אין לאפשר מגע בין המים לבין הטיפות.
4. השאירו בצד והסתכלו על התוצאות.



כרומטוגרפיה נחשבת לדרך פשוטה של הפרדת צבעים. תוכלו לראות שממתקים מורכבים מצבעי מאכל שונים מעורבבים בכמויות מאוד מדויקות במטרה להעניק את הצבע הנדרש במדויק.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
167



75

2h



תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. ציירו קו של 1 ס"מ מתחתית נייר הסינון. הכניסו טיפה של סירופ מנטה או גרנדין על הקו.
2. מזגו 5 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. העמידו את נייר הסינון לתוך כלי הקיבול. חל איסור על המים לבוא במגע עם הטיפה.
3. השאירו בצד והסתכלו על התוצאות.



פעם נוספת, עשיתם שימוש בכרומטוגרפיה להפרדת הצבעים בהם נעשה שימוש בתוך הסירופים. סירופ מנטה מכיל תערובת של E133 (כחול) וגם E1508 (קרמל – צבע חום). תערובת זו מייצרת צבע ירוק.



76

24h



תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מיץ תפוזים 100% טבעי לתוך כלי הקיבול והוסיפו 50 מ"ל של מים.
2. ערבבו את התמיסה. היא הופכת לאחידה: אין יותר אפשרות להבחין בין המיץ לבין המים.
3. מזגו את התמיסה לתוך הבקבוקון. מקמו את הבקבוקון, לא מכוסה, לתוך המקפיא למשך 24 שעות.
4. הסתכלו על התוצאות.



באמצעות ערבוב המיץ והמים, אתם מוהלים את מיץ התפוזים, וראיתם כיצד הצבע השתנה. באפשרותכם להפריד תערובת הומוגנית באמצעות הכנסת התמיסה לתוך המקפיא. המים קופאים קודם, וצפים לקצה העליון.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
172



77

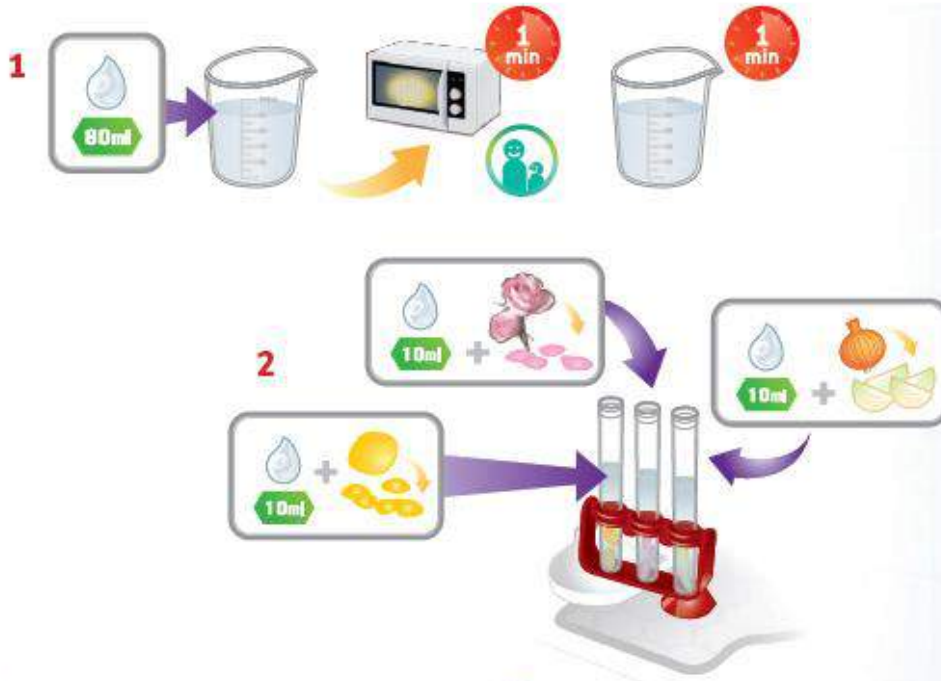
2.

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם אותם בתנור המיקרוגל למשך דקה. שימו לב – כלי הקיבול עלול להתחמם מאוד. השאירו אותו בצד להתקרר במשך דקה.
2. כעת הכינו 3 מבחנות:
 - הכניסו 10 מ"ל של מים ומספר חתיכות של קליפת לימון לתוך המבחנה הראשונה.
 - הכניסו 10 מ"ל של מים ומספר חתיכות של עלי כותרת ורדים לתוך המבחנה השנייה.
 - הכניסו 10 מ"ל של מים ומספר חתיכות של בצל לתוך המבחנה השלישית.
3. סגרו את המבחנות, נערו אותן והשאירו אותם בצד למשך שעתיים לכל הפחות.
4. הוציאו כמות קטנה של כל תמיסה בעזרת הטפטפת והעבירו אותה לתוך צלחות הפטרי. הריחו את הבשמים.





יצרתם שלושה סוגים של בשמים באמצעות הכנסת מרכיבים לתוך המים. קליפת לימון מייצרת בושם לימון. וורדים מייצרים בושם פרחים. לבסוף, מהבצל סחטתם תיוסולפינאט, שאחראי לריח החריף. ייצור של בשמים אמיתיים הינו תהליך מורכב קצת יותר – נעשה שימוש בזיקוק להפרדת המים ממרכיבי הבושם.



78 FL



נוזל ומוצק

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של חלב לתוך כלי הקיבול. הפע את הפנס והאירו את קרן האור דרך כלי הקיבול אתם אמורים לראות את קרן האור עוברת דרך כלי הקיבול.
2. רוקנו את כלי הקיבול ושטפו אותו. כעת הוסיפו 50 מ"ל של מים וכף כחולה 1 של קורנפלור. אז תערבבו. הדליקו את הפנס והאירו את הקרן דרך כלי הקיבול. הסתכלו לתוך כלי הקיבול מלמעלה. אתם אמורים שוב לראות את קרן האור.



מה שראיתם הוא אפקט טינדל. זוהי תופעה אופטית נראית בקרב תרחיפים. האור משתקף מחלקיקי המוצק בתוך התמיסה. זאת הסיבה לכך שאתם רואים את קרן האור בתוך כלי הקיבול.



79 FL

נוזל ומוצק

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל במשך 20 שניות. הדליקו את הפנס והאירו עם קרן האור דרך כלי הקיבול. הסתכלו לתוך כלי הקיבול מלמעלה. אינכם מצליחים לראות את קרן האור.
2. תוך המשך הארת הפנס דרך כלי הקיבול, הוסיפו כף כחולה של סוכר. קרן האור תיעלם.
3. ערבבו על מנת להמיס את הסוכר לחלוטין. ברגע שאתם מאירים עם הפנס, קרן האור נעלמה!



את קרן האור ניתן לראות רק בתוך תרחיפים, לא בתוך מים (אלא אם כן הוא מכיל תוכל מינרלי מאוד גבוה). כמו כן לא ניתן לראות אותה לאחר שהחלקיקים התמוססו (סוכר במקרה הזה).



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
160



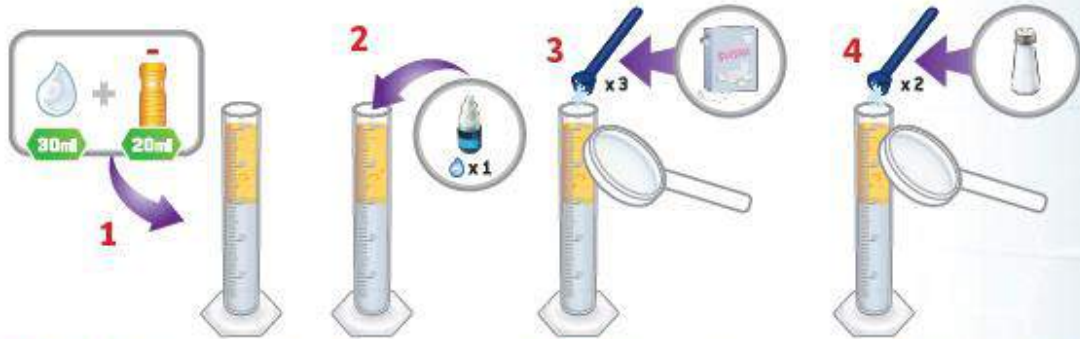
80

נוזל ומוצק

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 30 מ"ל של מים ו-20 מ"ל של שמן צמחי לתוך צילינדר המדידה. כפי שכבר ראינו קודם, השמן צף על המים.
2. הוסיפו טיפה של צבע כחול. הטיפה תישאר "תקועה" בתוך השמן.
3. הוסיפו 3 כפות כחולות של סוכר. תראו מה קורה לכל כף מלאה דרך זכוכית המגדלת.
4. כעת הוסיפו 2 כפות כחולות של מלח. האם יש הבדל עם מה שקרה עם הסוכר?



בניסוי זה, ראיתם כיצד שלושה חומרים מתנהגים בתוך שמן ובתוך מים. הצבע, המלח והסוכר שוקעים לתחתית ואינם נשארים בתוך השמן. ההבדל הוא במהירות התנועה שלהם. המלח נע במהירות גדולה יותר בתוך המים.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
161



81 FL

4h

נוזל ומוצק

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל במשך 30 שניות.
2. הוסיפו כף צהובה של מלח. ערבבו במשך דקה להמסת כל גרגרי המלח.
3. השאירו בצד להתקרר. מזגו את התכולה של כלי הקיבול לתוך צלחת פטרי.
4. השאירו בצד בשמש או קרוב לתנור חימום.



המלח, אשר נעלם בתוך המים, הופיע מחדש לאחר מספר שעות בחום. התמיסה מכילה ריכוז מאוד גבוה של מלח, האידיוי הופך את התמיסה למרוכזת אף יותר, וגבישים נוצרים. הם קובייתיים בצורתם.



82

נוזל ומוצק

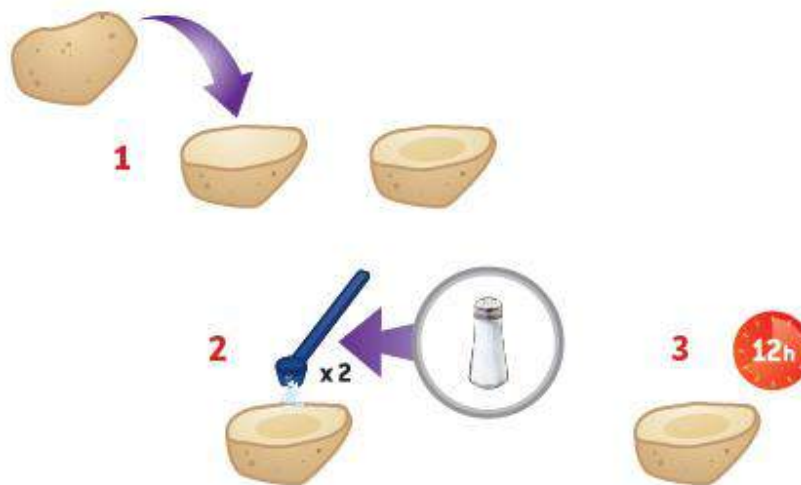
תזדקקו לדברים הבאים:



12h



1. חתכו תפוח אדמה לחצי. צרו חור קטן בקוטר של 5-6 ס"מ.
2. מזגו שתי כפות כחולות של מלח לתוך החור.
3. השאירו בצד למשך 12 שעות. מה אתם רואים?



החור, שהיה מלא במלח, מלא כעת במים. בוצע חילוף בין תאי הצמח של תפוח האדמה. המים עוברים מהחלק הפנימי לחלק החיצוני. תהליך זה מוכר בשם אוסמוזה.

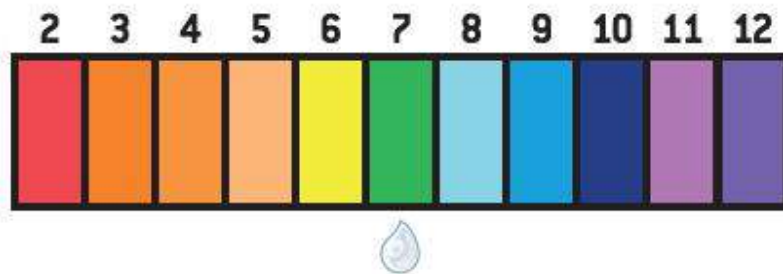


83

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך צלחת הפטרי.
2. השתמשו בפינצטה להנחת רצועה של נייר PH בתוך הצלחת.
3. צפו בשינוי הצבע והשוו לטבלה שלהלן.



נייר ה-PH מכיל מדדים כימיים המודדים את החומציות או את הבסיסיות (נקרא גם בשם אלקליניות) של החומר. למים יש רמת PH של 7, המציין שהחומר ניטרלי – לא חומצה ולא בסיס. PH מודד את ריכוז יוני המימן H^+ . יונים אלה חשובים מאוד בתגובות של חומצה-בסיס.



84

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו מים קרים מהברז לתוך צלחת הפטרי.
2. אספו מי גשמים ומזגו אותם לתוך צלחת פטרי שנייה.
3. הכניסו 20 מ"ל של מים מהברז לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם אותם בתוך תנור המיקרוגל במשך 40 שניות. השאירו בצד להתקרר ומזגו את התכולה לתוך צלחת פטרי שלישית.
4. גזרו רצועה של נייר PH לשלושה חלקים.
5. השתמשו בפינצטה להנחת פיסת נייר PH בכל צלחת פטרי. השוו את הצבטים.



כפי שכבר ראינו קודם, המים ניטראליים, אולם רק אם הם טהורים. המים שסביבנו מכילים לכלוכים או חומרים אחרים המשנים את רמת ה-PH שלהם. מי גשמים חומציים יותר ממי ברז. מים רתוחים מתקרבים הכי הרבה לרמת PH של 7.



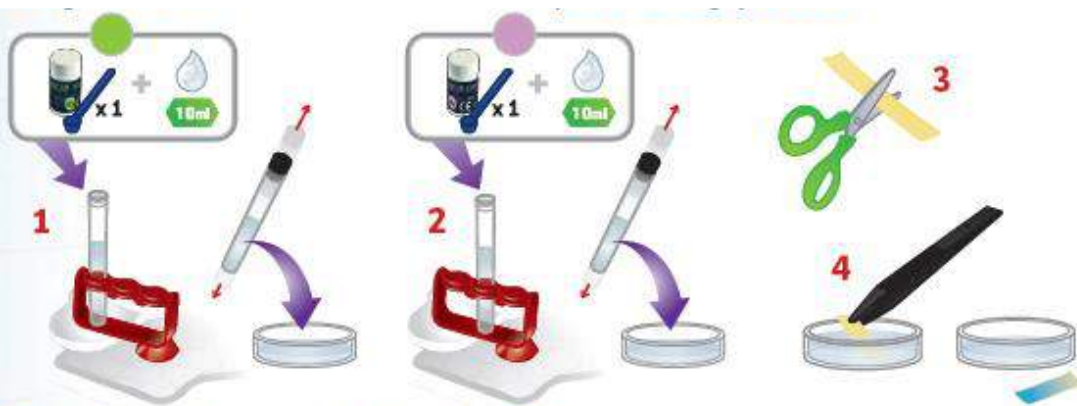
85

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו כף כחולה של סודה לשתייה לתוך מבחנה והוסיפו 10 מ"ל של מים. סגרו את המבחנה ונערו היטב לערבוב. מזגו את התכולה של המבחנה לתוך צלחת פטרי.
2. הכניסו כף כחולה של סודה לשתייה לתוך המבחנה והוסיפו 10 מ"ל של מים. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב. מזגו את תכולת המבחנה לתוך צלחת פטרי שנייה.
3. חתכו רצועה של נייר PH לשני חלקים.
4. השתמשו בפינצטה להנחת פיסת נייר ה-PH לתוך כל אחת מצלחות הפטרי והשוו את הצבעים.



כאן בדקתם שני חומרים בסיסיים. נתרן מימן פחמתי הינו שם שכיח לסודה לשתייה, והיה בשימוש מזה מילניום במטרה לשמור על גוף נקי. גם סודה לשתייה הינו בסיס.



86

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו כף כחולה של חומצת לימון לתוך המבחנה והוסיפו 10 מ"ל של מים. סגרו את המבחנה ונערו היטב לערבוב. מזגו את תכולת המבחנה לתוך צלחת פטרי.
2. הכניסו כף כחולה של חומצה טרטריית לתוך המבחנה והוסיפו 10 מ"ל של מים. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב. מזגו את תכולת המבחנה לתוך צלחת פטרי שנייה.
3. חתכו רצועה של נייר PH לשני חלקים.
4. השתמשו בפינצטה להנחת פיסת נייר ה-PH לתוך כל אחת מצלחות הפטרי והשוו את הצבעים.



כפי שמרמז על כך שמם, כאן בדקתם שתי חומצות. יש להם רמת PH מתחת ל-5, מה שאומר שהמדד צבוע באדום. טפלו בהן בזהירות.



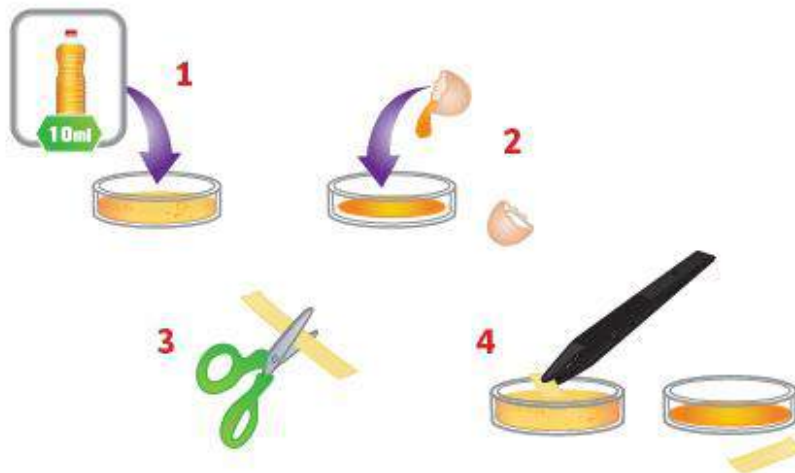
87

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של שמן לתוך צלחת פטרי.
2. הכניסו חלמון של ביצה לתוך צלחת פטרי שנייה (לא משנה אם הוא נשבר).
3. חתכו רצועה של נייר PH לשני חלקים.
4. השתמשו בפינצטה להנחת פיסת נייר ה-PH בתוך הצלחות. הסתכלו על הצבעים. האם אתם מבחינים בהבדל?



נייר PH בודק רק תמיסות מימיות, כלומר: תמיסות בתוך מים. היות ששמן וחלמון ביצה אינם מכילים מים, לא ניתן למדוד את רמת ה-PH שלהם.



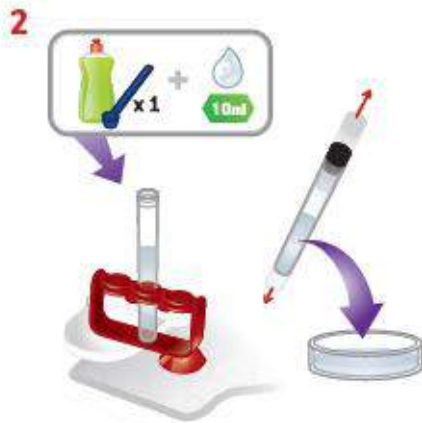
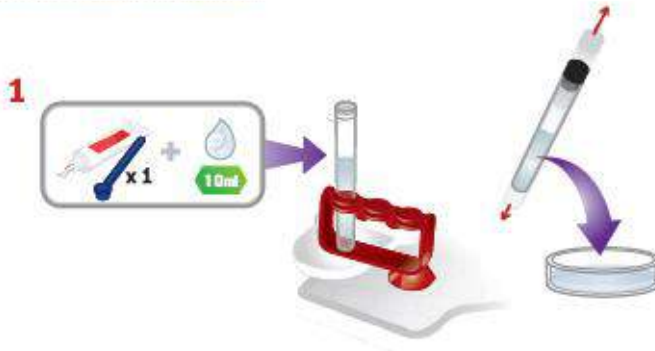
88

חומצות וביססים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו כף כחולה של משחת שיניים לתוך מבחנה והוסיפו 10 מ"ל של מים. סגרו את המבחנה ונערו היטב לערבוב. מזגו את תכולת המבחנה לתוך צלחת הפטרי.
2. הכניסו כף כחולה של נוזל כלים לתוך מבחנה והוסיפו 10 מ"ל של מים. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב. מזגו את תכולת המבחנה לתוך צלחת פטרי שנייה.
3. הכניסו כף כחולה של אבקת כביסה לתוך מבחנה והוסיפו 10 מ"ל של מים. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב. מזגו את תכולת המבחנה לתוך צלחת פטרי שלישית.
4. חתכו רצועה של נייר PH לשני חלקים.
5. השתמשו בפינצטה להנחת פיסת נייר ה-PH לתוך כל אחת מצלחות הפטרי והשוו את הצבעים.





בדקתם מספר מוצרי ניקיון ביתיים. מוצרים אלה הינם בסיסים בעלי דרגות עוצמה שונות. לנוזל כלים לדוגמא, יכולה להיות דרגת PH ניטראלית על מנת להגן על העור בזמן שטיפה. אבקת כביסה, מצד שני, מכילה בסיסים חזקים.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
170



89

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. אספו את קליפת הביצה. נקו אותה ביסודיות במים.
2. בקשו מאדם מבוגר למעוך אותה ולהכניס את החתיכות לתוך כלי קיבול. הוסיפו 20 מ"ל של מים וערבבו. מזגו מעט תמיסה, כולל חלקי קליפה, לתוך צלחת פטרי.
3. חתכו רצועה של נייר PH לשני חלקים. השתמשו בפינצטה להנחת פיסת נייר ה-PH לתוך צלחת הפטרי. השוו את הצבע עם דרגת ה-PH.



קליפת ביצה עשויה מחובר הנקרא בשם סידן פחמתי. חומר זה מצוי גם בגירים ובקליפות של חלזונות. סידן פחמתי הינו בסיס.



90



לקמוס

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כמות מאוד קטנה של לקמוס (פחות מחצי כף כחולה). בלקמוס ניתן לעשות שימוש חוזר בניסויים אחרים.
2. ערבבו עד שיתקבל צבע אחיד.
3. מזגו 10 מ"ל של התמיסה לתוך כל אחת משלושת המבחנות.
4. הוסיפו כף כחולה של נתרן מימן פחמתי למבחנה הראשונה.
5. הוסיפו כף כחולה של חומצת לימון למבחנה השנייה.
6. השאירו את המבחנה השלישית לבד והשוו את שלושת הצבעים.



לקמוס היא אבקה המשנה את צבעה כשהיא באה במגע עם חומצות. היה זה המדד בו עשו שימוש כימאים לפני מאות שנים, בימים הראשונים של הכימיה. הלקמוס הוחלף בהדרגה במדדים טבעיים אחרים ולאחר מכן בנייר PH, הנחשב כיום למדד אוניברסלי



91

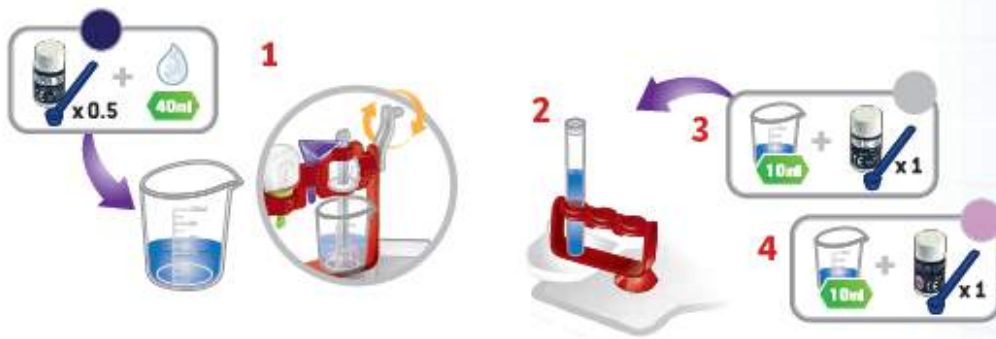


לקמוס

תזדקקו לדברים הבאים:



1. עשו שימוש חוזר בתמיסה מהניסוי הקודם או הכינו תמיסת לקמוס חדשה (מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כמות מאוד קטנה של לקמוס – פחות מחצי כף כחולה. ערבבו עד שתקבלו צבע אחיד).
2. מזגו 10 מ"ל של תמיסה לתוך המבחנה.
3. הוסיפו כף כחולה של חומצה טרטריית. החומצה משנה את הצבע שלה לצבע אדום כתמתם.
4. הוסיפו כף כחולה של נתרן מימן פחמתי. מה קורה?



השינוי בצבע הלקמוס כשהוא בא במגע עם חומצות הינו הפוך. לכן ניתן לשחק בפיינג פונג צבעים על ידי החלפת תמיסות חומציות ובסיסיות בתוך המבחנה שלכם!



92



לקמוס

תזדקקו לדברים הבאים:



1. עשו שימוש חוזר בתמיסה מהניסוי הקודם או הכינו תמיסת לקמוס חדשה (מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כמות מאוד קטנה של לקמוס – פחות מחצי כף כחולה. ערבבו עד שתקבלו צבע אחיד).
2. מזגו 10 מ"ל של תמיסה לתוך כל אחת משתי המבחנות.
3. הוסיפו טיפה של קולה למבחנה הראשונה בעזרת הטפטפת.
4. הוסיפו טיפה של חומץ למבחנה השנייה בעזרת הטפטפת. השוו בין הצבעים.



לקמוס פועל גם עם מרכיבים הקיימים סביב הבית. כאן בדקתם שתי תמיסות חומציות שקל למצוא אותן. חומץ היא חומצה אצטית מהולה במים. קולה מכילה חומצה זרחתית, המעניקה טעם מעט חריף.



93

לקמוס

תזדקקו לדברים הבאים:



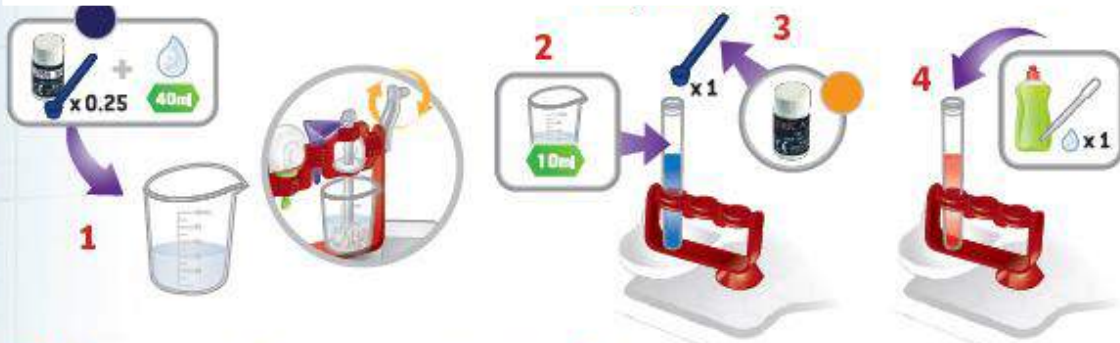
1. עשו שימוש חוזר בתמיסה מהניסוי הקודם או הכינו תמיסת לקמוס חדשה (מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כמות מאוד קטנה של לקמוס – פחות מחצי כף כחולה. ערבבו עד שתקבלו צבע אחיד).
2. מזגו 10 מ"ל של תמיסה לתוך מבחנה.
3. הכניסו מספר טיפות של שמן צמחי לתוך המבחנה.



כמו נייר PH, הלקמוס מגיב רק לתמיסות מימיות, כלומר: תמיסות בתוך מים. שמן צמחי מהמטבח אינו חומצי ואינו בסיסי וגם לא ניטרלי.



1. עשו שימוש חוזר בתמיסה מהניסוי הקודם או הכינו תמיסת לקמוס חדשה (מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כמות מאוד קטנה של לקמוס – פחות מחצי כף כחולה. ערבבו עד שתקבלו צבע אחיד).
2. מזגו 10 מ"ל של תמיסה לתוך מבחנה.
3. הכניסו כף כחולה של חומצת לימון לתוך מבחנה. התמיסה תהפוך לצבע אדום.
4. כעת מצאו סבון כלים או נוזל כלים בבייתכם. הכניסו טיפה של סבון לתוך המבחנה. מה קורה?



בעוד שלקמוס הוֹנֵךְ לאדום במגע עם חומצה, הוא חוזר לצבעו הכחול במגע עם סבון. סבון הינו בסיס חלש הגורם לתגובה של הלקמוס.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?



95



תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך מבחנה.
2. כעת הוסיפו כף כחולה של נתרן מימן פחמתי.
3. לאחר מכן הוסיפו כף כחולה של חומצת לימון. מה קורה?



זה עתה ערכתם ניסוי עם התגובה הכימית הפשוטה ביותר: תגובת חומצה-בסיס. במונחים קונקרטיים, חומצות ובסיסים הינם מולקולות המשחררות או לוכדות יוני H^+ בתוך מים. מעבר זה מייצר דו תחמוצת הפחמן, והוא גם מייצר חומצות ובסיסים חדשים.



96

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. עבור ניסוי זה, תזדקקו לצלחת פטרי נקייה ויבשה לחלוטין.
2. הכניסו כף כחולה של נתון מימן פחמתי וכף כחולה של חומצת לימון לתוך צלחת הפטרי. לא קורה דבר.
3. ערבבו עם כף צהובה. עדיין אין שום דבר?
4. הוסיפו מספר טיפות של מים בעזרת הטפטפת. עכשיו מה קורה?



מעבר של יוני H^+ הינו תהליך מיוחד: הוא מתרחש רק במדיום מימי או במדיום המכיל מימן. במקרה שלנו, אנחנו זקוקים למים על מנת להתחיל את תגובת החומצה-בסיס.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
182



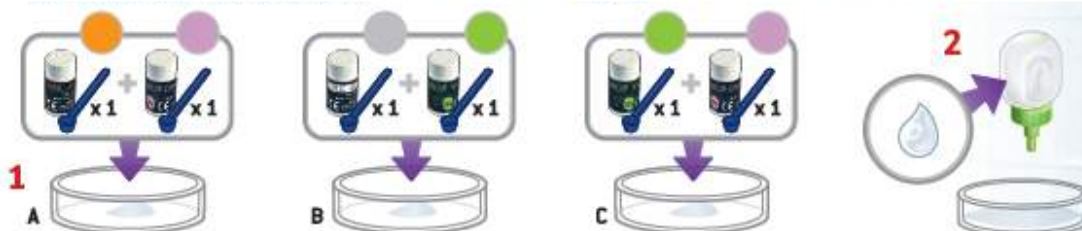
97

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. בניסויים הקודמים זיהיתם חומרים בתור חומצות או בסיסים. לאור הנתון שהם מגיבים יחד, נסו לנחש באם צלחות פטרי אלה ייצרו בועות:
 - כף כחולה של חומצת לימון וכף כחולה של נתרן פחמתי.
 - כף כחולה של חומצה טרטריית וכף כחולה של נתרן פחמתי.
 - כף כחולה של נתרן מימן פחמתי וכף כחולה של נתרן פחמתי.
2. על מנת לבחון את התשובות שלכם, הוסיפו מספר טיפות של מים וצפו בתגובה. במידה ואתם רואים בועות, הדבר מציין שמתרחשת תגובת חומצה-בסיס.



ניסוי זה מראה את הקשר בין מדד ה-PH לבין תגובת החומצה-בסיס. שתי צלחות הפטרי הראשונות האלה מכילות חומצה ובסיס, דבר המביא לידי תגובת חומצה-בסיס. צלחת הפטרי השלישית מכילה שני בסיסים.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

BP
177



98

5h

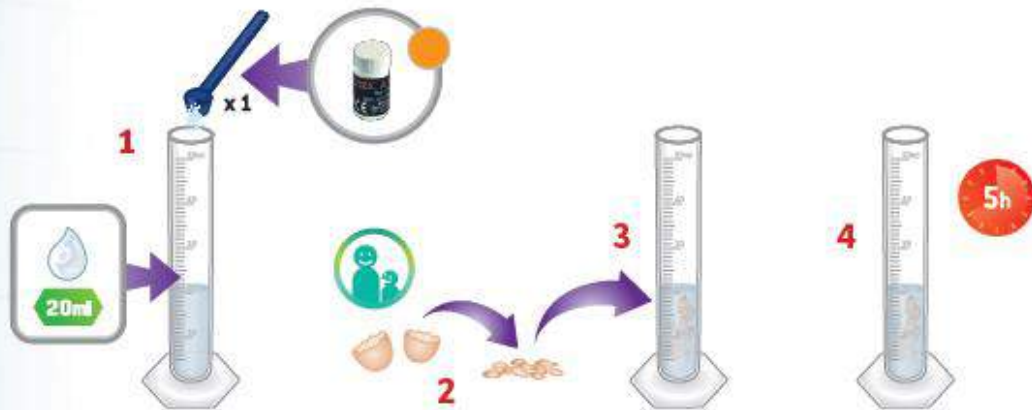


תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 20 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה והוסיפו כף כחולה של חומצת לימון.
2. אספו כמה חתיכות של קליפת ביצה.
3. הכניסו את חתיכות קליפת הביצה לתוך צילינדר המדידה. תראו מה קורה.
4. השאירו בצד למשך מספר שעות – כאשר אתם חוזרים, הקליפה תיעלם לחלוטין!



בחלק מהמקרים, תגובת החומצה-בסיס יכולה להימשך יותר זמן. במקרה הזה, ערבבתם חומצה (חומצת לימון) עם בסיס (נתרן פחמתי). השפעת התגובה היא לגרום לקליפת הביצה "להיעלם".



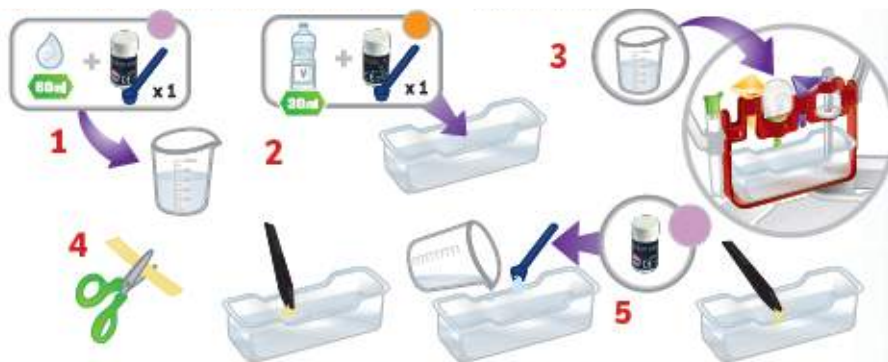
99

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כף כחולה של נתרן פחמתי.
2. מזגו 30 מ"ל של חומץ לתוך המיכל והוסיפו כף כחולה של חומצת לימון. ערבבו.
3. בעזרת הטפטפת, הוסיפו מספר טיפות של תמיסת נתרן פחמתי לתמיסת חומצת הלימון. יופיעו בועות.
4. חתכו רצועה של נייר PH לשני חלקים. הכניסו חלק אחד לתוך התערובת. באיזה צבע הנייר?
5. מזגו את שאר התמיסה שבכלי הקיבול וכף כחולה נוספת של נתרן פחמתי לתוך המיכל. המתינו עד שהתמיסה מפסיקה לבעבע. הכניסו חתיכת נייר PH לתוך התערובת. האם הצבע שונה?



בניסוי הזה, ראיתם שקיים איזון בתגובת החומצה-בסיס. נייר ה-PH מציג צבע ירקרק (לא לגמרי ניטרלי, אבל קרוב לזה). על ידי הוספת נתרן פחמתי, הפרתם את האיזון ונייר ה-PH נוטה לשנות צבע.



100

1h



תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו שתי צלחות פטרי.
2. מזגו 10 מ"ל של מים ו-5 מ"ל של נוזל כלים לתוך צלחת הפטרי הראשונה.
3. מזגו 10 מ"ל של חומץ וכף כחולה של מלח לתוך צלחת הפטרי השנייה.
4. השתמשו בפינצטה להכנסת מספר מטבעות נחושת בכל צלחת פטרי (10 יורו סנט, 1 פני בריטי או סנט אמריקאי או 5 סנטים שווייצריים). המטבעות אינם צריכים להיות נקיים מדי.
5. השאירו בצד למשך שעה. כעת הוציאו את המטבעות בעזרת הפינצטה ושטפו אותם במים. השוו אותם.



יתכן וחשבתם שמי סבון ישמש כדרך הטובה ביותר לניקוי מטבעות מלוכלכים. הדבר כלל אינו נכון. עבור נחושת, אין דבר טוב יותר מחומץ ומלח. משטח המטבע מורכב מתחמוצת נחושת, אותה מסירים החומץ והמלח.



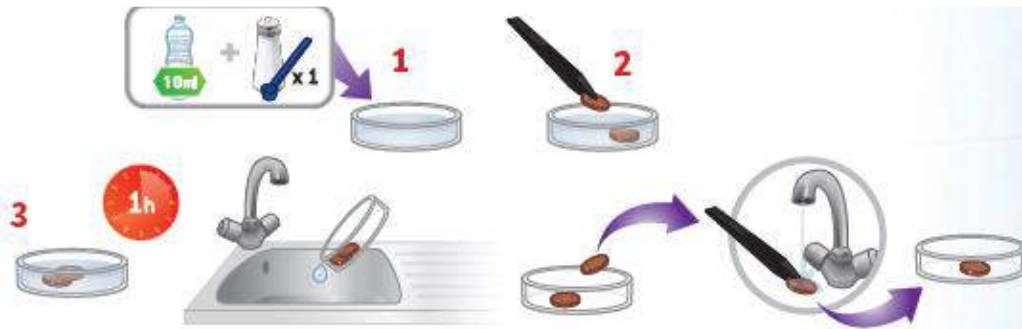
101

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



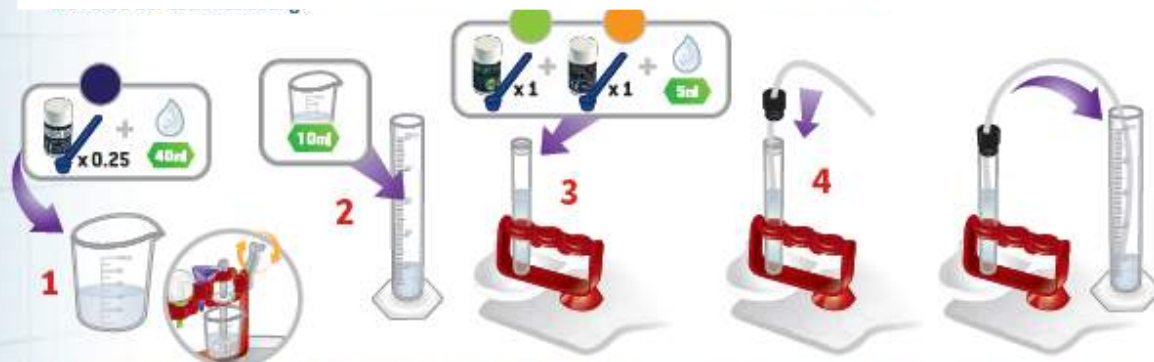
1. מזגו 10 מ"ל של חומץ וכף כחולה של מלח לתוך צלחת הפטרי.
2. השתמשו בפינצטה למיקום 2 מטבעות נחושת לכל הפחות בתוך הצלחת.
3. השאירו בצד למשך שעה. רוקנו את החומץ. שטפו את אחת מתוך שתי המטבעות והכניסו אותה לתוך צלחת הפטרי. השאירו את המטבע השני בתוך הצלחת ללא שטיפה.
4. הסתכלו על ההבדל ביניהם.



כפי שראינו בניסוי הקודם, חומצה אצטית שבחומץ והנתרן הכלורי שבמלח מסירים את תחמוצת הנחושת ומנקה את המטבע. אולם, במידה ואינכם שוטפים את המטבע לאחר התגובה, היא מקבלת צבע כחול-ירוק. הנחושת מגיבה עם המים בתוך התמיסה ועם אוויר במטרה לייצר מלכיט, תרכובת ירוקה.



1. עשו שימוש חוזר בתמיסה מהניסוי הקודם או הכינו תמיסת לקמוס חדשה (מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כמות מאוד קטנה של לקמוס – פחות ממחצית כף כחולה. ערבבו עד שתקבלו צבע אחיד.
2. מזגו 10 מ"ל של תמיסה לתוך צילינדר המדידה.
3. הכניסו כף כחולה של נתון מימן פחמתי וכף כחולה של חומצת לימון לתוך המבחנה. הוסיפו 5 מ"ל של מים וסגרו בעזרת סוגר מנוקב והמבחנה.
4. מקמו את קצה המבחנה לתוך צילינדר המדידה. האם הצבע של תמיסת הלקמוס השתנה?



זוהי תגובה כימית שקשה מאוד להשגה. תגובת החומצה-בסיס יוצרת חומצה פחמתית, הנמלטת מהמבחנה באותו הזמן שבו נפלט הפחמן הדו חמצני. לכן הלקמוס עשוי לשנות צבע עם המגע עם חומצה פחמתית.

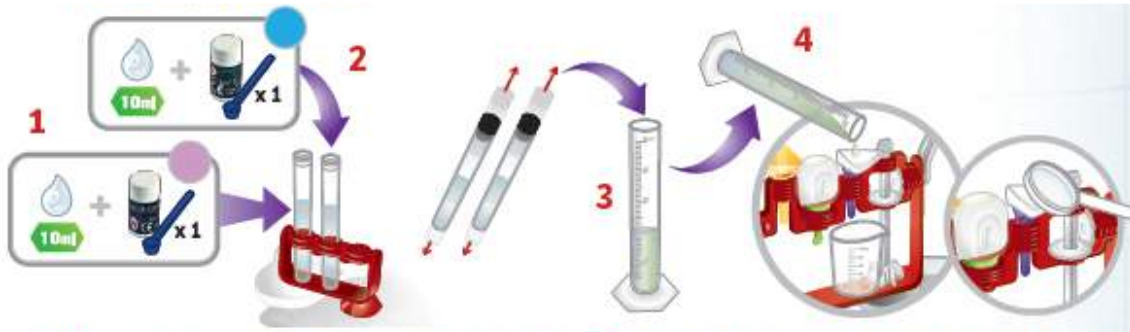


103

תגובות מורכבות

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך מבחנה והוסיפו כף כחולה של נתרן פחמתי. סגרו את המבחנה ונערו היטב לערבוב.
2. מזגו 10 מ"ל של מים וכף כחולה של נחושת גופריתית לתוך מבחנה אחרת. סגרו את המבחנה ונערו היטב לערבוב.
3. מזגו את שתי המבחנות לתוך צילינדר המדידה. יופיע מוצק כחול-ירוק והתערובת תייצר קצף עבה.
4. המתינו עד שהקצף נעלם. הכינו מסנן כמו בניסוי 67. מזגו בעדינות את תכולת צילינדר המדידה לתוך המשפך עם המסנן. מקמו את כלי הקיבול מתחת.
5. הסתכלו על מה שנשאר בתוך המסנן.



יצרתם את מה שנקרא בשם משקע. זהו מוצק הנקרא בשם נחושת פחמתית. הצבע הכחול-ירוק שלו ניתן לזיהוי היטב, ונהוג היה לעשות בו שימוש בתור פיגמנט של צבע עבור פסלים ובניינים.



104

תגובות מורכבות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך מבחנה והוסיפו כף כחולה של נתרן פחמתי. סגרו את המבחנה ונערו היטב לערבוב.
2. בקשו מאדם מבוגר לנקב חור גדול בתוך לימון.
3. מזגו תמיסת נתרן פחמתי לתוך הנקב (החור) שבלימון.
4. הסתכלו דרך זכוכית המגדלת.



הלימון מכיל חומצת לימון. זאת הסיבה לכך שהוא מגיב עם נתרן פחמתי. בועות מזעריות נפלטות מהחור – זהו הפחמן הדו חמצני שנוצר במהלך תגובת החומצה-בסיס.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
179



105

תגובות מורכבות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים וכף כחולה של נחושת גופריתית לתוך המבחנה. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב.
2. קשרו בורג מתכת, מסמר או פין לחוט. המתכת חייבת להיות ברזל.
3. הכניסו אובייקט לתוך המבחנה והמתינו 2 דקות.
4. מה אתם רואים?



שכבה אדמדמה מופיעה על אובייקט הברזל. יצרתם את תגובת החמצון-חיזור הראשונה שלכם. תמיסת הנחושת גופריתית מאבדת יוני נחושת, הנלכדים על ידי הברזל שבתוך האובייקט.



106

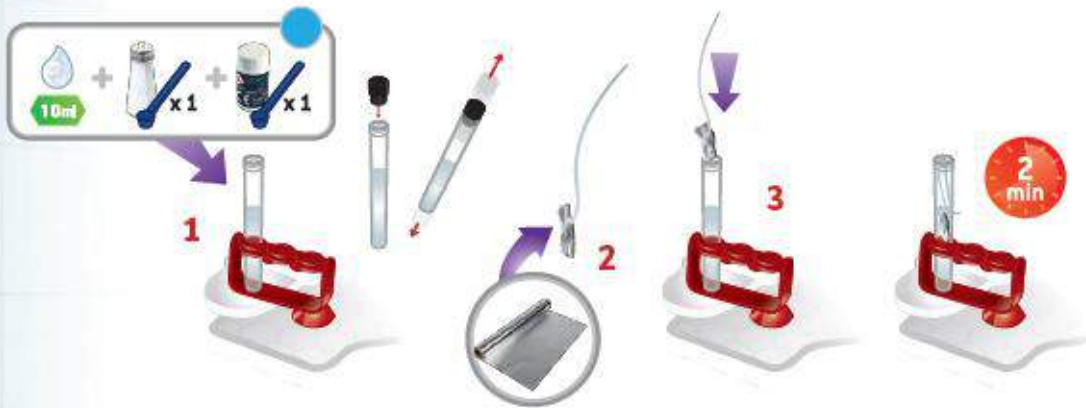
תגובות מורכבות

2min

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים, כף כחולה של מלח וכף כחולה של נחושת גופריתית לתוך המבחנה. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב.
2. קשרו חתיכת רדיד אלומיניום לחוט.
3. הכניסו את הרדיד לתוך המבחנה והמתינו במשך 2 דקות. הסתכלו דרך הזכוכית המגדלת.
4. מה קרה?



יצרתם תגובת חמצון-חיזור שנייה. במקרה הזה, יו נלכדים על ידי רדיד האלומיניום. שימו לב גם לתפקיד המלח, שיכול להיחשב לזרז. הוא מאיץ את התגובה.

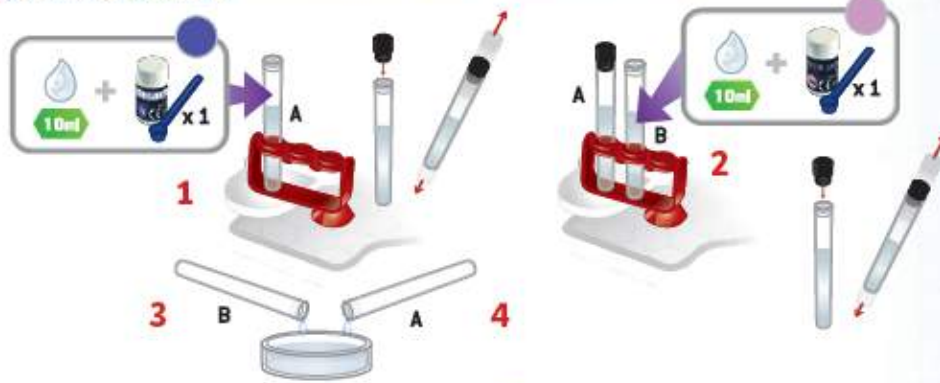


107

תגובות מורכבות

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך המבחנה והוסיפו כף כחולה של סידן כלוריד. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב.
2. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך מבחנה שנייה והוסיפו כף כחולה של נתרן פחמתי. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב.
3. מזגו את תמיסת הנתרן הפחמתי לתוך צלחת פטרי.
4. כעת מזגו את תמיסת הסידן הכלוריד לתוך צלחת הפטרי. מה קורה?



כפי שכתב הכימאי Antoine Lavoisier, "שום דבר לא אבוד, שום דבר לא נוצר, הכול משנה צורה". בניסוי הזה, ערבבתם סידן כלוריד ונתרן פחמתי. התגובה הפיקה נתרן כלוריד וסידן פחמתי, החומר הלבן המוצק שבצלחת הפטרי שלכם!



108

מי סיד

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 100 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כף צהובה של סידן הידרוקסיד. השאירו בצד. התמיסה הינה הטרוגנית, כך שיציקות התערובת וגרגרי הסידן ההידרוקסיד נופלים לתחתית כלי הקיבול.
2. הכינו מסנן כמו בניסוי 67. מקמו משפך בתוך הבקבוקון וסננו את התערובת.
3. אתם משיגים מים שקופים וברורים בתוך הבקבוקון. שמרו מי סיד אלה לניסויים הבאים.



1



2

3



מי סיד הינה תמיסה המושגת מתוך סידן הידרוקסיד. כפי שראיתם, סידן הידרוקסיד אינו נמס בקלות בתוך מים, אולם התסנין הופך אותם לחומר ריאקציה יעיל לשימוש בניסויים הבאים.



109

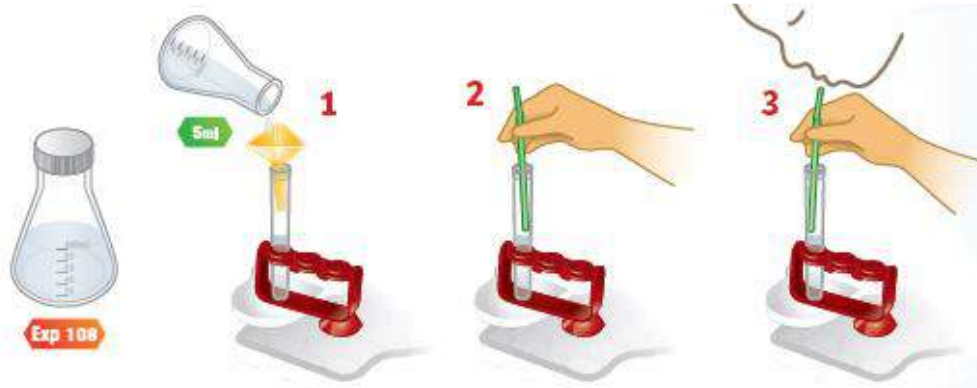
מי סיד



עבור ניסוי זה, תזדקקו למי סיד מתוך ניסוי 108.

1. מזגו 5 מ"ל של מי סיד לתוך מבחנה.
2. החזיקו את הקש בתוך המבחנה, אולם הרחיקו אותו מהנוזל.
3. נשפו למשך 30 שניות. תראו מה קורה בתוך המבחנה.

היזהרו! לעולם אל תנשמו את הנוזל פנימה!



מי סיד הינה תמיסה צלולה. במראה, היא נראית שקופה כמו מים מינרליים בבקבוק. אולם למי סיד יש מוזרות בכך שהם הופכים לעכורים כשהם באים במגע עם דו תחמוצת הפחמן. הנשימה שכם הפכה את התמיסה הצלולה ללבנה לחלוטין!



110

מי סיד

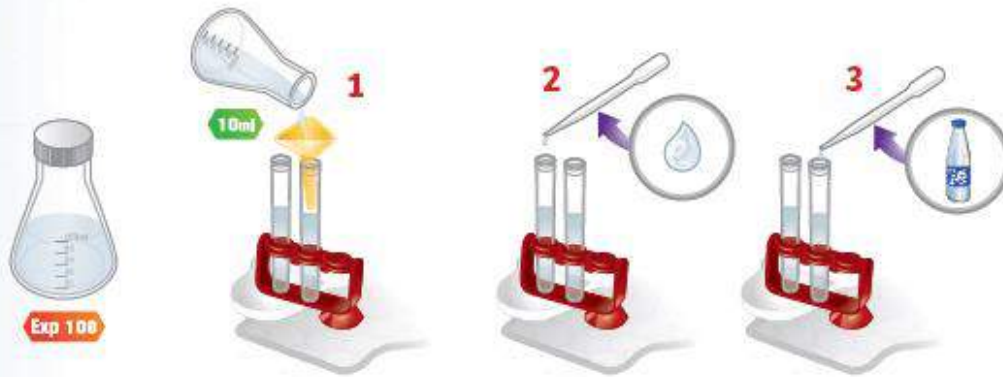
תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה, תזדקקו למי סיד מתוך ניסוי 108.

1. מזגו 10 מ"ל של מי סיד לתוך מבחנה ו-10 מ"ל נוספים לתוך מבחנה אחרת.
2. הוסיפו מים למבחנה הראשונה בעזרת הטפטפת.
3. הוסיפו מי סודה למבחנה השנייה בעזרת הטפטפת.

השוו אף הצבע שבשתי המבחנות.



מי סודה מכילים גז, דו תחמוצת הפחמן. את הגז ניתן לראות בקלות בעין בלתי מזוינת, בצורה של מאות בועות העולות דרך הנוזל. בהתאם למותג, המים עשויים להכיל בועות המתווספות בצורה מלאכותית או להיות תוססים מטבעם.



111



מי סיד

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה, תזדקקו למי סיד מתוך ניסוי 108.

1. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה והוסיפו כף כחולה של חומצה טרטריית. ערבבו.
2. בעזרת הטפטפת הוסיפו מספר טיפות של מי סיד לתוך תמיסת החומצה הטרטרית.
3. המשיכו להוסיף טיפות עד שכל הנוזל הופך לחלבי.
4. המתינו זמן מה. חומר מוצק ייווצר בתחתית.

אל תשליכו את זה – תעשו בכך שימוש בניסוי מספר 112.



מי סיד נחשבים לבסיס וחומצה טרטריית נחשבת לחומצה. על כן יצרתם תגובת חומצה-בסיס. הוספת חומצה בעדינות גורמת לתהליך של נטרול. התוצאה לכך היא תערובת פשוטה המכילה מלח ומים. המלח הינו החומר המוצק שאספתם.



112

12h



מי סיד

מזגו החוצה את החומר המוצק שהושג בניסוי 111.

1. השאירו אותו בצד עד שהמים התאדו לחלוטין.
2. הסתכלו על התוצאות.



יצרתם מלח עשוי מחומצה טרטריית, המוכר בשם טרטרי.

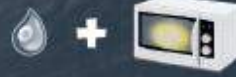


113



מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



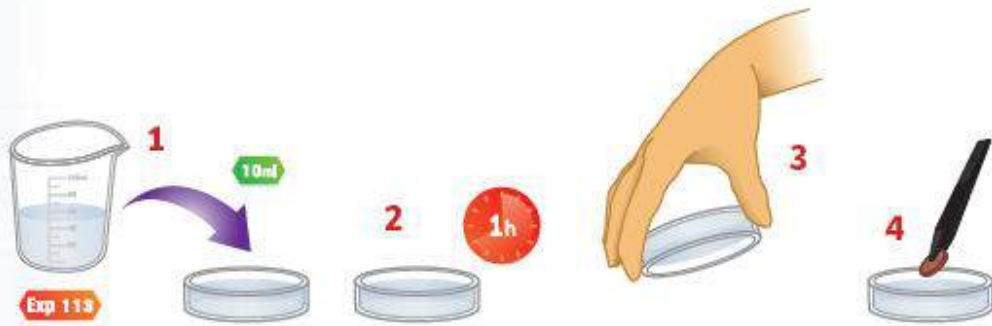
- בניסוי זה, תכינו כמות של אגר שישימש לכם למספר ניסויים. המינון מאוד חשוב.
1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו חצי כף כחולה של אגר. ערבבו בעדינות בעזרת הכף הצהובה.
 2. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התערובת במשך דקה. השאירו אותה להתקרר מעט.
 3. ערבבו שוב בעזרת הכף הצהובה.
 4. כעת תוכלו לעשות שימוש בתערובת עבור הניסויים.





עבור ניסוי זה, תזדקקו לאגר מתוך ניסוי 113.

1. מזגו 10 מ"ל של תמיסת אגר לתוך צלחת פטרי.
2. השאירו בצד במשך שעה.
3. התמידה התקשתה. באפשרותכם אפילו להפיך את צלחת הפטרי על פיה.
4. כעת נסו להניח מטבע על גבי משטח התמיסה. פשוט, לא?



אגר היא אבקה המושגת מאצות אדומות. באגר נשעה שימוש נרחב באסיה, במיוחד במטבח הסיני. אגר הינו חומר מקריש רב עוצמה וחסר טעם, מה שהופך אותו לאידיאלי לשימוש בבישול. כאן בדקתם את מרקם הג'ל – המים החמים המיסו את האגר, אשר התמצק ברגע שהטמפרטורה ירדה.



115

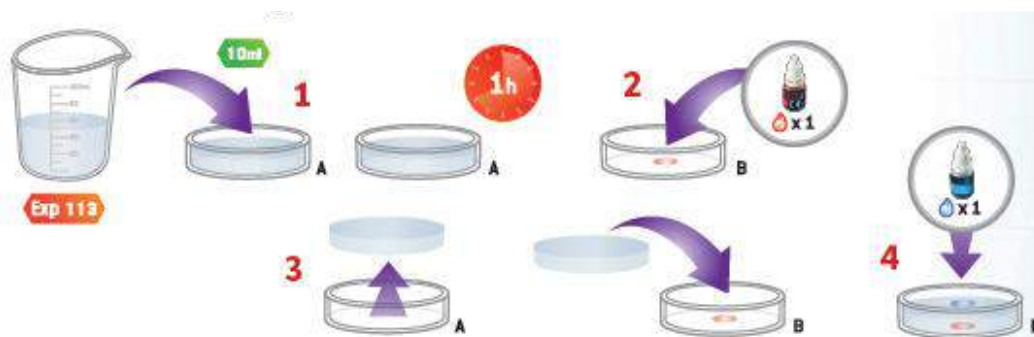
מוצקים

12h



עבור ניסוי זה, תזדקקו לאגר מתוך ניסוי 113.

1. מזגו 10 מ"ל של תמיסת אגר לתוך צלחת פטרי. השאירו את התמיסה להתקשות.
2. הכניסו טיפה של צבע אדום לתחתית צלחת הפטרי השנייה.
3. הוציאו את הג'ל מצלחת הפטרי הראשונה והכניסו אותו לתוך הצלחת השנייה.
4. הוסיפו טיפה של צבע כחול למעלה. השאירו בצד והסתכלו על התוצאות.



אגר הינו "מוצק רך" המוכר בשם ג'ל. הוא מורכב מחלבונים המתחברים יחד, אשר "כולאים" את המים, ובכך מייצרים מיצוק. החלבונים מייצרים שרשראות ארוכות לתוכן ניתן להחדיר צבעים, היות שהמוצק אינו חסין מים.



116

1h



מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה, תזדקקו לאגר מתוך ניסוי 113.

1. הכניסו מטבע בתחתית מכסה הבקבוקון.
2. מזגו כמות מסוימת של תמיסת אגר לתוך מכסה הבקבוקון.
3. השאירו בצד למשך שעה.
4. הוציאו את התכולה מהמכסה. מה אתם רואים?



האגר מקבל את צורתו המדויקת של מכסה הבקבוקון. זהו חומר בו נעשה שימוש עבור לקיחת טביעות אצבעות. רופאי שיניים יכולים לעשות בו שימוש, למרות שהם עושים גם שימוש בנתרן אלגינט.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
188

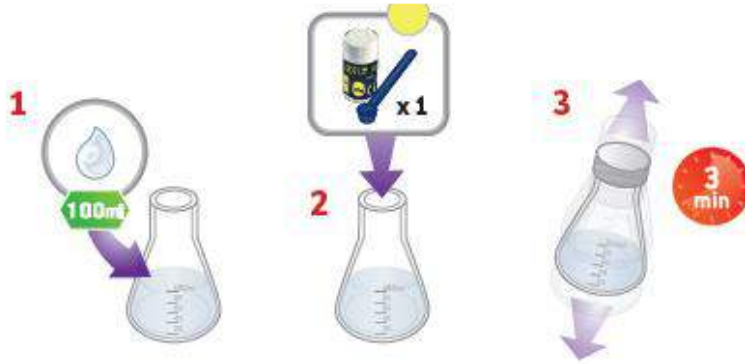


117

מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:

1. מזגו 100 מ"ל של מים לתוך הבקבוקון.
2. הוסיפו כף צהובה של נתרן אלגינט.
3. החזירו את המכסה על הבקבוקון ונערו אותו במשך 3 דקות ברציפות. בקשו סיוע מאדם מבוגר.
4. התמיסה חייבת להיות נוזל, ללא גושים בכלל. המשיכו לנער עד שכל הגושים נעלמים.
5. התמיסה שלכם מוכנה לשימוש עבור הניסויים!



את התמיסה ניתן לשמור במשך שבוע ימים במידה ואתם סוגרים את הבקבוקון.
זוהי תמיסה יציבה ולא תהפוך למוצק או תתאדה.



118

מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה, תזדקקו לתמיסת נתרן אלגינט מניסוי 117.

1. הכינו תמיסת סידן כלוריד: מזגו 100 מ"ל של מים וכף כחולה של סידן כלוריד לתוך כלי הקיבול. ערבבו עד שהתמיסה התמוססה לחלוטין. באפשרותכם לעשות שימוש חוזר בתמיסה עבור ניסויים אחרים.
2. מזגו 5 מ"ל של תמיסת נתרן אלגינט לתוך צלחת פטרי. כעת הוסיפו 5 מ"ל של תמיסת סידן כלוריד. תראו מה קורה.



נתרן אלגינט הינו תוסף טבעי המושג מאצות חומות. יש לו את המוזרות בכך שהוא מתמצק באופן מידי במגע עם סידן. מיצוק זה מתרחש על פני השטח, כמו סוג של בועה מוצקה הסובבת את החלק הפנימי של הנוזל.



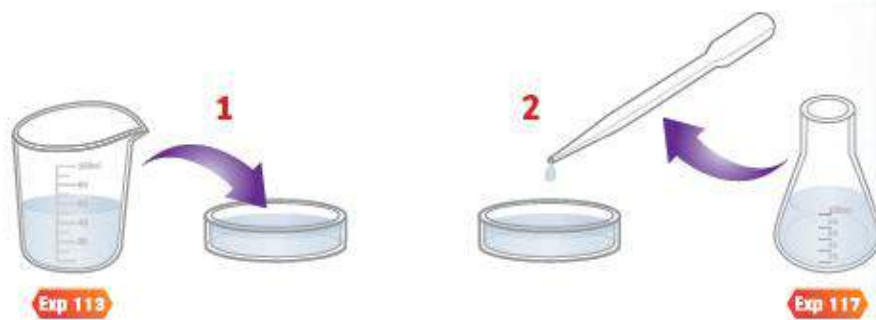
119

מוצקים



עבור ניסוי זה, תזדקקו למיסת נתרן אלגינט מתוך ניסוי 117 ואת מי הסיד מניסוי 113.

1. מזגו מי סיד לתוך צלחת פטרי.
2. השתמשו בטפטפת להוספת מעט נתרן אלגינט. מה אתם רואים?



נתרן אלגינט מתמצק. היות שמי סיד נחשבים לתמיסה רוויה של סידן הידרוקסיד, נתרן האלגינט מגיב עם הסידן.



האם אתם רוצים לערוך ניסויים מהנים אף יותר?

EXP
193



120

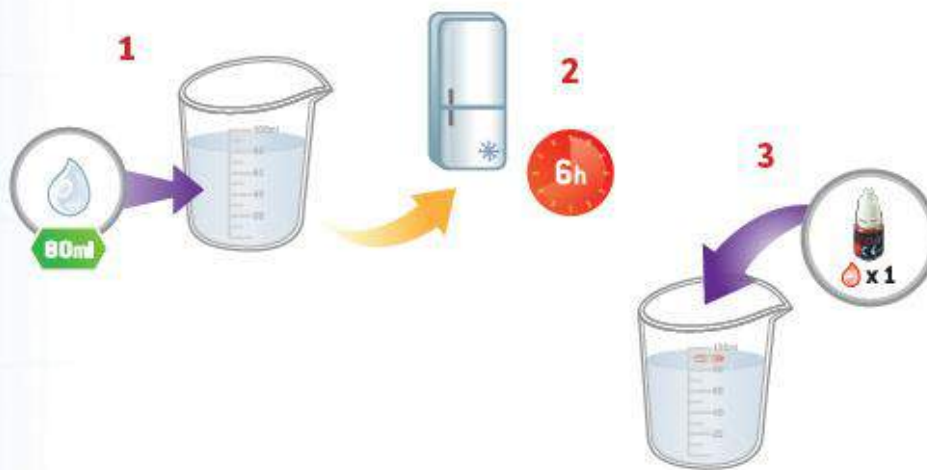
6h

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. כעת הכניסו את כלי הקיבול לתוך המקפיא.
2. המתינו עד שהתמיסה הופכת למוצקה לחלוטין. לאחר כשש שעות, אתם אמורים למצוא קוביית קרח גדולה בתוך כלי הקיבול שלכם.
3. כעת הכניסו טיפה של צבע אדום על גבי משטח קוביית הקרח והוסיפו כף כחולה של מלח. צפו בצבע מתפזר בהדרגתיות מבעד לקוביית הקרח!





121

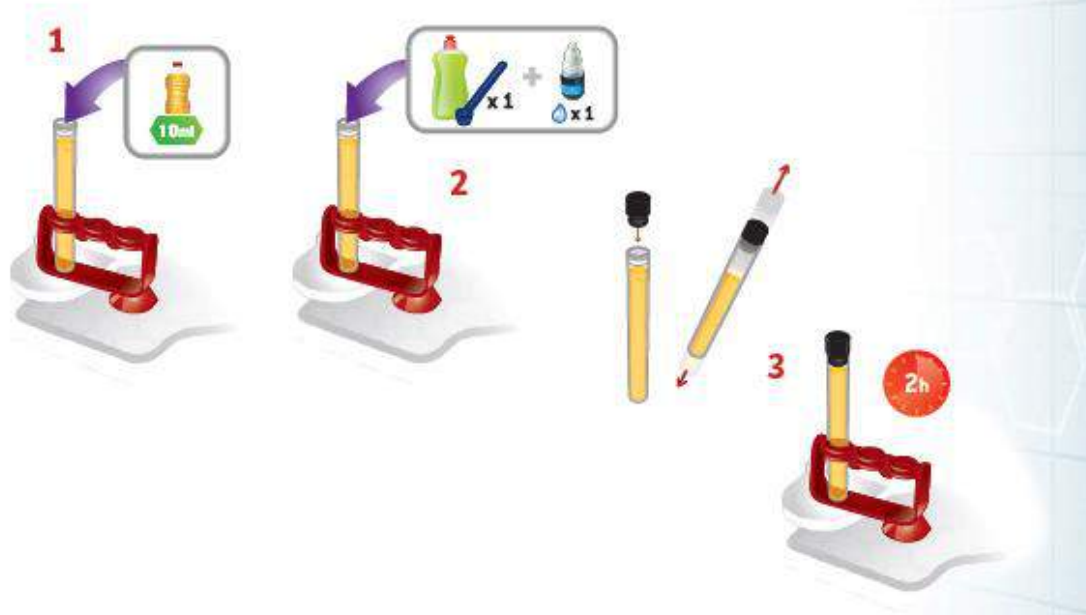
2h

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של שמן לתוך המבחנה.
2. הוסיפו כף כחולה של נוזל כלים וטיפה של צבע כחול. סגרו את המבחנה ונערו אותה בנמרצות.
3. פעולה זו תספק לכם תמיסה בעלת צבע אחיד. השאירו אותה בצד למשך שתיים. הסתכלו על גוון הצבע שהשגתם.



הצבע ונוזל הכלים שקעו לתחתית המבחנה, והעיניקו גוון כחול יפהפה.



122

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



קל מאוד לאסוף את הצבע מהטוש במטרה לעשות בו שימוש חוזר. מצאו כמה טושים ישנים לעריכת ניסוי זה – אל תשתמשו בטושים חדשים.

1. השיטה האיטית: מלאו מחצית מהמבחנה במים. העמידו את הטוש בצורה אנכית בתוך המבחנה. הסתכלו מבעד לזכוכית המגדלת: הדיו מהטוש מוחדר בעדינות לתוך המבחנה. באפשרותכם לייצר גם צורות מעניינות באמצעות הזזת הטוש! לאחר שעה, אספתם כמות מספיק גדול של דיו.
2. השיטה המהירה: טוש מורכב מקצה (החלק הנראה לעין) ומצינור של סיבים בחלק הפנימי. סיבים אלה ספוגים בדיו. בקשו מאדם מבוגר לסחוט את הצינור ולהכניס את התכולה לתוך צלחת פטרי. הוסיפו 10 מ"ל של מים. המים ייצבעו באופן מידי מכיוון שהדיו מאוד מרוכז!





123

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כף כחולה של גליצרין. ערבבו בעדינות בעזרת הכף הכחולה להמסת הגליצרין.
2. הוסיפו בזהירות כף צהובה של נוזל כלים. ערבבו בעדינות על מנת למנוע ייצור של כמות קצף גדולה מדי.
3. בזמן שהנוזל עדיין מסתובב, הכניסו טיפה של צבע כחול על משטח התמיסה. יצרתם טורנדו של צבע בתוך כלי הקיבול!



1



2

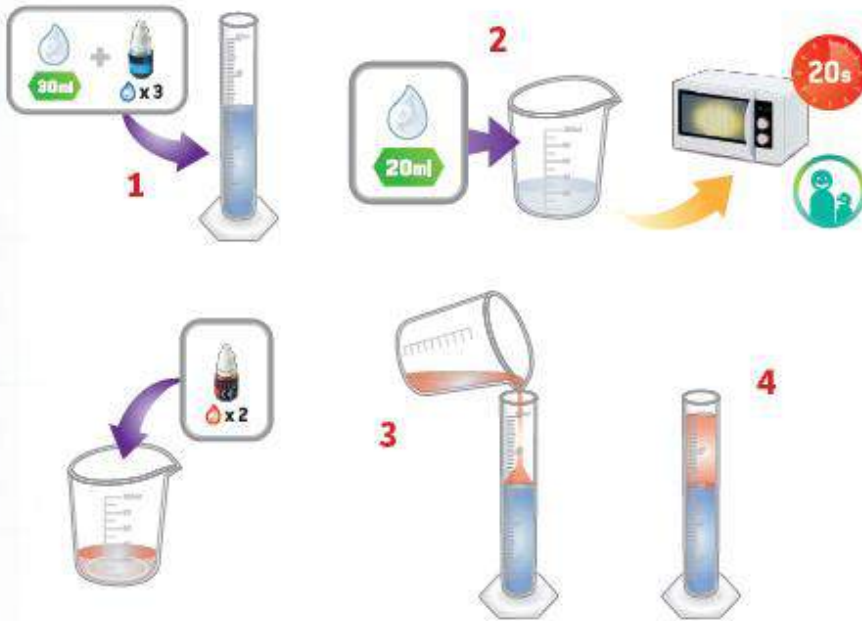


3





1. מזגו 30 מ"ל של מים קרים לתוך צילינדר המדידה והוסיפו 3 טיפות של צבע כחול.
2. מזגו 20 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל במשך 20 שניות. היזהרו – כלי הקיבול עלול להיות חם. הוסיפו 2 טיפות של צבע אדום.
3. מזגו בזהירות את התכולה של כלי הקיבול לתוך צילינדר המדידה. מזגו את המים האדומים בעדינות במורד צדי צילינדר המדידה. הימנעו מערבוב של שני הנוזלים.
4. תראו מה קורה.





125

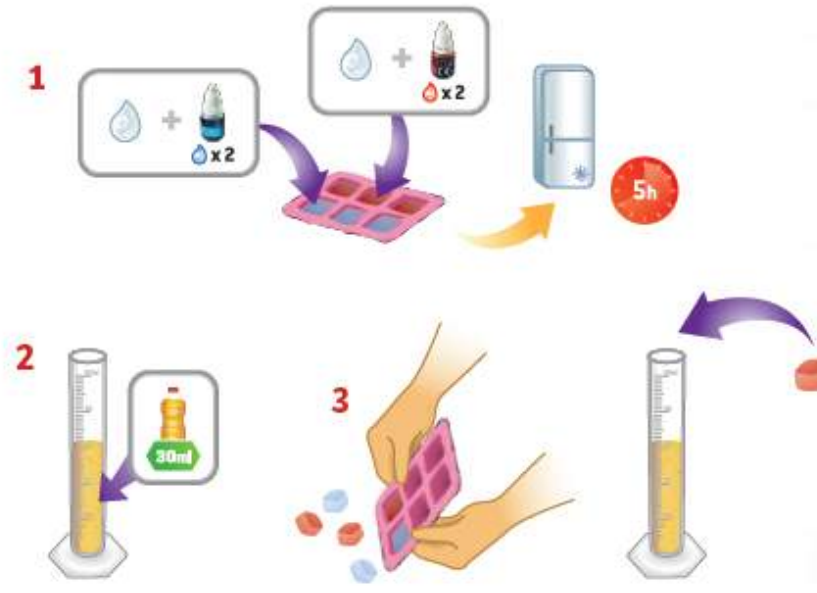
5h

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו קוביות קרח אדומות וכחולות בתוך מגש קוביות הקרח. מלאו את המגש במים והוסיפו 2 טיפות של צבע. כעת הכניסו את מגש הקרח לתוך המקפיא. המתינו במשך לכל הפחות 5 שעות, שזהו פרק הזמן שלוקח למים לקפוא.
2. מזגו 30 מ"ל של שמן צמחי לתוך צילינדר המדידה.
3. הוציאו את קוביות הקרח מהמקפיא והכניסו קובייה לתוך צילינדר המדידה.
4. תראו מה קורה: קוביית הקרח נמסה בהדרגה ובאיטיות והמים שוקעים לתחתית צילינדר המדידה. ברגע שקובייה אחת נמסה, הוסיפו קובייה אחרת במטרה לגוון את הצבעים!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
6



126

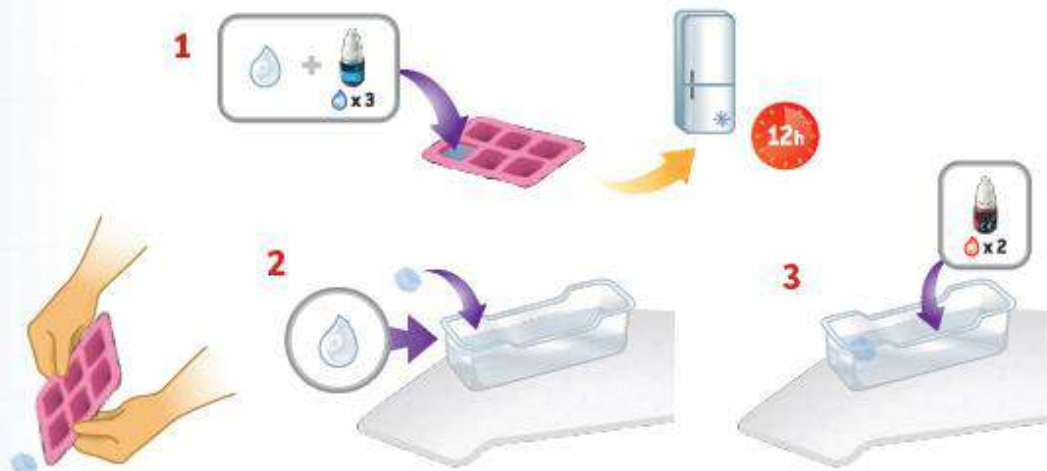
12h

הצבעים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו קוביית קרח כחולה: מזגו מים ו-3 טיפות של צבע כחול לתוך מגש קוביות הקרח. הכניסו לתוך המקפיא למשך 12 שעות לכל הפחות.
2. מקמו את קוביית הקרח בצד אחד של המיכל. החזיקו אותו כך שלא יחליק לאמצע.
3. הוסיפו 3 טיפות של צבע אדום. צפו כיצד הצבע האדום נמשך לקוביית הקרח!





127

המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 150 מ"ל של מים לתוך הבקבוקון. בקשו מאדם מבוגר להכניס מעט קצף גילוח על פני החלק העליון של המים. הסירו קצף מיותר.
2. הכניסו מים ו-4 טיפות של צבע כחול לתוך הטפטפת.
3. כעת הזליפו צבע כחול לתוך הבקבוקון ותראו מה קורה.
4. הצבע יתפזר בתוך הקצף ולאחר מכן יגיע למים. נראה כאילו יורד גשם בתוך הבקבוקון!





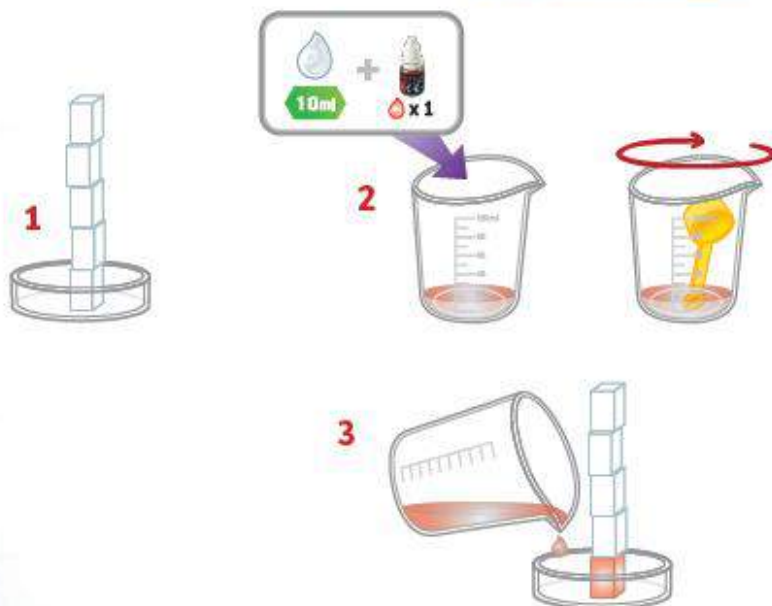
128

המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



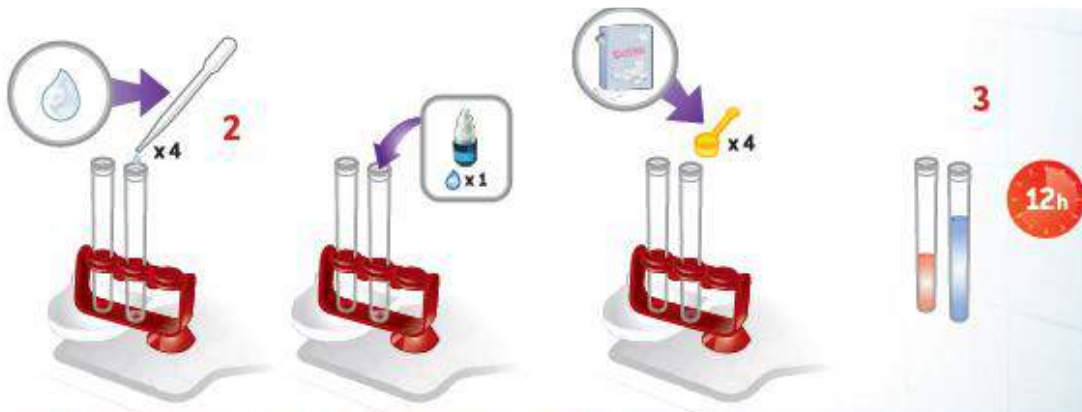
1. הערימו 5 קוביות סוכר לתוך צלחת הפטרי כמוצג בתרשים, ובנו מגדל סוכר!
2. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו 3 טיפות של צבע אדום. ערבבו בעזרת הכף הצהובה עד שתתקבל תמיסה אחידה.
3. מזגו בעדינות את תכולת כלי הקיבול לתוך צלחת הפטרי.
4. צפו במגדל הסוכר הלבן הופכך בהדרגה לאדום! קוראים לתופעה זו קפילריות.
5. באפשרותכם להערים עוד קוביות סוכר – אולם לא יותר מדי, כיוון שזה עלול להיות בזבז.





12h

1. השתמשו בטפטפת להכנסת 4 טיפות של מים וטיפה אחת של צבע אדום לתוך המבחנה. כעת הוסיפו 4 כפות צהובות של מלח.
2. הכניסו 4 טיפות של מים וטיפה אחת של צבע כחול לתוך מבחנה שנייה. כעת הוסיפו 4 כפות צהובות של סוכר.
3. הצבע יעלה בהדרגה. השאירו אותו בצד למשך 12 שעות ותראו באם המלח או הסוכר זכו במרוץ!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי ניסוי זה?



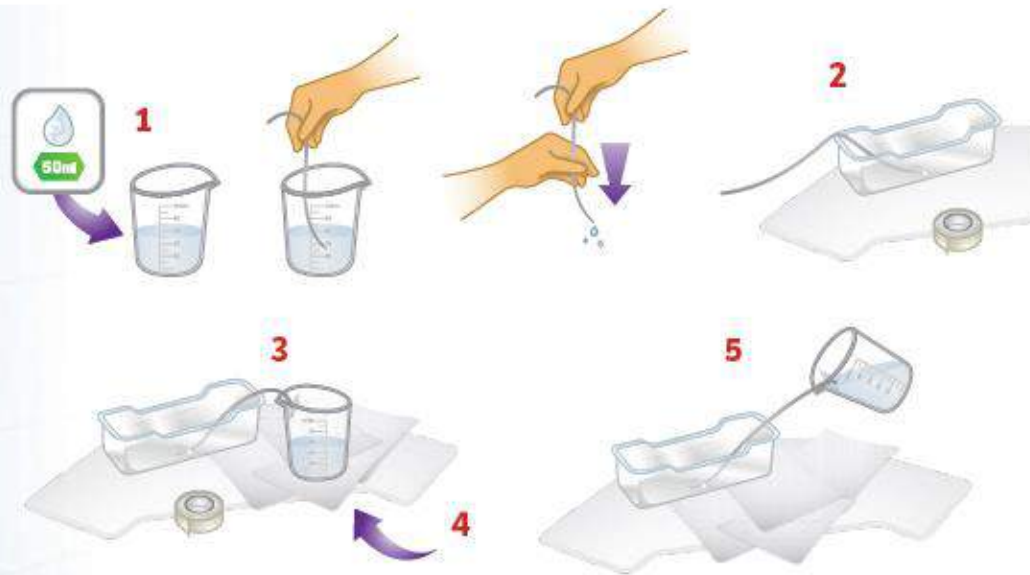
130

המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. מקמו את החוט מתחת למים והוציאו אותו שוב, תוך סחיטתו והוצאת מים מיותרים.
2. הדביקו קצה אחד של החוט לתחתית המיכל בעזרת נייר דבק.
3. הדביקו קצה אחד של שפת כלי הקיבול בעזרת נייר דבק.
4. הניחו מגבת נייר, כיוון שניסוי זה עשוי לעשות לכלוך.
5. מתחו את החוט ומזגו בעדינות את התכולה של כלי הקיבול. תראו שהמים זורמים בעקבות החוט!





131

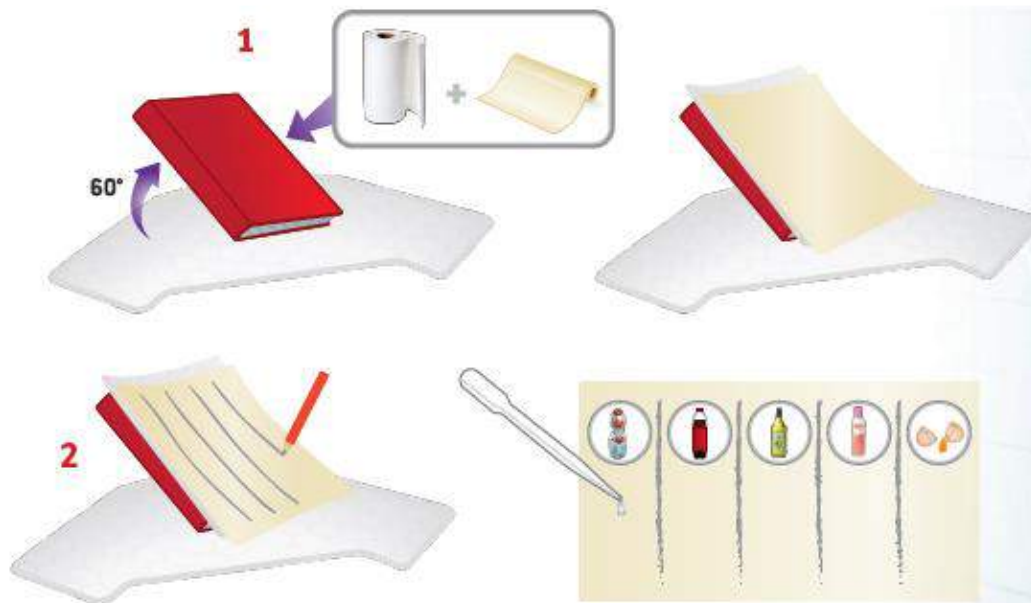
המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. בצעו "החלקה" באמצעות הרמת קצה אחד של ספר על מנת לייצר שיפוע של כ- 60 מעלות. כסו את הספר בנייר מגבת ולאחר מכן בגיליון של נייר חסין לשמן עבור משטח חלק.
2. ציירו מספר נתיבים על הנייר החסין לשמן. כעת בדקו את רמת הצמיגות של נוזלים אלה:
 - סירופ גרנדין
 - קולה
 - שמן זית
 - שמפו
 - חלמון של ביצה

אלו מהחומרים האלה מגיע לתחתית ראשון?



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי ניסוי זה?

EXP
13



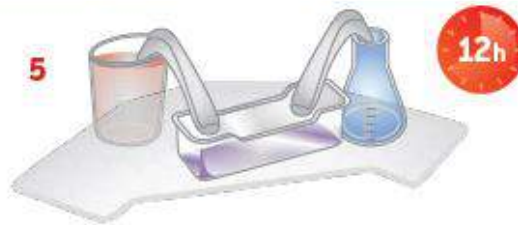
132

המולקולות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 100 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו 2 טיפות של צבע אדום.
2. גלגלו גיליון גדול של נייר מגבת והכניסו אותו לתוך כלי הקיבול. על הגיליון להיות במגע עם הנוזל.
3. כעת מזגו מים עד לקצה הבקבוקון והוסיפו 2 טיפות של צבע כחול.
4. מקמו גיליון נוסף של נייר מגבת במגע עם הנוזל.
5. הכניסו את הקצוות האחרים של ניירות המגבת לתוך המיכל.
6. המתינו במשך 12 שעות והסתכלו על התוצאות.



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
15



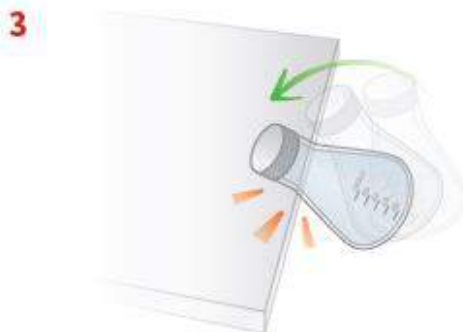
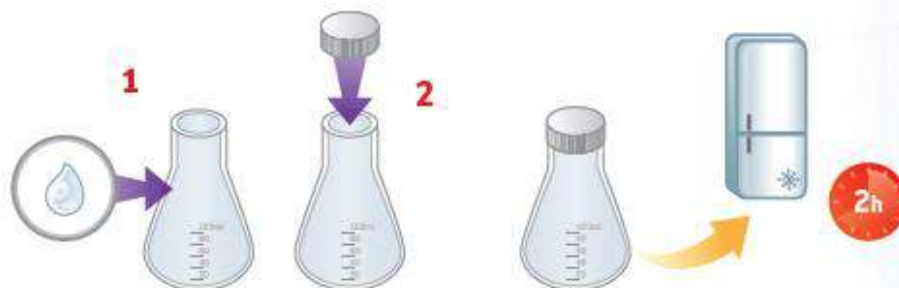
133

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את הבקבוקון כמעט עד הסוף.
2. מקמו את המכסה על הבקבוקון והשאירו אותו בתוך המקפיא למשך שעתיים.
3. הוציאו את הבקבוקון מהמקפיא. המים נראים במצב צבירה נוזלי. הקישו עם הבקבוקון על השולחן. גבישי קרח יופיעו באופן מידי בתוך הבקבוקון!





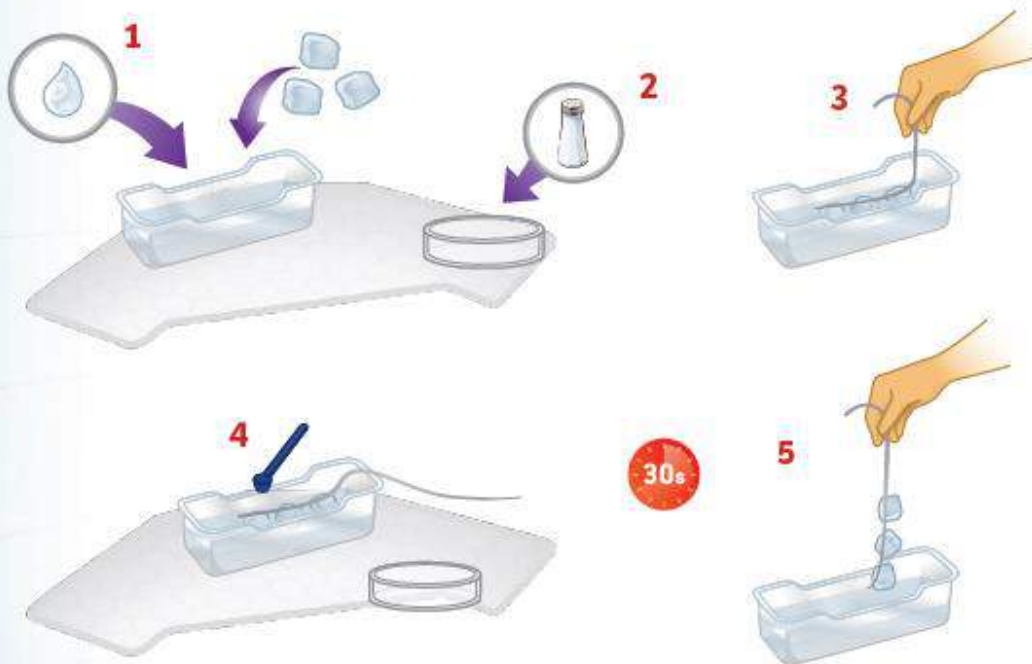
134

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו מים קרים מהברז לתוך המיכל. לאחר מכן הוסיפו שלוש קוביות קרח.
2. הכניסו מעט מלח לתוך צלחת פטרי. זה ישמש כתקציב המלח שלכם במהלך הניסוי.
3. מקמו את החוט מעל 3 קוביות הקרח. כעת הכניסו כף כחולה של מלח על כל אחת מקוביות הקרח.
4. המתינו במשך 30 שניות ומשכו את החוט בעדינות.
5. האם הצלחתם לדוג את שלושת קוביות הקרח?





135

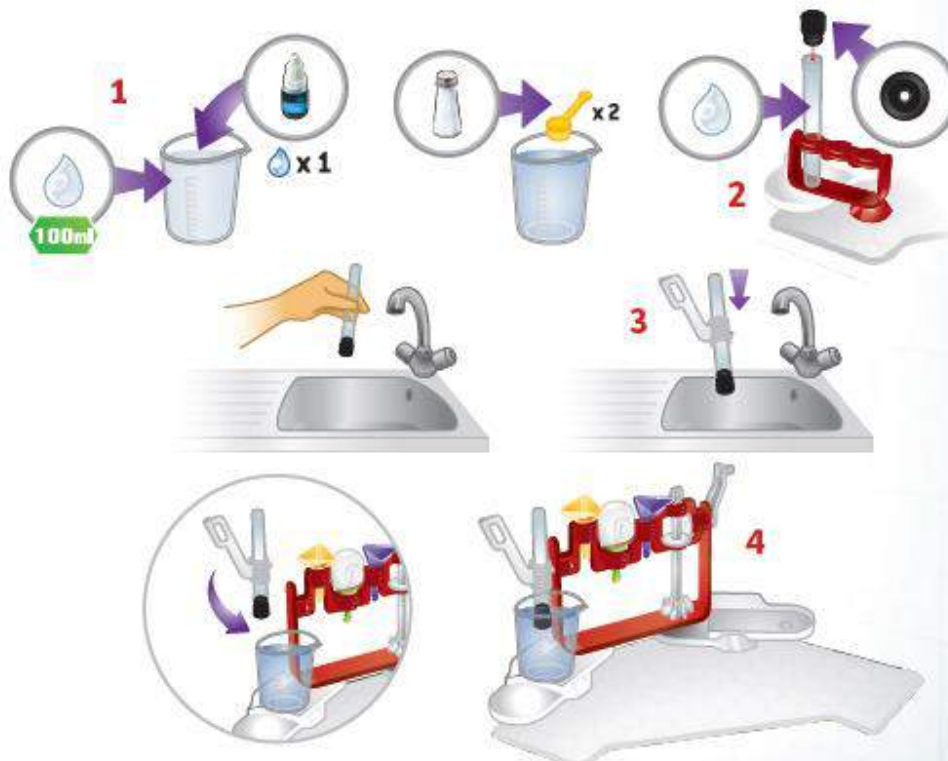
חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



12

1. מזגו 100 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו טיפה של צבע כחול. כעת הוסיפו 2 כפות צהובות של מלח.
2. במקביל, מלאו את המבחנה במים וסגרו אותה במכסה מנוקב (ללא הצינור). סובבו את המבחנה על פיה מעל הכיור.
3. מקמו את המבחנה בצורה הפוכה בתוך הממיר והכניסו אותה לתוך כלי הקיבול.
4. השאירו בצד במהלך הלילה.
5. במים שבתוך המבחנה נותרו שקופים!





136

חם וקר

תזדקקו לדברים הבאים:



1. בקשו מאדם מבוגר לשבור ביצה והכניסו אותה לתוך המיכל.
2. מזגו 90 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם אותם בתוך תנור המיקרוגל במשך 45 שניות. שימו לב והיזהרו – כלי הקיבול עלול להתחמם מאוד.
3. מזגו את תכולת כלי הקיבול לתוך הבקבוקון. הניחו את המכסה על הבקבוקון ונערו אותו. רוקנו את כל המים החמים החוצה.
4. כעת הניחו את הבקבוקון (הריק) מעל חלמון הביצה. הבקבוקון ירים את חמלון הביצה!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
18



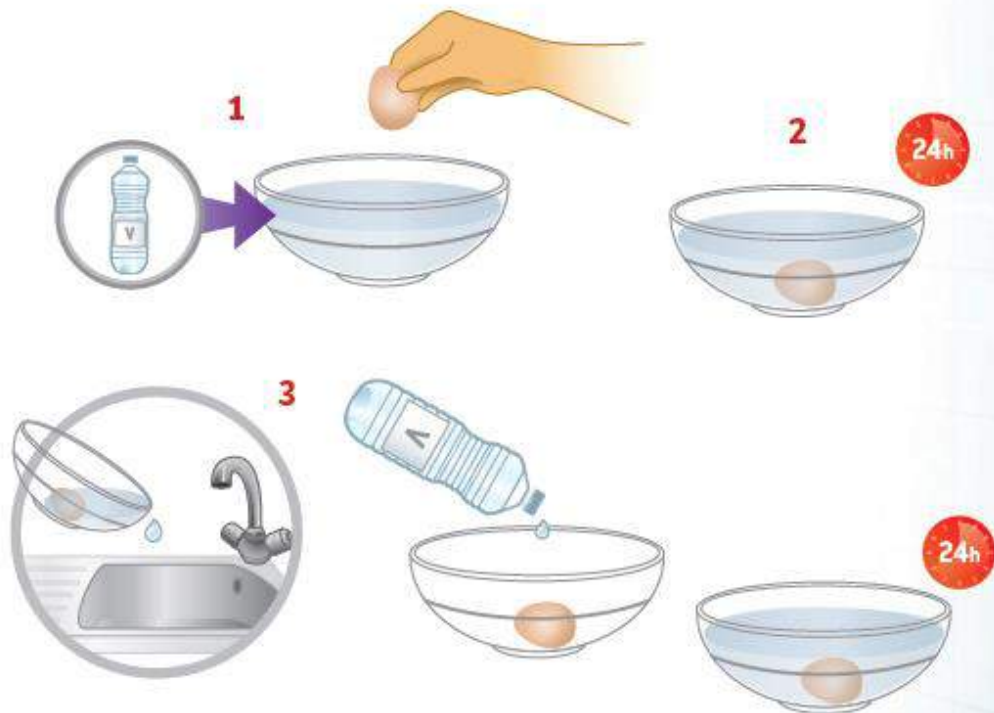
137

ביצים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו ביצה לא מבושלת בתוך קערה מלאה בחומץ. הביצה צריכה להיות מכוסה לחלוטין. השאירו אותה בצד למשך 24 שעות.
2. לאחר 24 שעות, רוקנו בעדינות את החומץ מהקערה, מזגו פנימה חומץ טרי והשאירו בצד למשך 24 שעות נוספות.
3. הוציאו את הביצה – היא "עירומה"!





138

ביצים

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ציוד זה, תזדקקו לביצה העירומה שהוכנה בניסוי מספר 137.

1. בקשו מאדם מבוגר לחמם 100 מ"ל של מים בתוך תנור המיקרוגל במשך דקה. שימו לב והיזהרו – כלי הקיבול יהיה מאוד חם. בעזרת כפפה לתנור, האדם המבוגר ירוקן את המים לתוך הבקבוקון. כסו את הבקבוקון עם המכסה ונערו אותו במשך 20 שניות.
2. הכינו את הביצה העירומה. פתחו את הבקבוקון, רוקנו את המים לתוך הכיור והכניסו את הביצה בצוואר הבקבוקון.
3. המתינו במשך 2 דקות: הבקבוקון שואב את הביצה פנימה.
4. המתינו עוד קצת. הביצה תתפוצץ!





139

24h

ביצים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכינו שתי צלחות פטרי. מזגו 5 מ"ל של מים וטיפה של צבע כחול לתוך הצלחת הראשונה. מזגו 5 מ"ל של מים וטיפה של צבע אדום לתוך הצלחת השנייה.
2. הכניסו ביצה "עירומה", כמו זו שהוכנה בניסוי מספר 137, לתוך צלחת הפטרי הראשונה. הכניסו ביצה רגילה (בתוך הקליפה שלה) לתוך הצלחת השנייה.
3. השאירו בצד במשך 24 שעות. מה אתם רואים?
4. בקשו מאדם מבוגר לשבור את הביצה הלא מבושלת וחתכו את הביצה העירומה. מה אתם רואים?





140

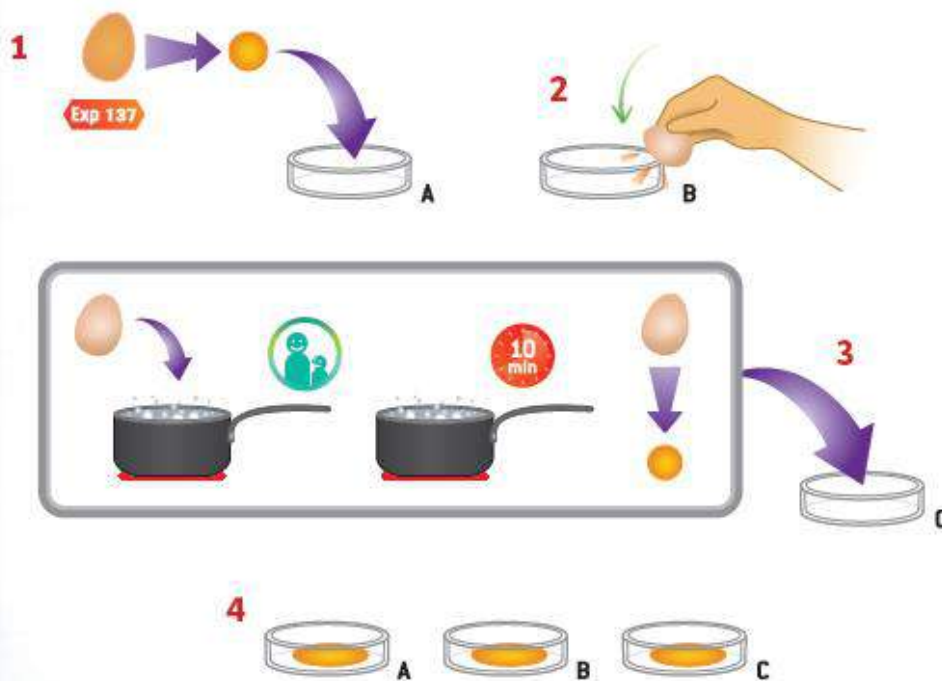
10 min

ביצים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. אספו את החלמון מהביצה העירומה (עלומה) שחתכתם בניסוי מספר 137. הכניסו אותה לתוך צלחת הפטרי.
2. בקשו מאדם מבוגר לשבור ביצה לא מבושלת והכניסו אותה לתוך צלחת הפטרי השנייה.
3. הכניסו את החלמון של הביצה הקשה לתוך צלחת הפטרי השלישית. על מנת להכין ביצה קשה, בקשו מאדם מבוגר להכניס ביצה לא מבושלת לתוך מים רותחים ותבשלו במשך 10 דקות.
4. השוו את שלושת החלמונים.





141

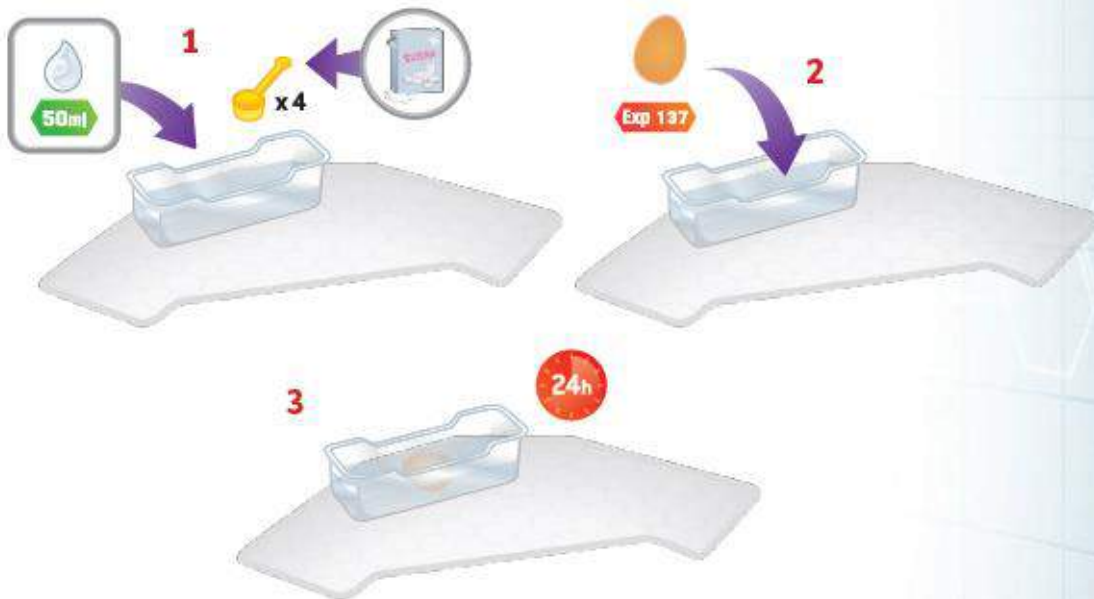
ביצים

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה, תזדקקו לביצה העירומה שהוכנה בניסוי מספר 137.

1. מזגו 50 מ"ל של מים לתוך המיכל. הוסיפו 4 כפות צהובות של סוכר. ערבבו.
2. הכניסו את הביצה העירומה לתוך תמיסת הסוכר. על הביצה להיות פחות או יותר מכוסה.
3. השאירו בצד במשך 24 שעות. הביצה התנפחה! הסוכר אפשר לה להתמלא במים.





142

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. השתמשו בטפטפת לטפטוף של 15 טיפות מים בעדינות על מטבע. טיפה גדולה מתחילה להיווצר בחלק העליון של המטבע.
2. מזגו כמות קטנה של מים ו-2 טיפות של צבע אדום לתוך צלחת הפטרי.
3. שטפו את הטפטפת ולאחר מכן השתמשו בה לטפטוף של מספר טיפות מים צבועים על המטבע. הסתכלו על התוצאות דרך זכוכית המגדלת.
4. תרגלו ונסו לעבור את תוצאת השיר עבור מספר הטיפות הגדול ביותר!





143

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



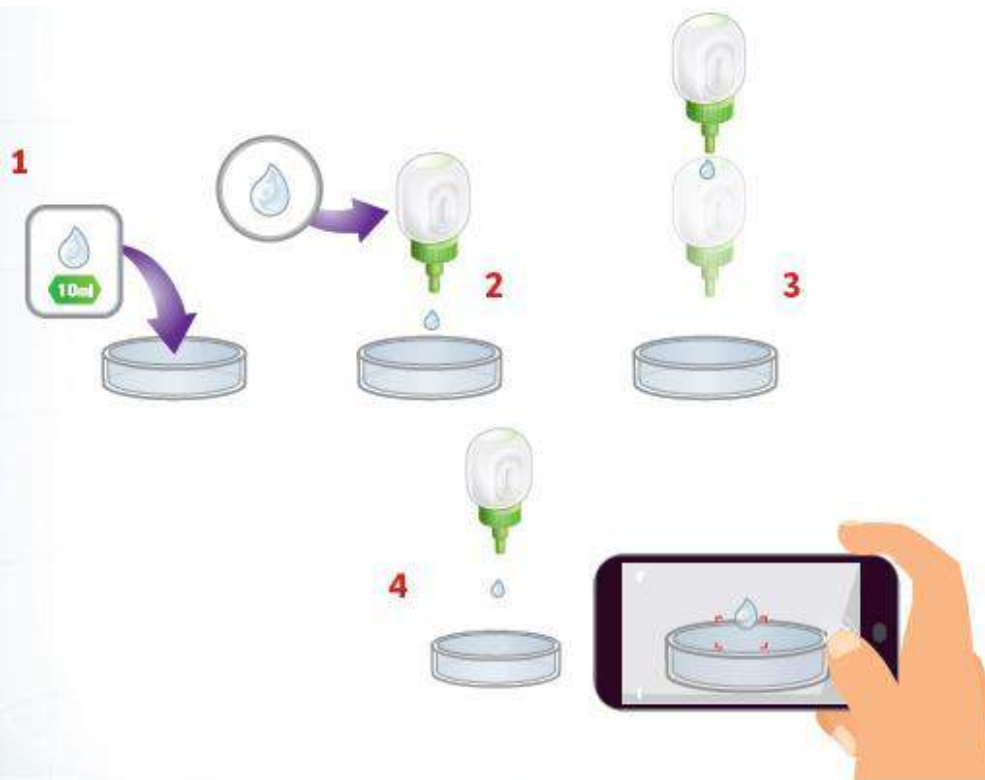
1. הכינו שלוש צלחות פטרי.
2. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך הצלחת הראשונה.
3. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך הצלחת השנייה והוסיפו 2 טיפות של צבע כחול.
4. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך הצלחת השלישית והוסיפו 2 טיפות של צבע אדום.
5. כעת מקמו כל אחת משלושת צלחות הפטרי בהתאם לאיורים להלן. הסתכלו מלמעלה וספרו את העיגולים. האם אתם רואים הבדלים התלויים בצבע?



הצבע של המים גורם לעיניים שלכם לפרש את הצבעים בצורה שונה. חלק מהצבעים נראים אף כהופכים לבלתי נראים.

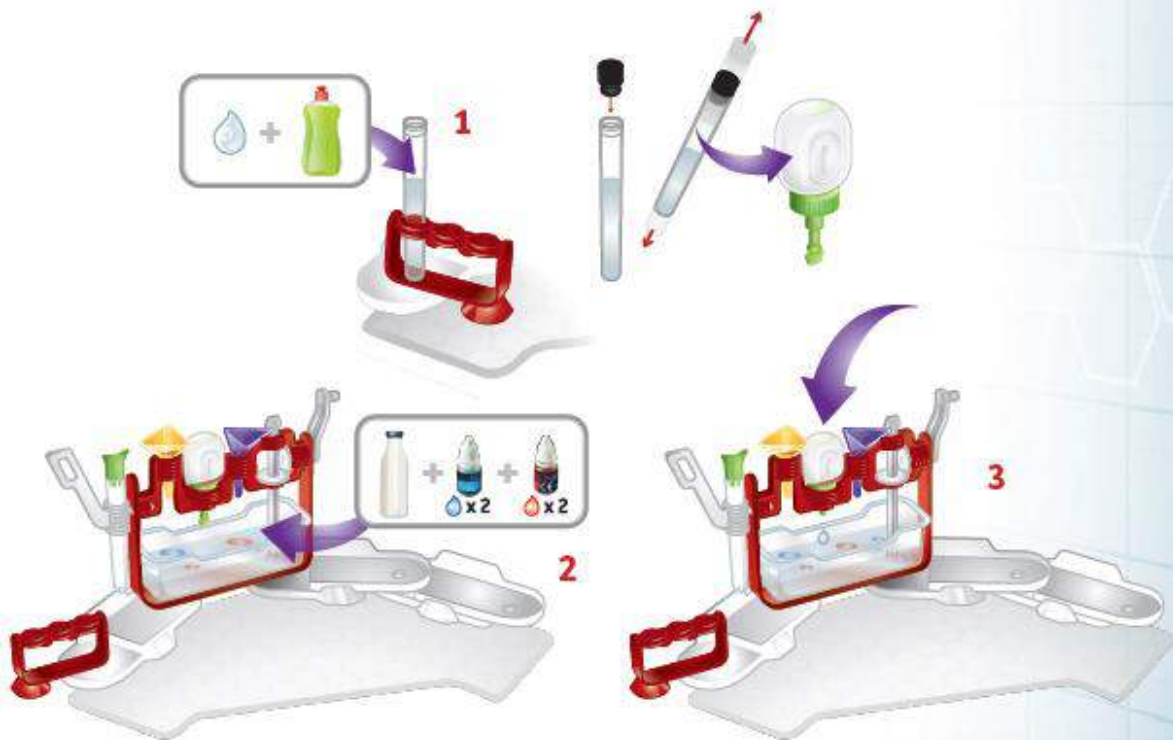


1. מלאו את צלחת הפטרי במים. נסו למלא אותה עד לקצה.
2. השתמשו בטפטפת לטפטוף טיפות נוספות של גבי משטח צלחת הפטרי ליצירת כיפה.
3. נסו לטפטף אותן מגבהים שונים. תראו כי טיפות מסוגלות לקפוץ ממשטח המים.
4. בקשו מאדם מבוגר להסריט את התהליך באמצעות מצב הילוך איטי של המצלמה. הסריטו בקו אחד עם משטח המים.





1. מלאו מחצית מהמבחנה במים והוסיפו מעט נוזל כלים. סגרו את המבחנה ונערו אותה היטב לערבוב. כעת מזגו את התמיסה לתוך הטפטפת.
2. מזגו חלב לתוך המיכל. הוסיפו מספר טיפות של צבע אדום וכחול.
3. פתחו את הטפטפת לשחרור תמיסת הסבון. צפו בצורת הצביעה לפניכם!





146

24h

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



כל סוגי קוביות הקרח

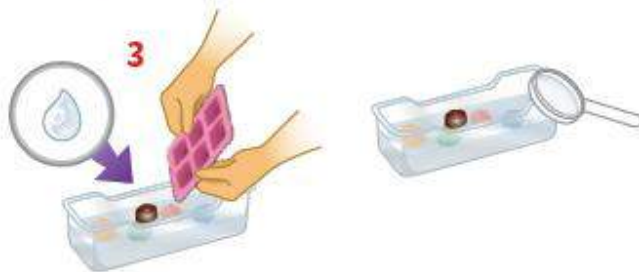
1. באפשרותכם לייצר קוביות קרח עם כל דבר. מצאו מגש של קוביות קרח המיועד לשימוש רק עבור ניסוי זה. באפשרותכם לעשות שימוש חוזר במגש זה לאחר שניקיתם אותו ביסודיות.
2. צרו קוביות קרח בעזרת:
 - קולה
 - תערובת של מים וסירופ מנטה
 - מיץ תפוזים
 - חלב
 - תערובת של מים וצבע אדום
 - תערובת של מים וממתק
3. לאחר 24 שעות, הסתכלו על קוביות הקרח שלכם בעזרת זכוכית מגדלת והכניסו אותן לתוך המיכל, מלא במים, במטרה לראות כיצד הן נמסות. אל תאכלו אותן!



2



3





1. הכניסו פיסה של נייר מגבת לתוך המבחנה, תוך דחירתה בעדינות כלפי מטה.
2. מזגו 100 מ"ל של מים לתוך הבקבוקון והוסיפו 2 טיפות של צבע אדום.
3. טבלו את המבחנה בצורה אנכית לתוך הבקבוקון, תוך החזקתו בצורה אנכית. קחו את המבחנה שוב החוצה, תוך שמירתה בצורה אנכית. הוציאו את נייר המגבת – הוא יבש ולא הפך לאדום.





148

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. ערכו ניסוי זה בסמוך לכיור. מלאו את הבקבוקון עד הקצה.
2. חתכו פיסת קרטון מארגז קרטון. היא אמורה להיות באורך של כ-5 ס"מ.
3. מקמו את פיסת הקרטון מעל צוואר הבקבוקון, תוך החזקתו במקום ביד אחת.
4. הפכו את הבקבוקון על פיו והורידו את היד שלכם מהקרטון. הקרטון נשאר תקוע עד לצוואר הבקבוקון!

1



2



3



4

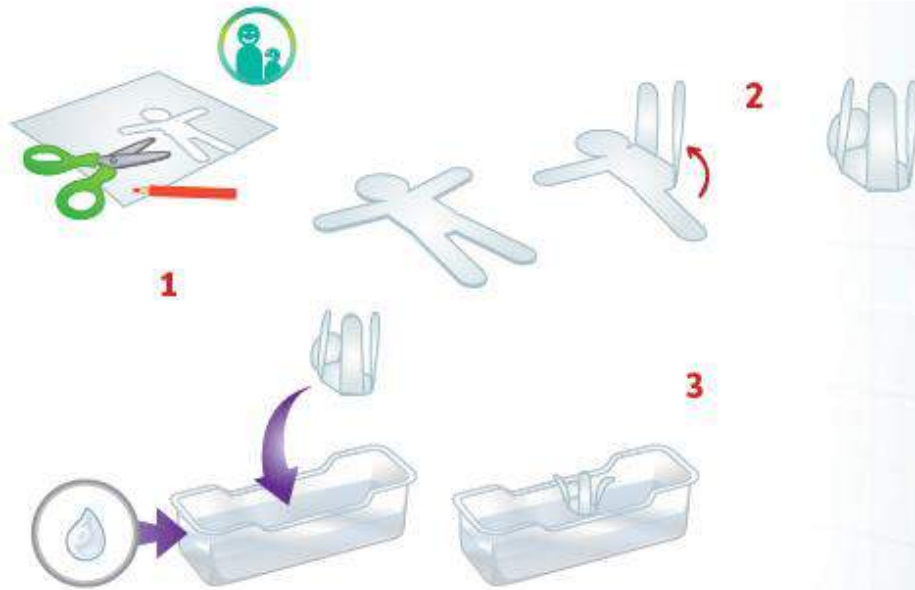


האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
39



1. גזרו את האיש הקטן שלמטה. תוכלו לייצר עוד על ידי שימוש באותה תבנית.
2. קפלו את הרגליים, את הידיים ולבסוף את הראש שלו על הגוף שלו.
3. מלאו את המיכל במים. מקמו בזהירות את האיש המקופל על פני המים.
4. המים יחללו פנימה ויפתחו אותו מקיפול!





150



10 min

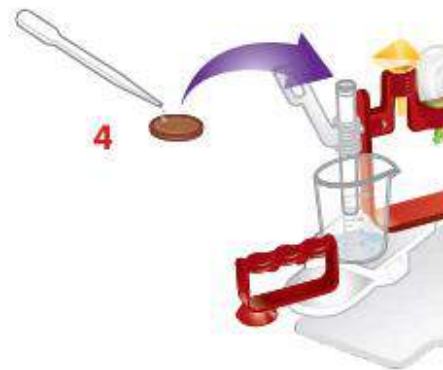


פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מקמו מבחנה פתוחה בתוך המקפיא במשך 20 דקות.
2. לאחר 20 דקות, מזגו 20 מ"ל של מים לתוך כליה קיבול ובקשו מאדם מבוגר לחמם אותם במשך 20 שניות.
3. מקמו את המבחנה בתוך הממיר ושימו את כלי הקיבול מתחת.
4. הרטיבו מטבע בעזרת הטפטפת ומקמו אותה מעל המבחנה.
5. תראו מה קורה. יש רוח רפאים בתוך המבחנה!





151

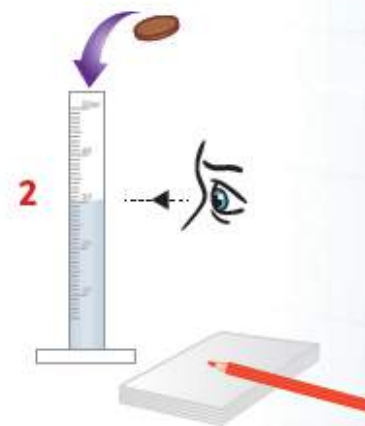
פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



מה כבד יותר?

1. תוך דיוק מרבי, מזגו 30 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה. הסתכלו על הסהרון. הוא אמור להיות ממוקם בגובה של קו 30 מ"ל.
2. ראשית מקמו מטבע של 10 סנט לתוך צילינדר המדידה. שימו לב לשינוי בגובה. רוקנו את צילינדר המדידה לתוך כלי הקיבול והוציאו את המטבע.
3. תוך דיוק מרבי, מזגו 30 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה. כעת בדקו את לבנת הלגו. שימו לב לשינוי בגובה.
4. רוקנו את צילינדר המדידה לתוך כליה קיבול והוציאו את הלבנה. תוך דיוק מרבי, מזגו 30 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה.
5. כעת הוסיפו גולה. שינו לב לשינוי בגובה.





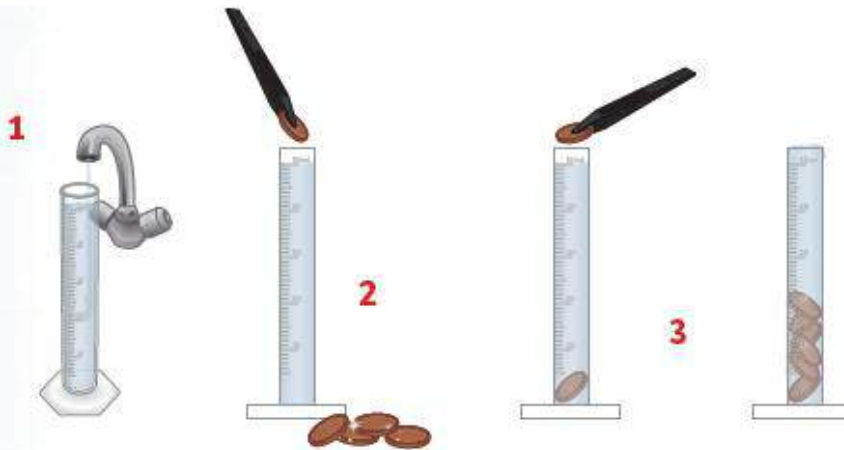
152

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את צילינדר המדידה כמעט עד הקצה. המים אינם אמורים להישפך החוצה.
2. בדקו שההורים שלכם מספר מטבעות. השתמשו בפינצטה למיקום המטבעות לתוך צילינדר המדידה.
3. הוסיפו כמה מטבעות שתוכלו מבלי לגרום להצפה של צילינדר המדידה! היו עדינים ומדויקים בתנועות שלכם.





153

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את המיכל במים.
2. חתכו חתיכה של רדיד אלומיניום וגלגלו אותו לכדור. מקמו את הכדור בתוך המים – הוא שוקע כמו אבן!
3. חתכו חתיכה שנייה של רדיד אלומיניום. עצבו אותו כמו סירה קטנה.
4. מקמו את הספינה בתוך המיכל. כעת האלומיניום צף על המים!





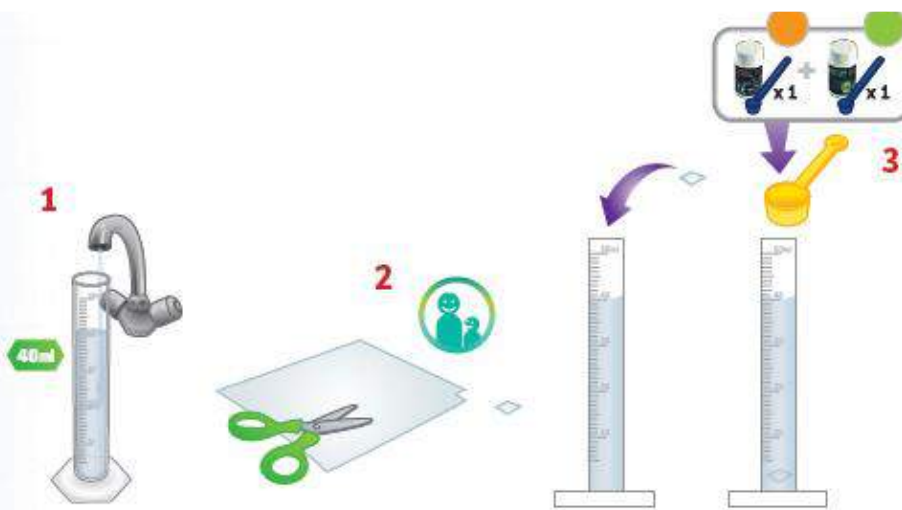
154

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה.
2. הכניסו פיסת נייר קטנה מהמחברת לתוך צילינדר המדידה. המידות שלה צריכות להיות פחות מ-2 ס"מ. הנייר ישקע באיטיות לתחתית צילינדר המדידה. באפשרותכם לעשות שימוש בנייר צבעוני כך שקל יותר לראות אותו.
3. מזגו כף כחולה של חומצת לימון וכף כחולה של נתרן מימן פחמתי לתוך הכף הצהובה.
4. הטו את הכף הצהובה לתוך צילינדר המדידה. צפו בנייר עולה חזרה לפני השטח!





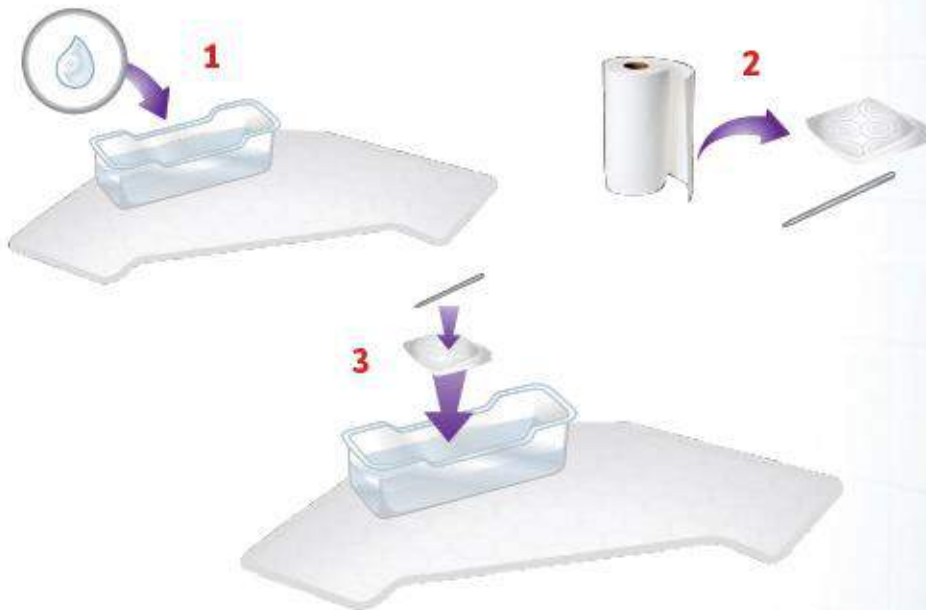
155

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מלאו את המיכל במים.
2. חתכו פיסת נייר מגבת בגודל של 5 ס"מ עד 2 ס"מ. קפלו אותה לחצי מספר פעמים. קחו מחט.
3. מקמו את נייר המגבת ואת המחט על פני המים. המתינו מספר דקות. נייר המגבת ישקע לתחתית, והמחט תצוף!
4. ניסוי זה עשוי שלא לעבוד בפעם הראשונה! נסו אותו כמה פעמים שתוכלו והיו סבלניים וזהירים!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
39



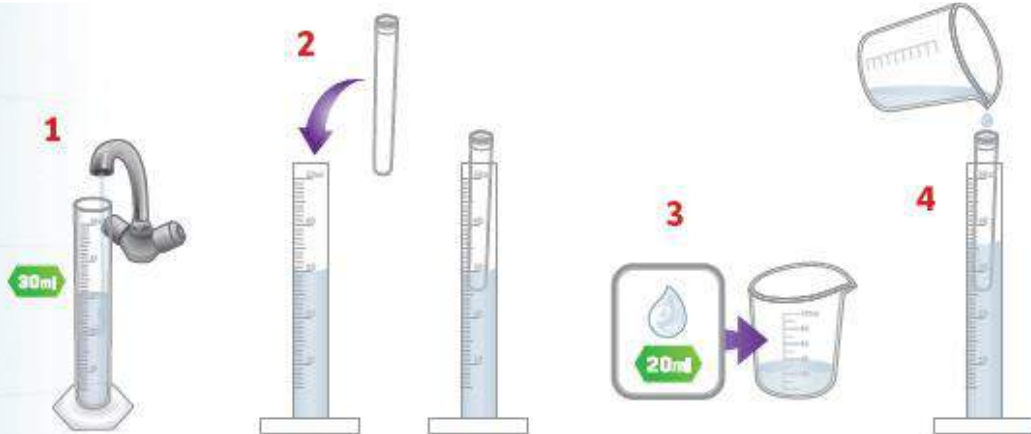
156

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזג 30 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה.
2. מקמו מבחנה בצורה אנכית לתוך צילינדר המדידה. המבחנה יוצאת מצילינדר המדידה.
3. מזג 20 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. רוקנו את כלי הקיבול לתוך המבחנה, ומלאו אותה עד הקצה.
4. גובה המים שבצילינדר המדידה עולה באותה מהירות כמו המים שאתם מזוגים לתוך המבחנה!





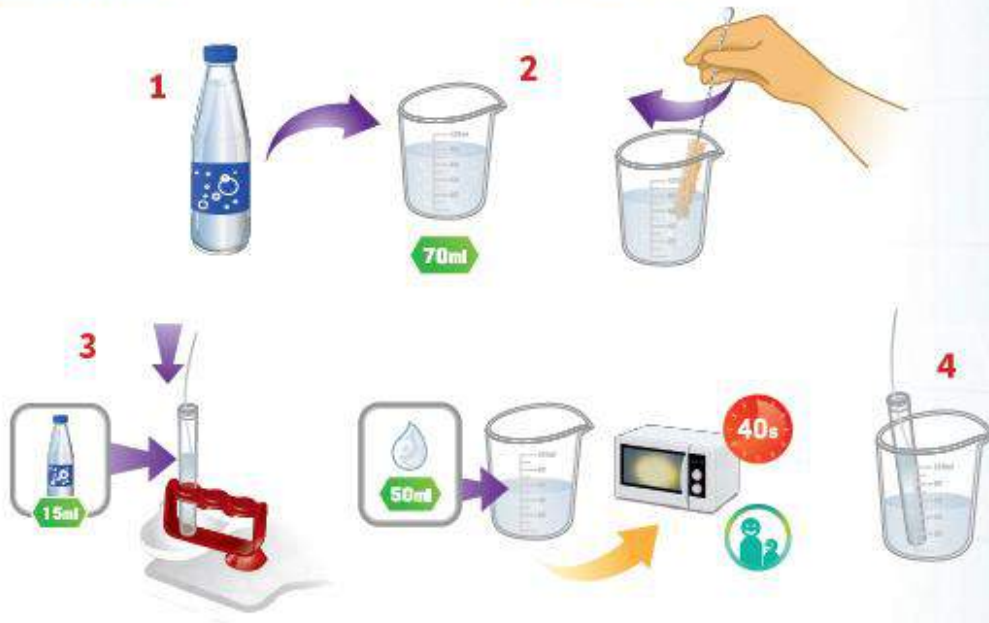
157

פני המים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. עבור ניסוי, תזדקקו לבקבוק של מי סודה או לימודה.
2. מזגו 70 מ"ל של מי סודה לתוך כלי הקיבול. בעזרת החוט (או מברשת הבקבוקים), נסו לתפוס את הבועות. תראו שהבועות נמשכות.
3. כעת מזגו 15 מ"ל של מי סודה לתוך מבחנה. מקמו את החוט בתוך הים. במקביל, מזגו 50 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול ובקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל למשך 40 שניות.
4. הכניסו את המבחנה לתוך המים החמים בתוך כלי הקיבול. צפו בבועות שעל החוט.





1. מזגו מעט נחושת גופריתית לתוך צלחת פטרי.
2. מזגו 90 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל במשך 45 שניות. היזהרו – כלי הקיבול כלול להתחמם מאוד.
3. מזגו את תכולת כלי הקיבול לתוך הבקבוקון. שימו את המכסה על הבקבוקון ונערו אותו. רוקנו את כל המים החמים.
4. מקמו את צוואר הבקבוקון בצורה אנכית מעל נחושת הגופרית. המתינו במשך שתי דקות, לאחר מכן הוציאו את הבקבוקון. הנחושת הגופריתית שינתה את הצבע שלה, כיוון שהבקבוקון מכיל אדי מים!





159

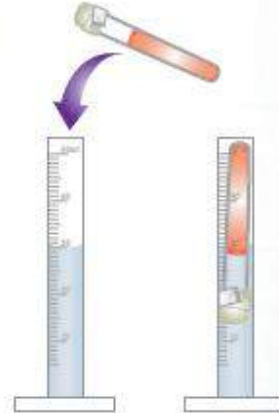
תערובות

24h

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך מבחנה והוסיפו 2 כפות צהובות של סוכר ו-3 טיפות של צבע אדום.
2. הניחו נייר סינון מעל קצה המבחנה. עליו להיות מתוח היטב. החזיקו אותו במקום בעזרת נייר דבק.
3. מזגו 30 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה. מקמו את המבחנה בצורה אנכית לתוך צילינדר המדידה. השאירו בצד למשך 24 שעות.
4. מה קרה?





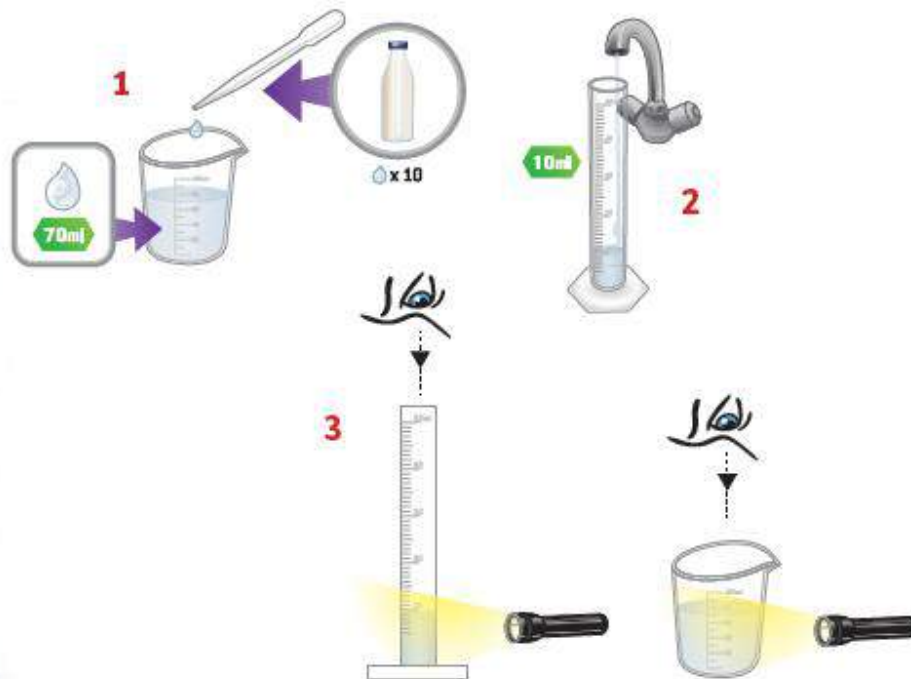
160

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 70 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו 10 טיפות של חלב.
2. מזגו 10 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה.
3. הדליקו את הפנס והאירו את הקרן דרך כלי הקיבול וצילינדר המדידה. הסתכלו מלמעלה. תוכלו לראות את קרן האור בתוך המים ותמיסת החלב, אולם לא בתוך המים לבד!





161

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



2. מזגו 20 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל במשך 30 שניות.
3. שימו לב – כלי הקיבול עלול להיות חם. הוסיפו כף צהובה 1 של מלח וטיפה של צבע אדום. ערבבו בעזרת הכף הצהובה.
4. מזגו את תמיסת המלח לתוך צילינדר המדידה. שטפו את כליה קיבול.
5. מזגו 20 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל במשך 30 שניות.



5. שימו לב – כלי הקיבול עלול להיות חם. הוסיפו 2 כפות צהובות של סוכר וטיפה של צבע כחול. ערבבו בעזרת הכף הצהובה.
1. מזגו את מי הסוכר בעדינות לתוך צילינדר המדידה, תוך הכוונתו באיטיות במורד הצדדים. שני הנוזלים לא יתערבבו!





1. ראשית הכינו את הקוקטייל שלכם.
 - מזגו 30 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו טיפה של צבע אדום ו-3 כפות צהובות של סוכר. ערבבו ומזגו לתוך מבחנה A.
 - שטפו את כלי הקיבול ומזגו פנימה 30 מ"ל של מים, טיפה של צבע כחול וכף צהובה של סוכר. ערבבו ומזגו לתוך מבחנה B.
 - שטפו את כלי הקיבול ומזגו 50 מ"ל של מים לתוכו.
2. על מנת לייצר קוקטיילים, מזגו בעדינות את הנוזלים במורד צידי צילינדר המדידה במטרה למנוע ערבוב שלהם. השתמשו בטפטפת.
3. בסדר הזה, הכניסו לתוך צילינדר המדידה: 10 מ"ל ממבחנה A, 10 מ"ל ממבחנה B, 30 מ"ל מכלי הקיבול.

Becherglas





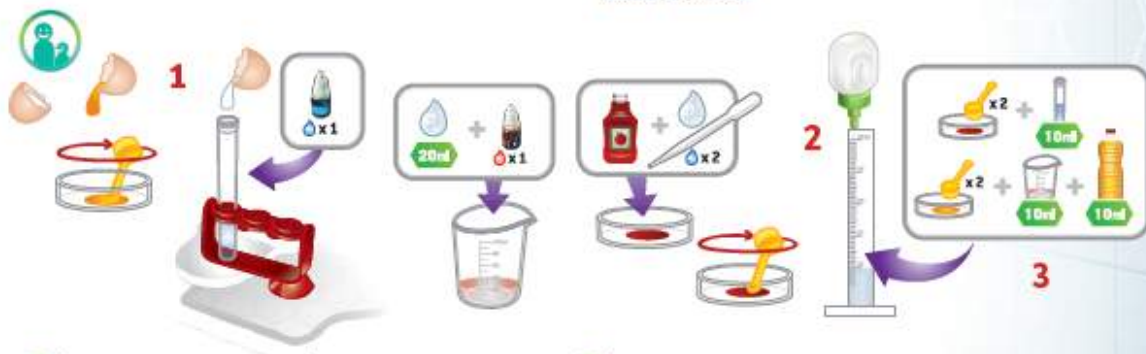
163

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. ראשית הכינו את הקוקטייל שלכם.
 - בקשו מאדם מבוגר לשבור ביצה והפרידו את החלמון מהחלבון. מזגו את החלבון לתוך המבחנה והוסיפו טיפה של צבע כחול. ערבבו בעדינות!
 - מזגו 20 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו טיפה של צבע אדום.
 - הכניסו מעט קטשופ ו-2 טיפות של מים לתוך צלחת הפטרי בעזרת הטפטפת. ערבבו בעדינות בעזרת הכף הצהובה.
2. להכנת קוקטיילים, מזגו בעדינות את הנוזלים במורד צידי צילינדר המדידה על מנת למנוע ערבוב שלהם. השתמשו בטפטפת.
3. בסדר הזה, הכניסו לתוך צילינדר המדידה: 2 כפות צהובות של קטשופ, 10 מ"ל של חלבון ביצה, 10 מ"ל של חלמון ביצה, 10 מ"ל של מים, 10 מ"ל של שמן.

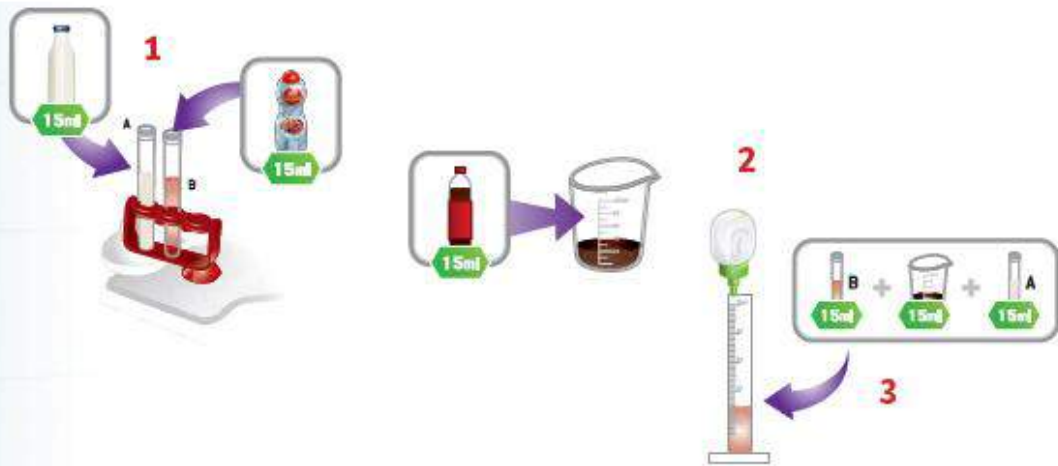




164

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



- ראשית הכינו את הקוקטייל שלכם.
 - מזגו 15 מ"ל של חלב לתוך מבחנה A.
 - מזגו 15 מ"ל של סירופ לתוך מבחנה B.
 - מזגו 15 מ"ל של קולה לתוך כלי הקיבול.
- להכנת קוקטיילים, מזגו בעדינות את הנוזלים במורד צדי צילינדר המדידה על מנת למנוע לערבב אותם. השתמשו בטפטפת.
- בסדר הזה, הכניסו לתוך צילינדר המדידה:
 - 15 מ"ל של סירופ.
 - 15 מ"ל של קולה.
 - 15 מ"ל חלב.



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
80



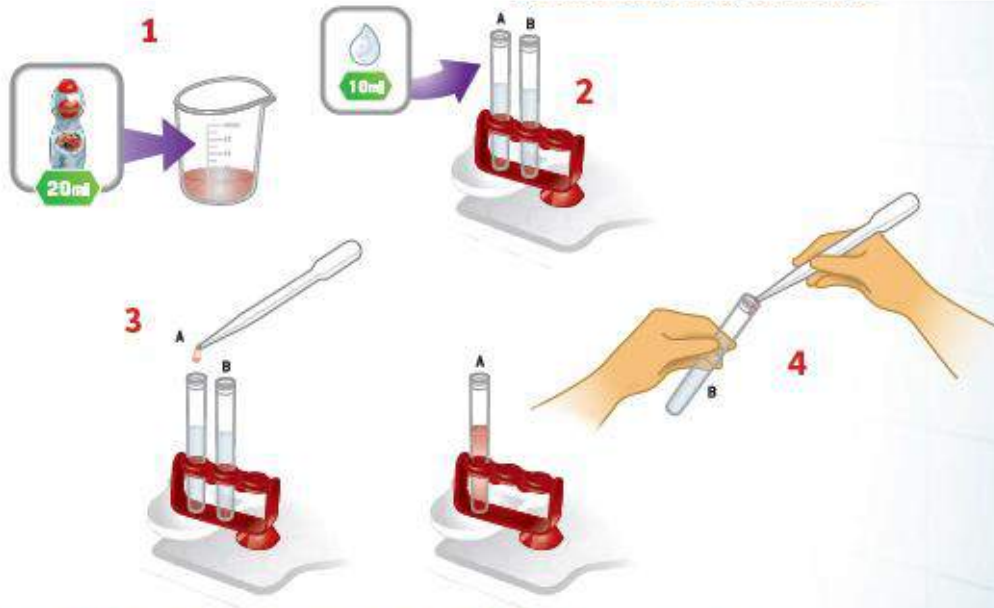
165

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



4. ראשית הכינו את הקוקטייל שלכם.
 - מזגו 15 מ"ל של חלב לתוך מבחנה A.
 - מזגו 15 מ"ל של סירופ לתוך מבחנה B.
 - מזגו 15 מ"ל של קולה לתוך כלי הקיבול.
5. להכנת קוקטיילים, מזגו בעדינות את הנוזלים במורד צדי צילינדר המדידה על מנת למנוע לערבב אותם. השתמשו בטפטפת.
6. בסדר הזה, הכניסו לתוך צילינדר המדידה:
 - 15 מ"ל של סירופ.
 - 15 מ"ל של קולה.
 - 15 מ"ל חלב.



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
54



166

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל של מים חמים מהברז לתוך המיכל.
2. מזגו 100 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה לתוך תנור המיקרוגל במשך דקה.
3. בקשו מאדם מבוגר למזוג את המים החמים מכלי הקיבול לתוך הבקבוקון. המתינו 10 שניות ולאחר מכן רוקנו את הבקבוקון.
4. מקמו את הבקבוקון בצורה אנכית ובצורה הפוכה לתוך המיכל. צפו בתוצאות.



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
59



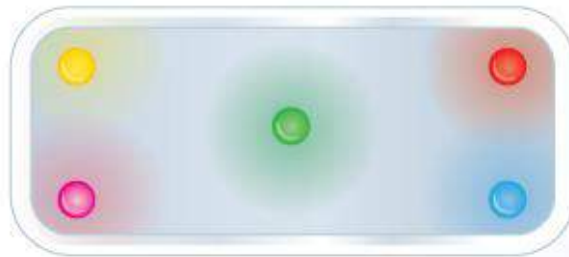
167

תערובות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מקמו 5 ממתקים בצבעים שונים, אחד בכל פינה ואחד במרכז המיכל.
2. הוסיפו בעדינות מים חמים מהברז. אין לאפשר למים לכסות את הממתקים.
3. צפו בתוצאות!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
74



168

4-י

גבישים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל של מים לתוך כליה קיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל במשך 30 שניות.
2. הוסיפו טיפה של צבע כחול ושני כפות צהובות של מלח. ערבבו במשך דקה להמסת כל גרגרי המלח. הוסיפו 5 מ"ל של חומץ וערבבו.
3. בקשו מאדם מבוגר לרוקן ביצה וקצצו את קצוות הקליפה. פזרו דבק בתוך הקליפה. העמידו את הביצה בתוך צלחת הפטרי והשאירו אותה בצד לייבוש.
4. מזגו את תמיסת המלח והחומץ לתוך קליפת הביצה. השאירו בצד למשך מספר ימים. יופיעו גבישים!





169

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:



3. מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה לתוך תנור המיקרוגל במשך 30 שניות.
4. הכניסו כף צהובה של סוכר לתוך המים. ערבבו בעזרת כפית במשך דקה. אין לערבב בעזרת מיקסר. התמיסה תתבהר.
5. בקשו מאדם מבוגר לחמם את כלי הקיבול במשך 20 שניות. השתמשו בכפפה לתנור להוציא את זה מתנור המיקרוגל.
6. הוסיפו כף צהובה נוספת של סוכר למים החמים, לאחר מכן ערבבו שוב עד שהתמיסה מתבהרת והסוכר נמס. היזהרו – כלי הקיבול עלול להיות חם!
7. בקשו מאדם מבוגר לחמם את כלי הקיבול במשך 20 שניות. השתמשו בכפפה לתנור להוצאה מתנור המיקרוגל.
8. הוסיפו כף צהובה נוספת של סוכר לתוך המים וערבבו בעזרת כפית.



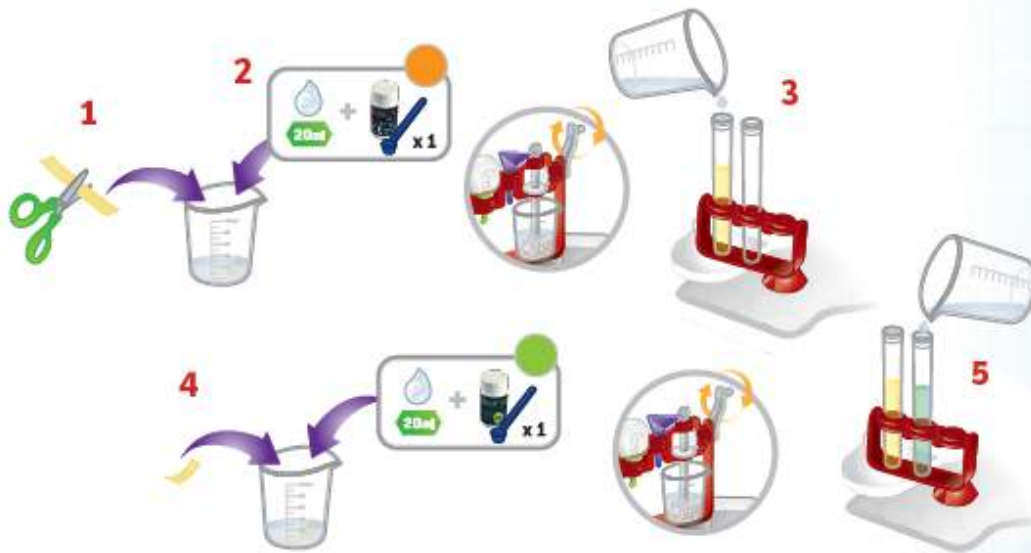
7. בקשו מאדם מבוגר לחמם את כלי הקיבול למשך 20 שניות אחרונות.
1. הוסיפו כף צהובה נוספת של סוכר לתוך המים וערבבו בעזרת הכפית עד שהסוכר נמס, ודאגו שהמים לא יגלשו החוצה. היזהרו – כלי הקיבול עלול להיות חם! השאירו אותו בצד למשך 10 דקות. הוסיפו טיפה אדומה.
2. בקשו מאדם מבוגר להעביר את התמיסה לכוס זכוכית נקייה. תלו חוט בתוך התמיסה. השאירו בצד וצפו בגביש שלכם צומח בכל יום ויום.



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?



2. גזרו רצועה של נייר PH לשני חלקים.
3. הניחו חלק אחד לתוך כלי הקיבול. מזגו 20 מ"ל של מים וכף כחולה של חומצת לימון. צפו במים משנים את צבעם!
4. מזגו את התכולה של כליה קיבול לתוך המבחנה. רחצו ושטפו את כלי הקיבול.
5. הניחו את החלק השני של נייר ה-PH לתוך כליה קיבול הנקי. מזגו פנימה 20 מ"ל של מים וכף כחולה של נתון מימן פחמתי. ערבבו. המים משנים את צבעם.
6. מזגו את תכולת כלי הקיבול לתוך מבחנה שנייה. נייר ה-PH צבע את התמיסות בצורה שונה לחלוטין!





171

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:

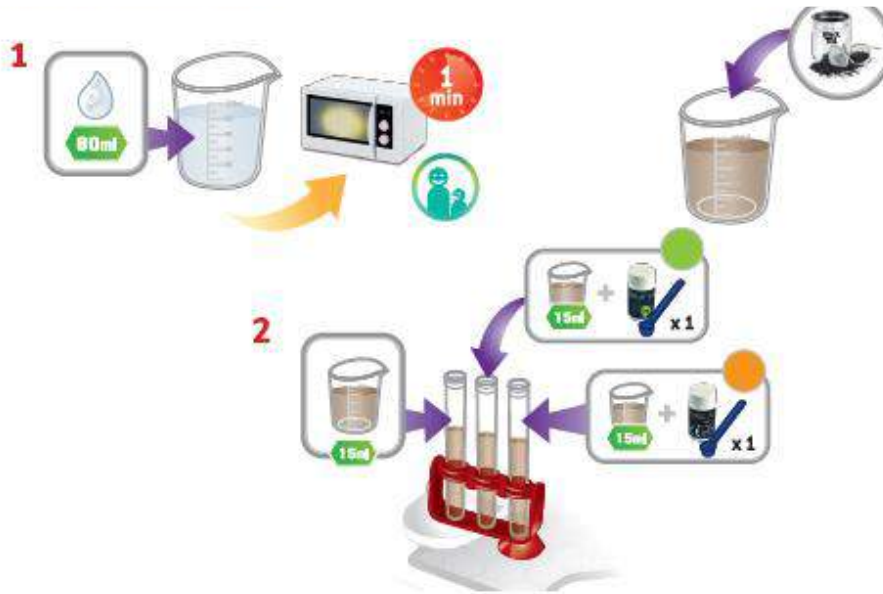


1. מזגו 10 מ"ל של קולה לתוך צלחת הפטרי.
2. מזגו 10 מ"ל של חומץ לתוך צלחת פטרי שנייה.
3. מזגו 10 מ"ל של מיץ תפוזים לתוך צלחת פטרי שלישית.
4. גזרו רצועה של נייר PH לשלושה חלקים.
5. השתמשו בפינצטה להנחת פיסת נייר PH בכל אחת מצלחות הפטרי והשוו את הצבעים.





1. מזגו 80 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול ובקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור המיקרוגל. כעת הוסיפו תיון או כף כחולה של עלי תה למים החמים. השאירו מעט בהשריה.
2. הכינו שלוש מבחנות:
 - לתוך המבחנה הראשונה, מזגו 15 מ"ל של תמיסת תה.
 - לתוך המבחנה השנייה, מזגו 15 מ"ל של תמיסת תה וכף כחולה של נתרן מימן פחמתי.
 - לתוך המבחנה השלישית, מזגו 15 מ"ל של תמיסת תה וכף כחולה של חומצת לימון.
3. הסתכלו על ההבדל בצבעים.





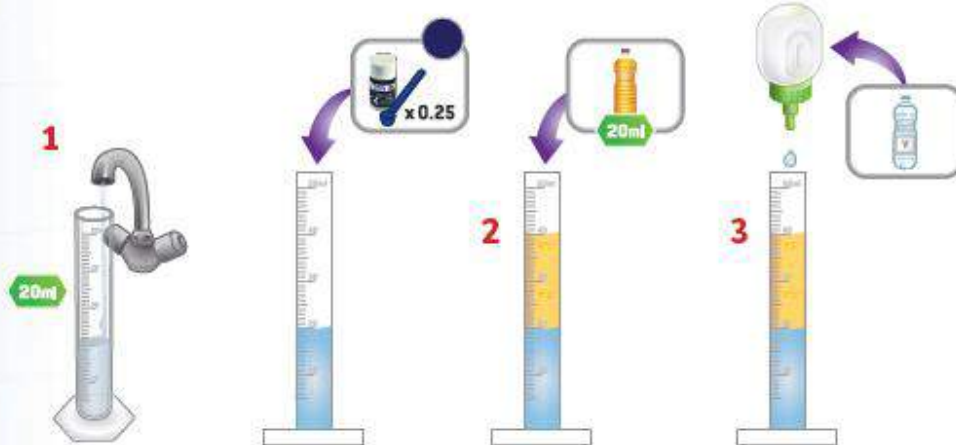
173

חומצות ובסיסים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 20 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה. הוסיפו מעט לקמוס (כחות מחצי כף כחולה).
2. כעת הוסיפו 20 מ"ל של זמן צמחי.
3. מלאו את הטפטפת בחומץ.
4. הוסיפו חומץ באיטיות. טיפות החומץ ישקעו בהדרגה לתמיסת הלקמוס. הוקוס פוקוס – השכבה הכחולה הופכת לאדומה!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?



174

לקמוס

תזדקקו לדברים הבאים:



1. עשו שימוש חוזר בתמיסה מהניסויים הקודמים או הכינו תמיסת לקמוס חדשה (מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כמות מאוד קטנה של לקמוס – פחות מחצי כף כחולה. ערבבו עד שתשיגו צבע אחיד).
2. מזגו 10 מ"ל של התמיסה לתוך המבחנה.
3. הכניסו כף כחולה של חומצת לימון לתוך המבחנה. התמיסה תהפוך לאדומה!
4. כעת הוסיפו כף כחולה של נתרן מימן פחמתי – התמיסה הופכת לסגולה.
5. הוסיפו כף כחולה של חומצת טרטרי. התמיסה הופכת לאדומה.
6. הוסיפו כף כחולה של נתרן מימן פחמתי. התמיסה הופכת לסגולה.
7. באפשרותכם להמשיך משחק זה של פינג פונג באמצעות הוספת חומצה לפי בחירתכם ולאחר מכן הוספת נתרן מימן פחמתי.

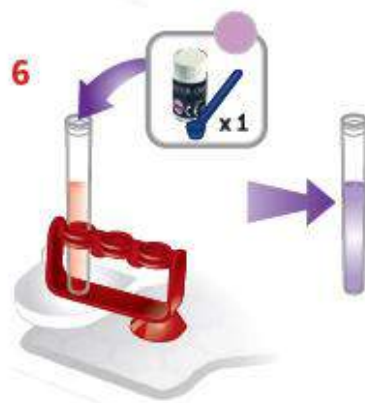
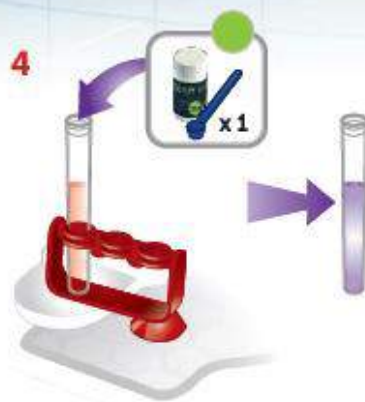


1



2

10ml





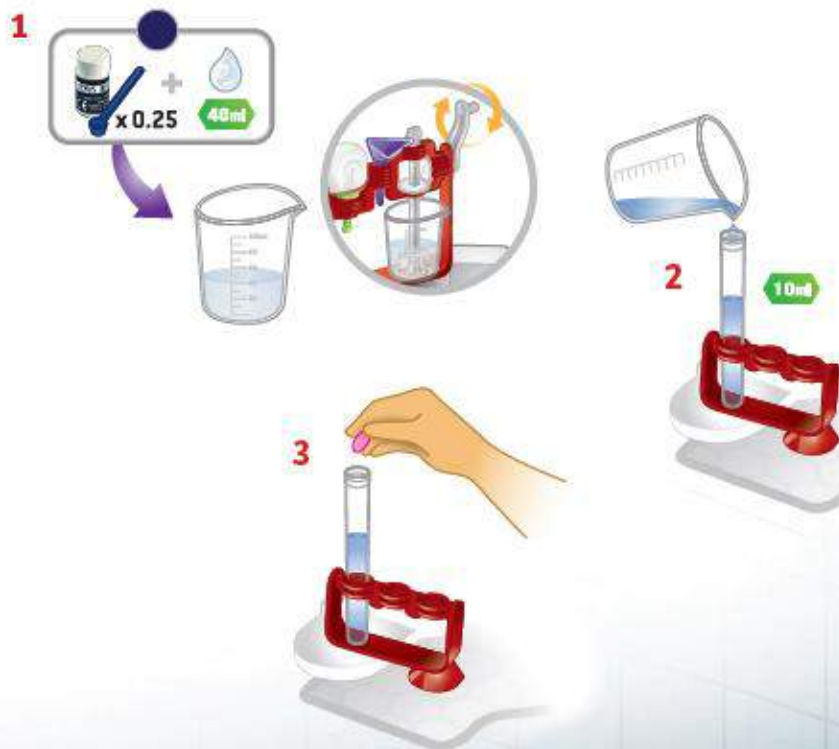
175

לקמוס

תזדקקו לדברים הבאים:



1. עשו שימוש חוזר בתמיסה מהניסויים הקודמים או הכינו תמיסת לקמוס חדשה (מזגו 40 מ"ל של מים לתוך כלי הקיבול והוסיפו כמות קטנה של לקמוס – פחות מחצי כף כחולה. ערבבו עד שתקבלו צבע אחיד).
2. מזגו 10 מ"ל של תמיסה לתוך המבחנה.
3. כעת הוסיפו ממתק בעל ריח חד והסתכלו על הצבע!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
90



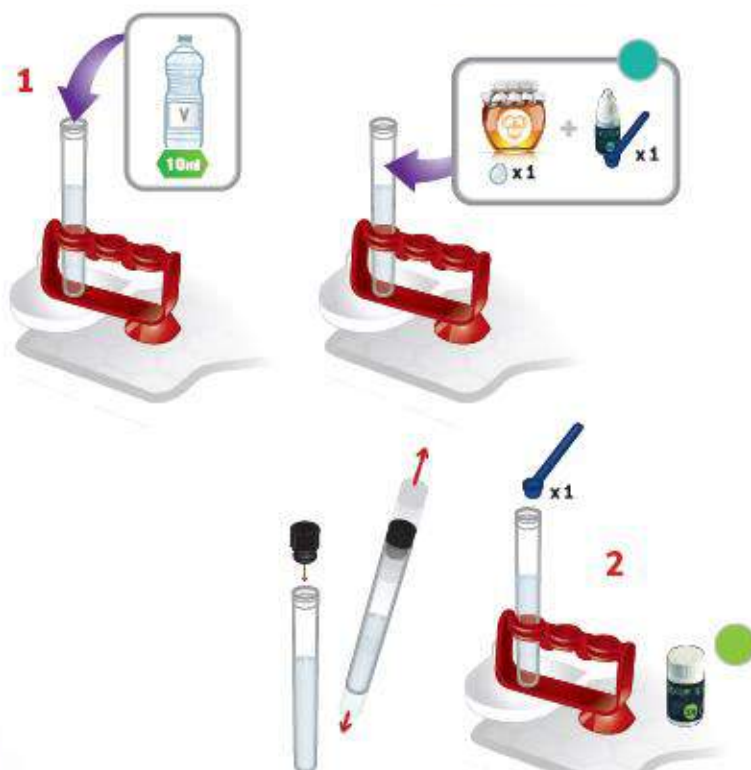
176

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 10 מ"ל של חומץ, טיפה של דבש נוזלי ו-2 מ"ל של גליצרין מדולל לתוך מבחנה. סגרו וערבבו.
2. כעת הוסיפו כף כחולה של נתרן מימן פחמתי. התערובת תעלה קצף!
3. במהלך התגובה, באפשרותכם למזוג בעדינות את תכולת המבחנה לתוך כלי הקיבול. המרקם נראה כמו בוך של קרפדות!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
95



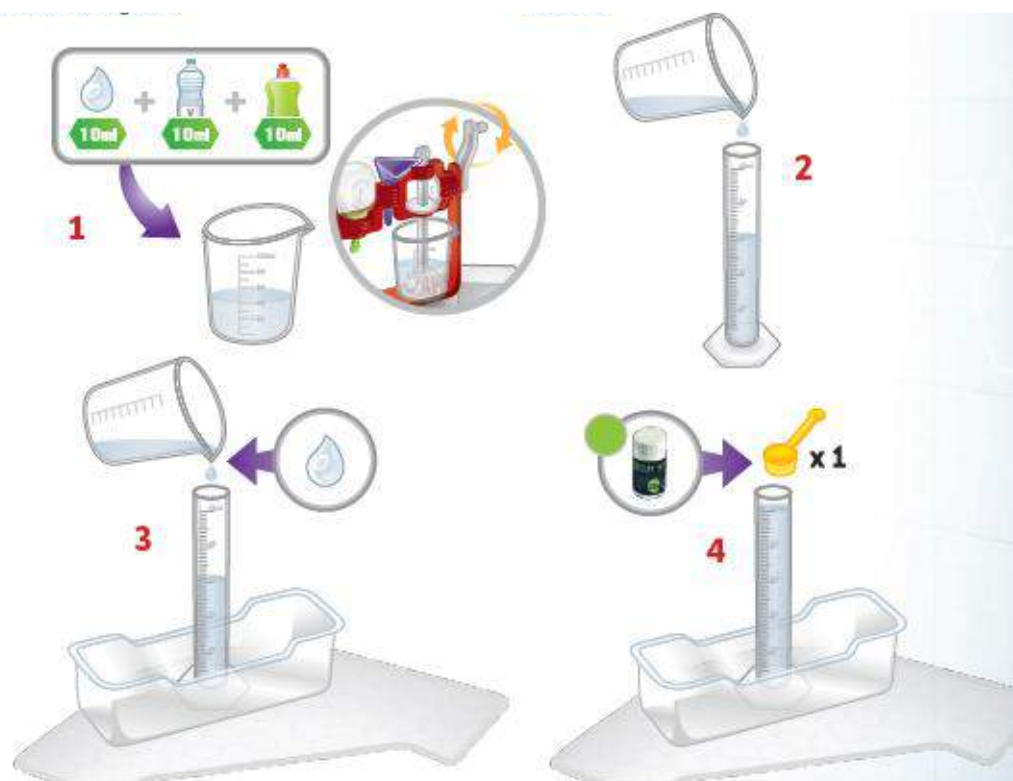
177

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:

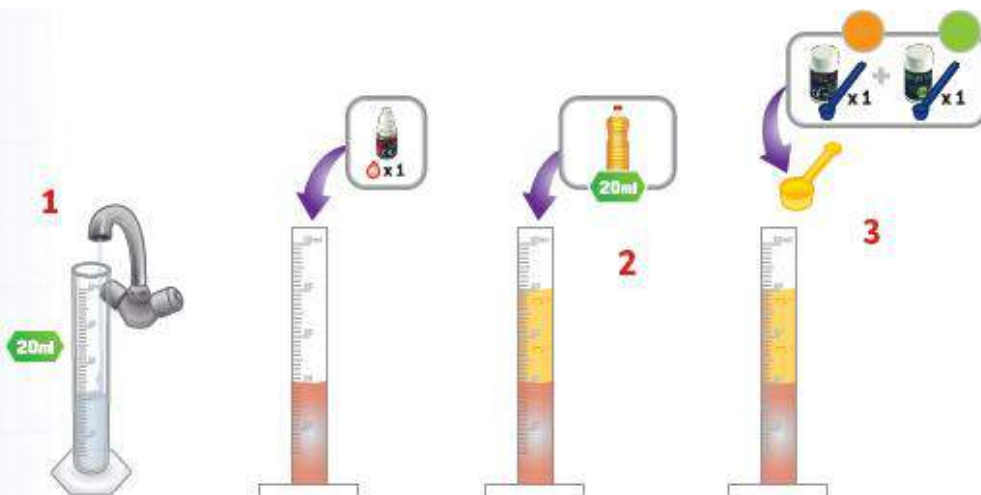


1. מזגו 10 מ"ל של מים, 10 מ"ל של חומץ לבן ו-10 מ"ל של נוזל כלים לתוך כלי הקיבול. ערבבו בעדינות למניעת ייצור כמות גדולה מדי של קצף.
2. מזגו את תכולת כלי הקיבול לתוך צילינדר המדידה.
3. כעת מקמו את צילינדר המדידה לתוך המיכל במטרה למנוע בלגן ולכלוך. בעזרת כלי הקיבול, הוסיפו מים לצילינדר המדידה עד שאתם מגיעים לקו 50 מ"ל.
4. כעת הוסיפו כף צהובה של נתרן מימן פחמתי וצפו בתוצאות!





1. מזגו 20 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה והוסיפו טיפה של צבע אדום.
2. כעת הוסיפו 20 מ"ל של שמן צמחי.
3. מזגו כף כחולה של נתרן מימן פחמתי וכף כחולה של חומצת לימון לתוך הכף הצהובה. כעת הטו את הכף הצהובה לתוך צילינדר המדידה. תראו מה קורה בתחתית צילינדר המדידה!





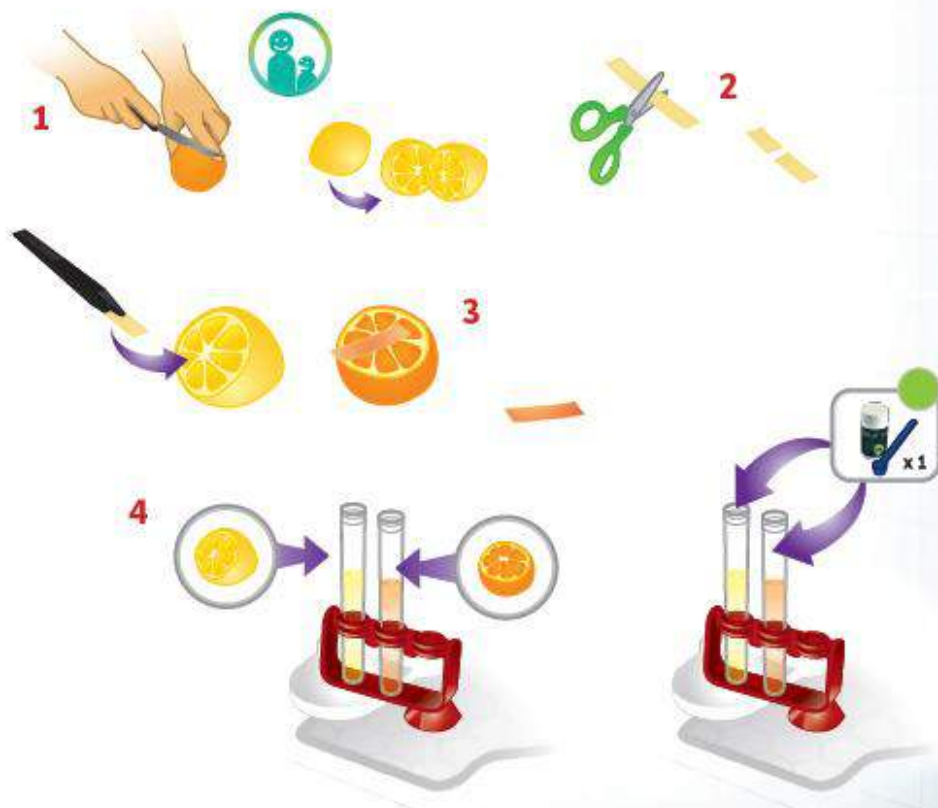
179

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. בקשו מאדם מבוגר לחתוך לימון ותפוז. לא משנה אם אין לכם את שני הפירות.
2. גזרו רצועת נייר PH לשני חלקים.
3. השתמשו בפינצטה למיקום חתיכת נייר PH על הפרי. הסתכלו על הצבע והשון.
4. כעת סחטו מעט מיץ מכל פרי לתוך שתי מבחנות. מזגו כף כחולה של נתרן מימן פחמתי לתוך כל מבחנה. מה קורה?





180

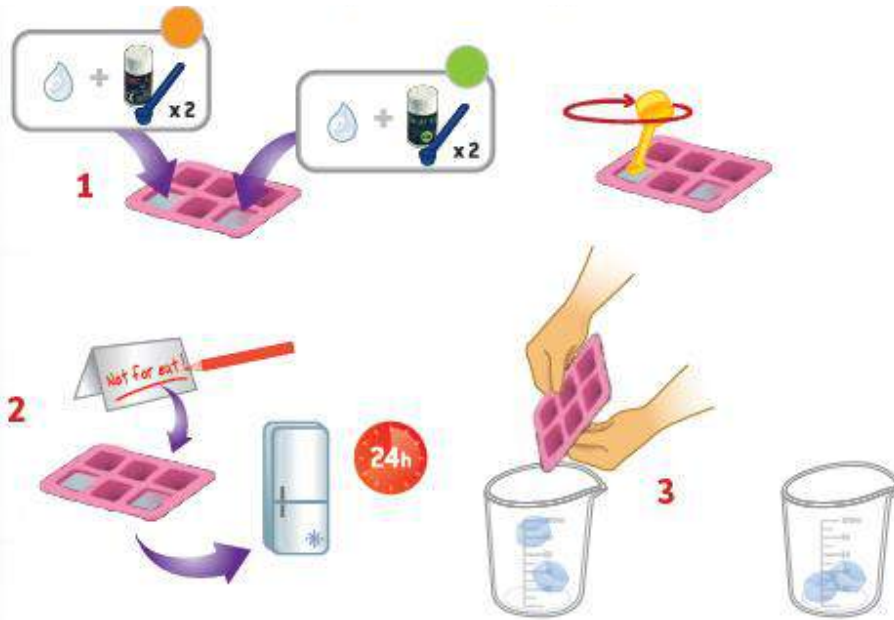
24h

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו מים לתוך שני תאים של מגש קוביות הקרח. הוסיפו שתי כפות כחולות של חומצת לימון לתא הראשון. הוסיפו שתי כפות כחולות של נתרן מימן פחמתי לתא השני. ערבבו עם הכף הצהובה להמסת האבקות.
2. הכניסו את מגש קוביות הקרח לתוך המקפיא. סמנו בצורה ברורה את קוביות הקרח עם תווית כך שהן אינן בשימוש לשום דבר אחר פרט לניסוי זה!
3. כאשר קוביות הקרח נוצרו, הכניסו אותן לתוך כלי הקיבול והמתנו עד להמסתן. לאחר מספר דקות, בועות יתחילו להופיע!





181

תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:

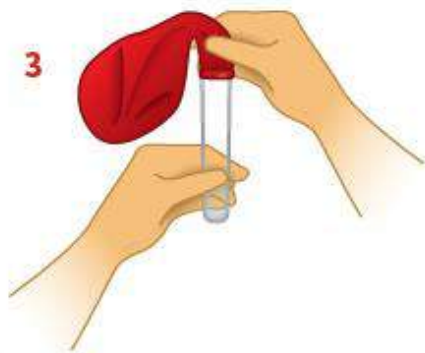
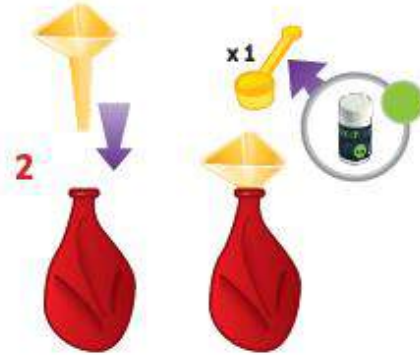
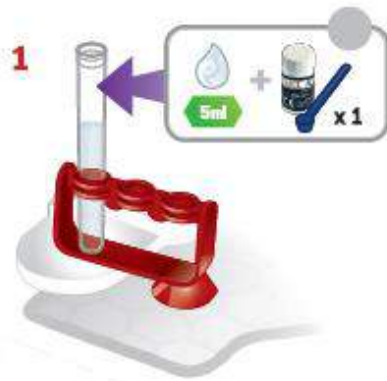


1. מזגו 50 מ"ל ששמן לתוך כלי הקיבול. מקמו את כלי הקיבול לתוך המקפיא למשך שעה.
2. מזגו 10 מ"ל של מים, כף כחולה של נתרן מימן פחמתי וטיפה של צבע כחול לתוך המבחנה. סגרו את המבחנה וערבבו. קעת מזגו את תכולת המבחנה לתוך כלי הקיבול.
3. בעזרת הטפטפת, הוסיפו מעט חומץ. צפו מה קורה בכלי הקיבול!



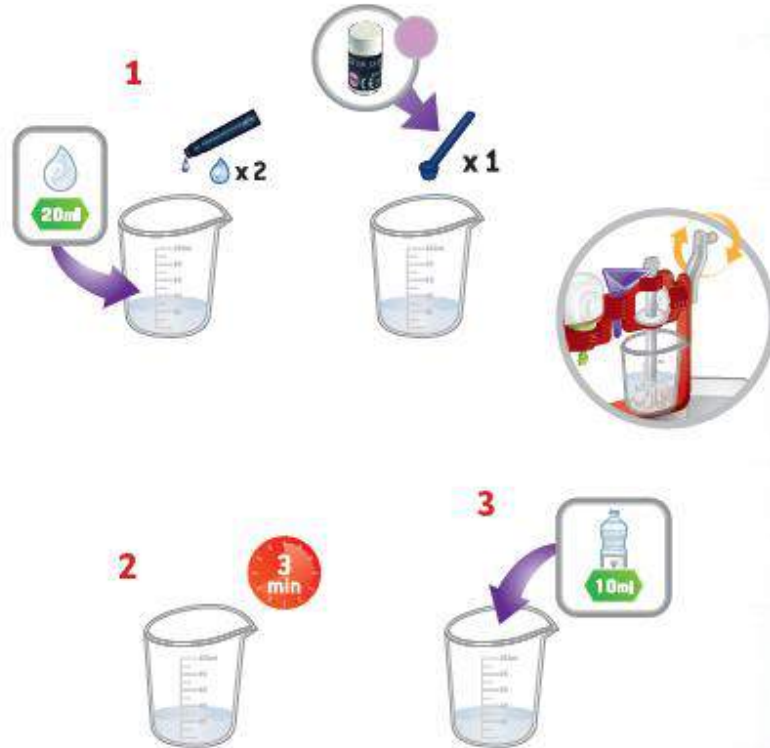


1. מזגו 5 מ"ל של מים וכף כחולה של חומצת טרטר לתוך מבחנה.
2. מזגו כף צהובה של נתרן מימן פחמתי לתוך הבלון.
3. מתחו את הבלון מעל המבחנה ותראו מה קורה!





1. הכניסו 20 מ"ל של מים מהברז לתוך כלי הקיבול. לאחר מכן הוסיפו 2 טיפות של מחסנית דיו וכף כחולה של נתרן מימן פחמתי וערבבו. הצבע נמהל.
2. המתינו במשך 3 דקות – המים נראים צלולים לגמרי.
3. כעת הוסיפו 10 מ"ל של חומץ. תראו מה קורה.





184

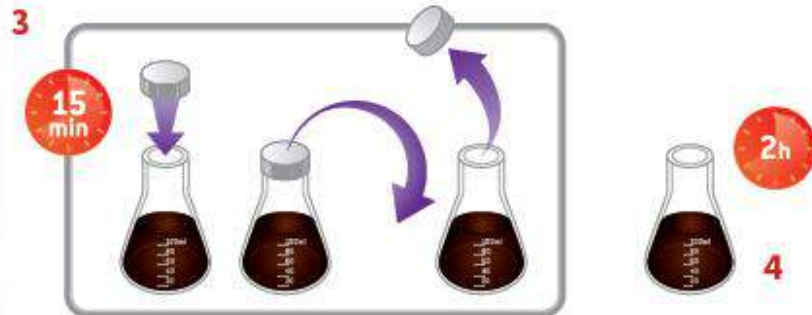
תגובות פשוטות

תזדקקו לדברים הבאים:



2h

1. מזגו 100 מ"ל של סודה לתוך הבקבוקון.
2. הוסיפו 20 מ"ל של חלב חצי רזה. השאירו בצד, תוך השארת הבקבוקון במצב לא מכוסה.
3. בכל 15 דקות, שימו את המכסה על הבקבוקון והפכו אותו על פיו לערבוב התכולה. הוציאו את המכסה והשאירו שוב בצד.
4. הסתכלו על התוצאות לאחר שעתיים.





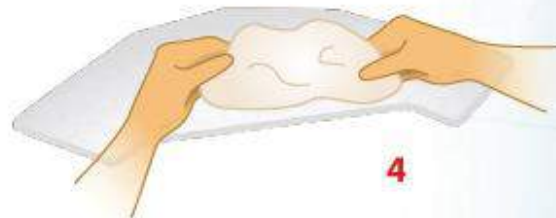
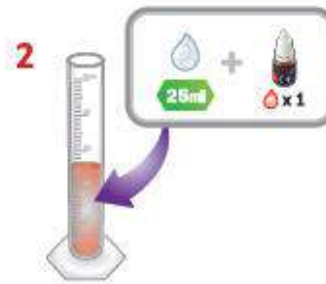
185

מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. הכניסו 50 מ"ל של קמח, 5 מ"ל של קורנפלור ו-25 מ"ל של מלח לתוך המיכל. הוסיפו מספר טיפות של שמן צמחי.
2. מזגו 25 מ"ל של מים לתוך צילינדר המדידה והוסיפו טיפה של צבע אדום.
3. ערבבו את תכולת המיכל בעזרת המיקסר, הוסיפו מעט מים. המשיכו להוסיף מים לאט.
4. מרקם מזר יתחיל להיווצר. באפשרותכם להוציא את החומר ולעצב אותו בעזרת הידיים שלכם.
5. צרו כדור – יצרתם את חמר העיצוב שלכם!





186

מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



בניסוי זה, תייצרו מבע בעזרת מרכיבי מזון ביתיים.

1. מזגו 40 מ"ל של חלב לתוך המיכל. הוסיפו כף צהובה של סוכר ושתי כפות צהובות של קורנפלור. ערבבו במשך 30 שניות.
2. הוסיפו שתי כפות צהובות נוספות של קורנפלור. ערבבו למשך דקה. התערובת שלכם תתקשה. באפשרותכם להוסיף כף צהובה נוספת של קורנפלור.
3. מזגו את התערובת שלכם לתוך שלוש מבחנות. הוסיפו שתי טיפות של צבע אדום למבחנה הראשונה. הוסיפו שתי טיפות של צבע כחול למבחנה השנייה. תנו לטוש ישן לשקוע לתוך המבחנה השלישית.
4. כעת באפשרותכם לעשות שימוש בתערובת בתור צבע.





187

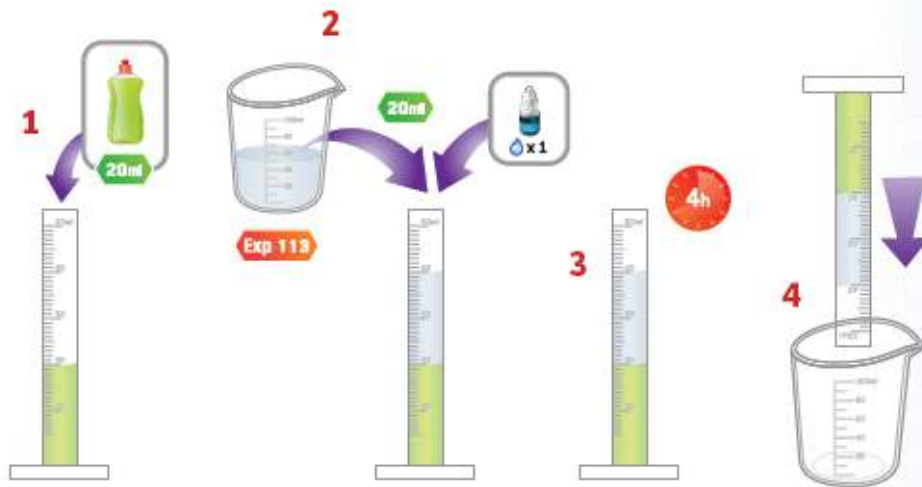
מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה, תזדקקו לאגר מניסוי 113.

1. מזגו 20 מ"ל של נוזל כלים לתוך צילינדר המדידה.
2. הוסיפו 20 מ"ל של תמיסת אגר וטיפה של צבע כחול.
3. השאירו בצד למשך 4 שעות. מה אתם רואים?
4. כעת הפכו את צילינדר המדידה על פיו ומקמו אותו בצורה אנכית בתוך כלי הקיבול. האגר ינתק את עצמו ויזוז לתחתית!



האם אתם רוצים לגלות פרטים נוספים לגבי תגובה זו?

EXP
115



188

מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה, תזדקקו לאגר מניסוי 113.

1. ראשית הכינו את הקוקטייל שלכם.
 - מזגו 15 מ"ל של תמיסת אגר לתוך כלי הקיבול. הוסיפו טיפה של צבע כחול. השאירו בצד למשך 10 דקות.
 - מזגו 10 מ"ל של מים וכף כחולה של קורנפלור לתוך המבחנה. סגרו את המבחנה ונערו לערבוב.
 - מזגו 10 מ"ל של שמן צמחי לתוך מבחנה שנייה.
 - הוסיפו 10 מ"ל של מים וטיפה של צבע אדום.
2. להכנת קוקטיילים, מזגו בעדינות את הנוזלים במרד צדי צילינדר המדידה למניעת ערבוב שלהם.
3. בסדר הזה, הכניסו לתוך צילינדר המדידה: 15 מ"ל של אגר, 10 מ"ל של תערובת מים עם קורנפלור, 20 מ"ל של מים אדומים, 10 מ"ל של שמן.





189

מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו כף צהובה של קורנפלור, כף צהובה של נתן מימן פחמתי וכף צהובה של מים לתוך כלי הקיבול. ערבבו בעזרת החלק האחורי של הכף.
2. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התכולה בתוך תנור מיקרוגל למשך 15 שניות. היזהרו – כלי הקיבול עלול להיות חם.
3. יצרתם עיסה מוזרה. הפרידו אותה לשני חצאים וצרו שני כדורים.
4. מזגו 20 מ"ל של חומץ לתוך צילינדר המדידה והוסיפו טיפה של צבע אדום. הניחו כדור אחד לתוך צילינדר המדידה. התערובת תייצר קצף עבה!





190

1h

מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



+



1. מלאו את צילינדר המדידה בשמן צמחי. הכניסו אותו למקפיא למשך שעה.
2. בינתיים, הכינו תמיסת אגר – מזגו 50 מ"ל של מים וחצי כף כחולה של אגר לתוך כלי הקיבול. ערבבו בעדינות בעזרת כף צהובה. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התערובת במשך דקה. השאירו בצד להתקרר במשך 30 דקות. ערבבו שוב בעזרת הכף הצהובה. הוסיפו טיפה של תבע כחול.
3. הוציאו את צילינדר המדידה מהמקפיא. פזרו טיפות של תמיסת אגר בעזרת הטפטפת. תראו מה קורה.





191

מוצקים



תזדקקו לדברים הבאים:



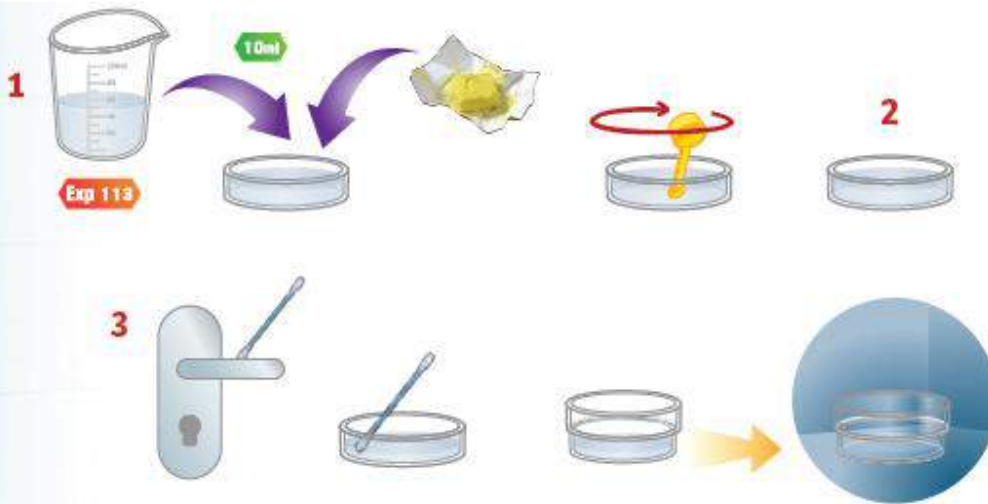
1. מלאו את המיכל בחומץ. הכניסו אותו לתוך המקפיא למשך 20 דקות.
2. בינתיים, הכינו תמיסת אגר – מזגו 50 מ"ל של מים וחצי כף כחולה של אגר לתוך כלי הקיבול. ערבבו בעדינות בעזרת הכף הכחולה. בקשו מאדם מבוגר לחמם את התערובת במשך דקה. השאירו אותה בצד להתקרר במשך 20 דקות. ערבבו שוב בעזרת הכף הצהובה. הוסיפו כמות קטנה של אבקת לקמוס. ערבבו שוב. מזגו את התמיסה לתוך הטפטפת.
3. השתמשו בטפטפת לפיזור תמיסת האגר לתוך המיכל. תראו מה קורה.
4. התמיסה משנה צבע ויוצרת רצועות ספגטי דביקות!





עבור ניסוי זה תזדקקו לאגר מניסוי 113.

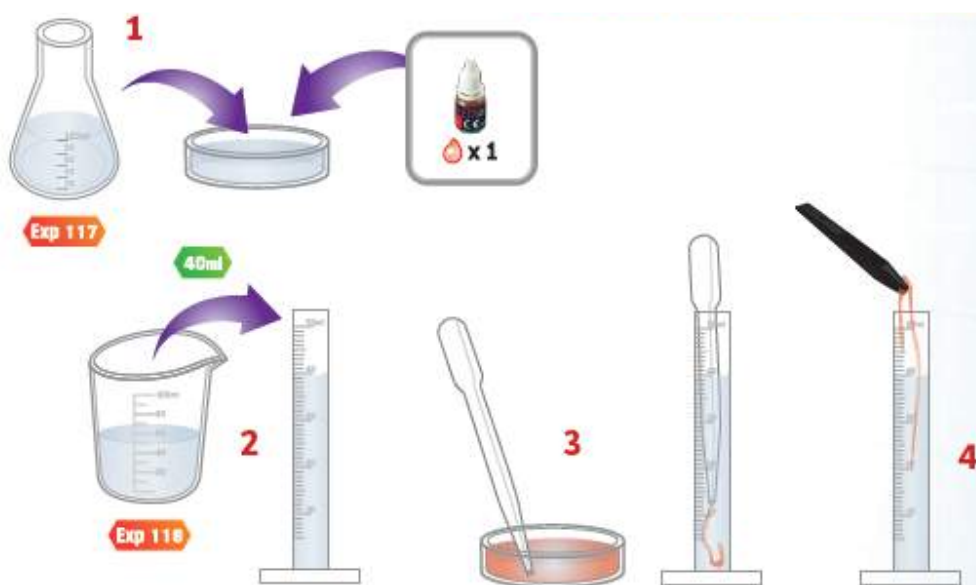
1. מזגו 10 מ"ל של תמיסת אגר לתוך צלחת פטרי. הוסיפו מעט אבקה. ערבבו בעזרת הכף הצהובה.
2. השאירו בצד להתעבות.
3. שפשו מקל אוזניים מעל מקלדת של מחשב, ידית של דלת או מכשיר טלפון. לאחר מכן שפשו אותו לתוך ההכנה. סגרו את צלחת הפטרי והשאירו אותה בתוך הארונית הרחוק מאור שמש.
4. הסתכלו על זה בכל יום לראות אם מופיעים חיידקים. האין הדבר מדהים?





עבור ניסוי זה תזדקקו לתמיסת נתרן האלגינט מניסוי 117 ולתמיסת הסידן הכלוריד מניסוי 118.

1. מזגו מעט תמיסת נתרן אלגינט לתוך צלחת פטרי. הוסיפו טיפה של צבע אדום. הרימו מעט תמיסת נתרן אלגינט בעזרת הטפטפת.
2. מזגו 40 מ"ל של תמיסת סידן כלוריד לתוך צילינדר המדידה.
3. טבלו את הטפטפת לתוך תמיסת סידן הכלוריד ולחצו חזק להוצאת נתרן האלגינט.
4. הרימו את ספגטי הג'ל האדום בעזרת הפינצטה.





עבור ניסוי זה, תזדקקו לתמיסת נתרן אלגינט מניסוי 117 ולתמיסת סידן כלוריד מניסוי 118.

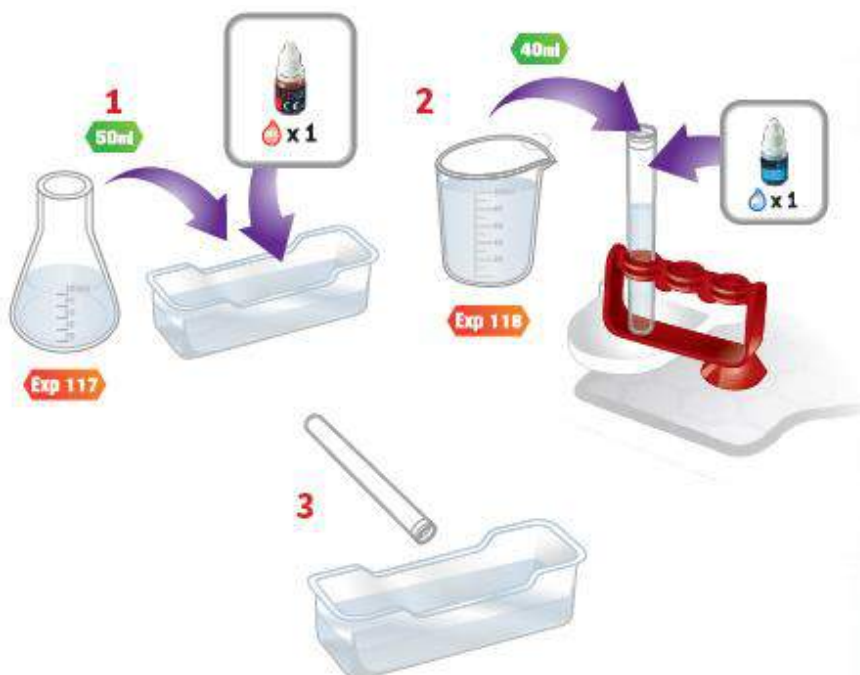
1. מזגו מעט תמיסת נתרן אלגינט לתוך הטפטפת. הוסיפו טיפה של צבע אדום.
2. מזגו 40 מ"ל של תמיסת סידן כלוריד לתוך המיכל.
3. פזרו טיפות מחוץ לטפטפת. ייווצרו פנינים קטנות!





עבור ניסוי זה, תזדקקו לתמיסת נתרן אלגינט מניסוי 117 ולתמיסת סידן כלוריד מניסוי 118.

1. מזגו 50 מ"ל של תמיסת נתרן אלגינט לתוך המיכל. הוסיפו טיפה של צבע אדום.
2. מזגו 40 מ"ל של תמיסת סידן כלוריד לתוך מבחנה והוסיפו טיפה של צבע כחול.
3. רוקנו את המבחנה לתוך המיכל.
4. זה עתה ביצעתם ספריפקציה הפוכה.





196

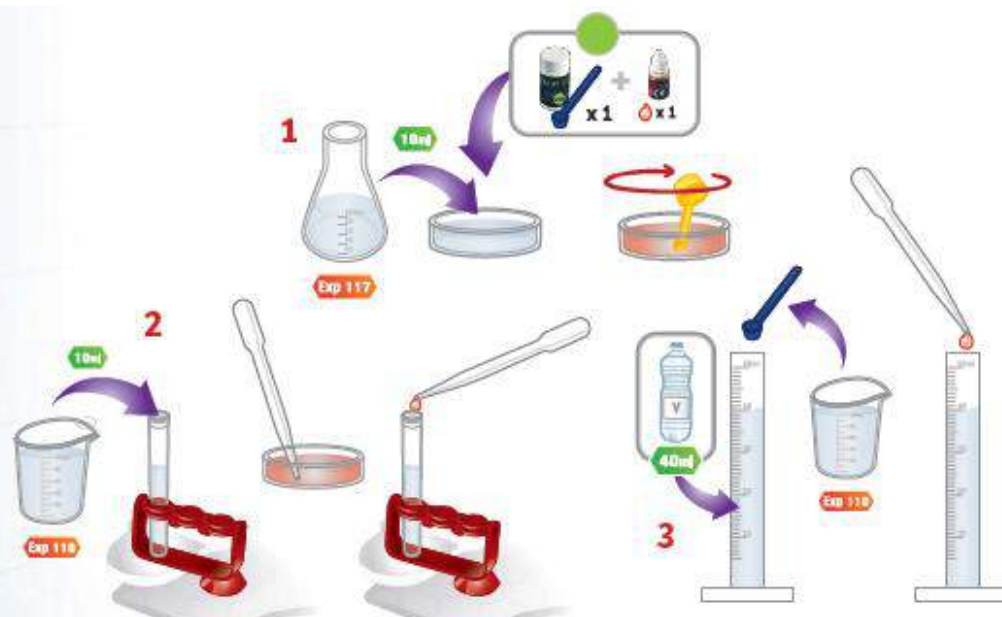
מוצקים

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה, תזדקקו לתמיסת נתן אלגינט מניסוי 117.

1. מזגו 10 מ"ל של תמיסת נתן אלגינט לתוך צלחת פטרי. הוסיפו כף כחולה של נתן מימן פחמתי וטיפה של צבע אדום. ערבבו בעזרת הכף הצהובה.
2. מזגו 10 מ"ל של תמיסת סידן כלוריד לתוך המבחנה. השתמשו בטפטפת לפיזור טיפות של נתן אלגינט לתוך הסידן הכלוריד. אספו את הפנינים בעזרת נייר מגבת.
3. מזגו 40 מ"ל של חומץ לתוך צילינדר המדידה והוסיפו כף כחולה של סידן כלוריד. השתמשו בטפטפת לפיזור טיפות של נתן אלגינט. תראו מה קורה.





197

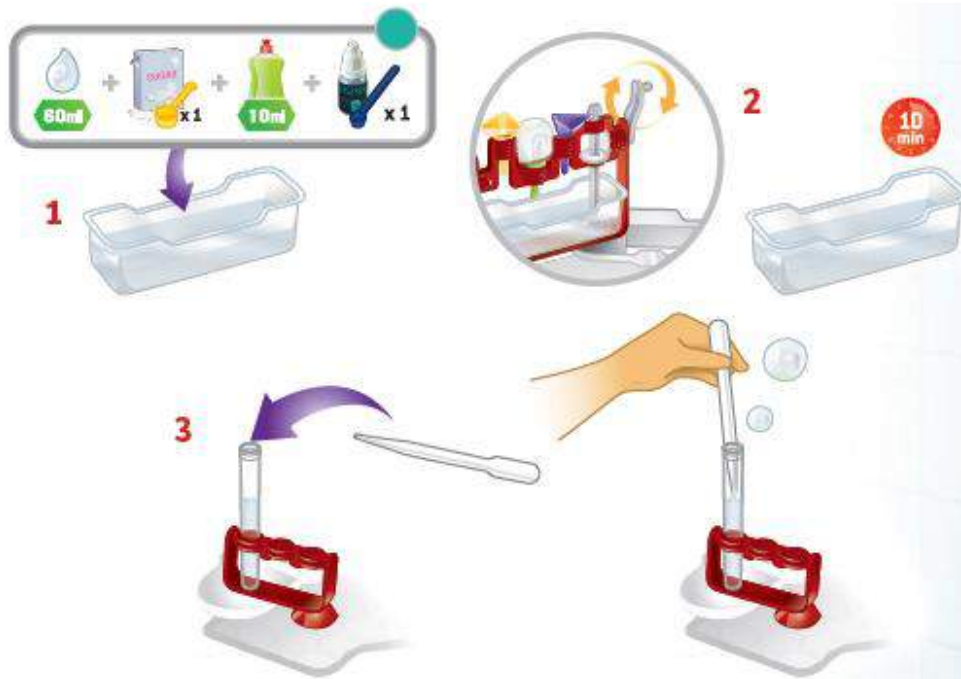
10 min

בועות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 60 מ"ל של מים לתוך המיכל. כעת הוסיפו כף צהובה של סוכר, 10 מ"ל של נוזל כלים וכף כחולה של גליצרין.
2. ערבבו בעדינות על מנת למנוע יצירת כמות גדולה מדי של קצף. השאירו בצד למשך 10 דקות.
3. כעת השגתם נוזל בועתי חזק במיוחד. מזגו 10 מ"ל מנוזל זה לתוך מבחנה. ליצירת בועות מבלי לנשוף, הכניסו את הטפטפת לתוך המבחנה ונשפו אוויר החוצה מספר פעמים.





198

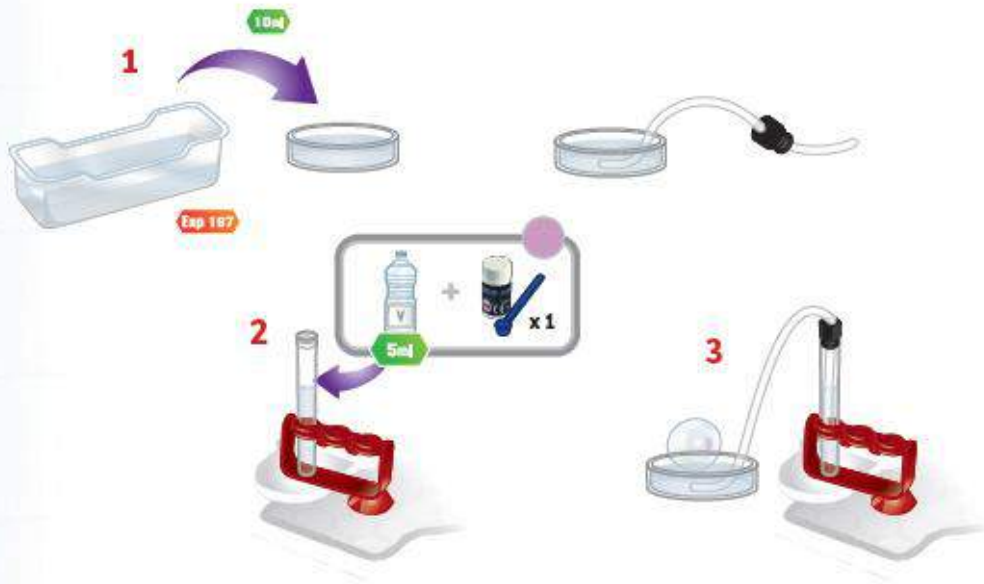
בועות

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה תזדקקו לנוזל הבועות שהכנתם בניסוי 197.

1. מזגו 10 מ"ל של נוזל בועות לתוך צלחת פטרי. טבלו את קצה הצינור הגמיש לתוך הנוזל הבועתי.
2. מזגו 5 מ"ל של חומץ וכף כחולה של נתרן מימן פחמתי לתוך מבחנה. הכניסו במהירות את המכסה המנוקב בעזרת הצינור הגמיש.
3. צפו בהיווצרות בועות בתוך צלחת הפטרי!





199

בועות

תזדקקו לדברים הבאים:



עבור ניסוי זה תזדקקו לנוזל הבועות שהכנתם בניסוי 197.

1. מזגו 10 מ"ל של נוזל בועות לתוך כלי הקיבול. הוסיפו שתי כפות צהובות של קורנפלור. ערבבו בעדינות.
2. הוסיפו כף צהובה של קורנפלור וערבבו שוב בעדינות.
3. כעת הכניסו את הקש שלכם ונשפו בועה ענקית!





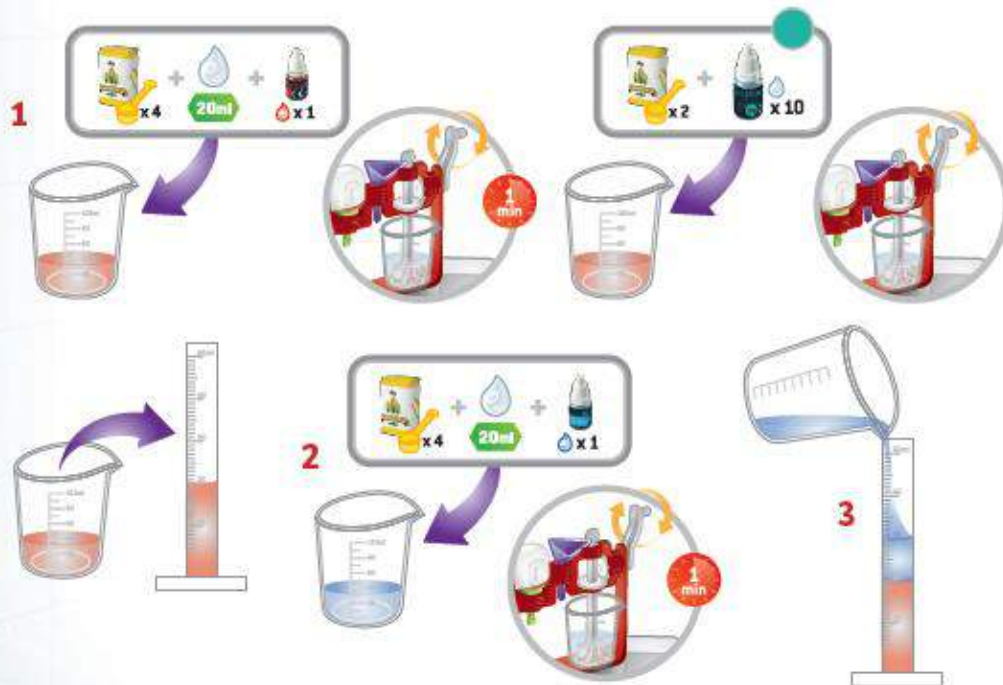
200

צפיפות

תזדקקו לדברים הבאים:



1. מזגו 4 כפות צהובות של קורנפלור, 20 מ"ל של מים וטיפה של צבע אדום לתוך כלי הקיבול. ערבבו במשך דקה. כעת הוסיפו 2 כפות צהובות של קורנפלור ו-10 טיפות של גליצרין. ערבבו שוב. מזגו את התערובת לתוך צילינדר המדידה.
2. שטפו את כלי הקיבול. כעת מזגו 4 כפות צהובות של קורנפלור, 20 מ"ל של מים, 10 טיפות של גליצרין וטיפה של צבע כחול. ערבבו במשך דקה.
3. מזגו תערובת שנייה זו בעדינות במרד צדי צילינדר המדידה.





אזהרה! אינו מתאים לשימוש על ידי ילדים מתחת לגיל 36 חודשים בשל חלקים קטנים שעלולים להיבלע. סכנה לחנק.

שמרו את חומרי האריזה אצלכם לעיון בעתיד.

הצבעים והתכנים עשויים להשתנות במקצת.

אזהרה! ילדים מתחת לגיל 8 עלולים להיחנק או להשתנק מבלונים לא מנופחים או מקולקלים. נדרשת השגחה מצד אדם מבוגר. הרחיקו בלונים לא מנופחים מילדים. השליכו בלונים מקולקלים מיד. מיוצר מלטקס גומי טבעי.

חומרים והכנות יש להשליך בהתאם לחקיקה המקומית.



Développé et distribué par :
Developed and distributed by :
BUKI France
22 rue du 33ème Mobiles - 72000 Le Mans - FRANCE
Tél: +33 1 46 65 09 92
E-mail : daniellevy@bezeqint.net
www.bukifrance.com



Photo Credits - Stock

