

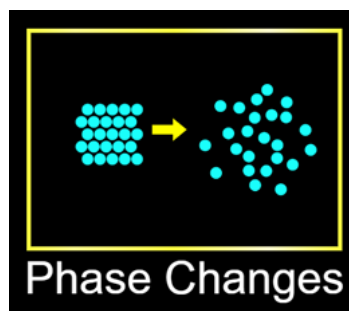
מבנה וקישור - מי גבוהה יותר?



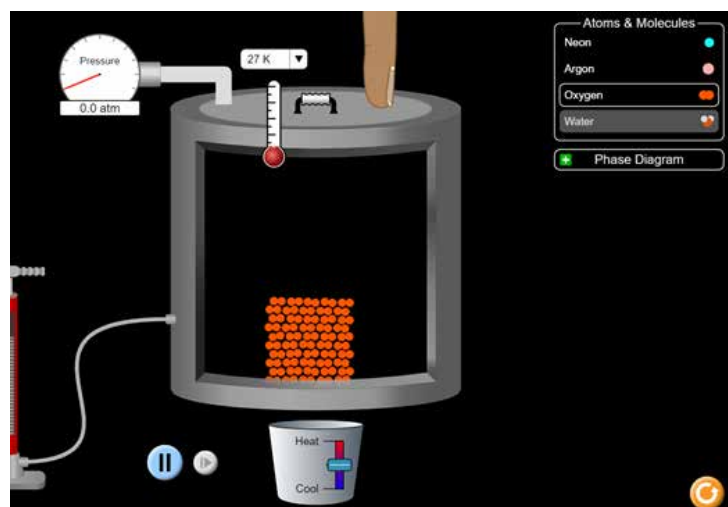
חלק ראשון - מעקב אחר אנימציה של שינויים במצב צבירה
עבודה מתוקשבת - שינוי מצבי צבירה

א. היכנסו ליישומון מצבי צבירה

ב. בחרו ב-



ג. בחרו ביישומון את החמצן



ד. תארו מה אתם רואים בתוך הכלי וכן מה אתם יכולים לדמיין שיש בכלי אף שאינכם רואים.

התייחסו לתיאור ברמה המאקרוסקופית.

התייחסו לתיאור ברמה המיקרוסקופית השתמשו לצורך תיאורכם במחסן המושגים הבא: אטומים, מולקולות, קשר קוולנטי, אינטראקציות וד"ו.

ה. תארו מה אתם רואים בתוך הכלי וכן מה שאתם יכולים לדמיין שיש בכלי אף שאינכם רואים. **כאשר אתם מעלים את הטמפרטורה בכלי על ידי גרירת הסמן הכחול כלפי מעלה.**

התייחסו לתיאור ברמה המאקרוסקופית. התייחסו לתיאור ברמה המיקרוסקופית השתמשו לצורך תיאורכם במחסן המושגים הבא: אטומים, מולקולות, קשר קוולנטי, אינטראקציות וד"ו.

- ו. האם במהלך שינוי מצב הצבירה נשברו הקשרים הקוולנטיים? כן / לא.
- ז. שערו, האם חוזקם של הקשרים הקוולנטיים עשוי להשפיע על נקודת הרתיחה של החומר? כן / לא.
- ח. איזה גורם עשוי לדעתכם להשפיע על טמפרטורת הרתיחה?

חלק שני - למידה מנתונים אנרגיות קשר וטמפרטורת רתיחה

בטבלה הבאה מובאים נתונים של אנרגיות קשר במולקולות של חומרים מולקולריים וטמפרטורת הרתיחה של חומרים אלה.

טמפרטורת הרתיחה של החומר K	אנרגיית הקשר kJ/Mol	החומר	
77	945	$N_{2(g)}$	1
20	436	$H_{2(g)}$	2
238	242	$Cl_{2(g)}$	3

להזכירכם:

אנרגיית קשר היא האנרגיה הנדרשת לניתוק מול קשרים בחומר במצב גזי. טמפרטורת רתיחה היא הטמפרטורה שבה חומר עובר ממצב צבירה נוזל למצב צבירה גז.

א. התייחסו לחומרים 1 ו-3.

לאיזה מהחומרים אנרגיית קשר גבוהה יותר במולקולות שלו?
לאיזה מהחומרים טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר?
מהו הגורם שמשפיע על השוני בטמפרטורת הרתיחה?

ב. התייחסו לחומרים 2 ו-3.

לאיזה מהחומרים אנרגיית הקשר גבוהה יותר במולקולות שלו?
לאיזה מהחומרים טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר?
מהו הגורם שמשפיע על השוני בטמפרטורת הרתיחה?

ג. האם חוזק הקשר הקוולנטי משפיע על טמפרטורת הרתיחה?

שימו לב! לעיתים, לחומר עם מולקולות בעלות אנרגיית קשר גבוהה יש טמפרטורת רתיחה גבוהה, אך אנרגיית הקשר הגבוהה אינה הסיבה לכך שטמפרטורת הרתיחה גבוהה.

חלק שלישי - ארגון ידע

ערכו השוואה בין קשר קוולנטי לבין אינטראקציות ואן דר ואלס. מדובר בחומרים מולקולריים בלבד. השלימו את טבלת ההשוואה על בסיס האנימציות ועל בסיס ידע קודם שרכשתם.

קריטריון להשוואה	קשר קוולנטי	קשרי ואן דר ואלס
סוג החלקיקים המשתתפים בקשר		
הגורמים המשפיעים על חוזק הקשר	.1 .2 .3	.1 .2 .3
האם הקשר מתנתק ברתיחה של חומר?		
האם חוזק הקשר משפיע על טמפרטורת הרתיחה?		

מבנה וקישור - מי גבוה יותר?



חלק ראשון - הבהרה לגבי הגורמים המשפיעים על חוזקם של קשרי ואן דר ואלס.

צפו בסרטון המופיע [בקישור הבא](#)

ענו על השאלות הבאות (בחרו בתשובה הנכונה). שימו לב להערות השזורות לאורך הסרטון.

א. אילו קשרים יש בין האטומים פחמן, מימן וחמצן במולקולה של אתאנול?

1. קשרים מימניים

2. קשרים קוולנטיים

3. קשרים בין-מולקולריים

4. קשרים יוניים

ב. אילו סוגי קשרים בין-מולקולריים יש בין מולקולות של חומרים מולקולריים?

i. אינטראקציות ואן דר ואלס

ii. קשרי מימן

iii. קשרים קוולנטיים

vi. קשרים יוניים

v. קשרים מולקולריים

בחרו בצירוף התשובות המתאים:

1. v + i

2. iv + iii

3. iii + i

4. ii + i

ג. אילו קשרים ניתקים בתהליך הרתיחה של חומרים מולקולריים?

1. אינטראקציות ואן דר ואלס וקשרי מימן

2. קשרים קוולנטיים וקשרים יוניים

3. קשרים מולקולריים

4. קשרים תוך מולקולריים

ד. על סמך הסרטון והערות ההרחבה:

1. סכמו מהם הגורמים המשפיעים על חוזקם של קשרי ואן דר ואלס.

2. לכל גורם שציינתם והסברתם הוסיפו דוגמה אשר ממחישה את השפעתו של גורם זה. ודאו שהדוגמה אינה מופיעה בסרטון.

חלק שני - ארגון ידע

ערכו השוואה בין קשר קוולנטי לבין אינטראקציות ואן דר ואלס. מדובר בחומרים מולקולריים בלבד. השלימו את טבלת ההשוואה על בסיס הסרטון ועל בסיס ידע קודם שרכשתם.

קריטריון להשוואה	קשר קוולנטי	קשרי ואן דר ואלס
סוג החלקיקים המשתתפים בקשר		
הגורמים המשפיעים על חוזק הקשר	1. 2. 3.	1. 2. 3.
האם הקשר מתנתק ברתיחה של חומר?		
האם חוזק הקשר משפיע על טמפרטורת הרתיחה?		

מבנה וקישור - מי גבוהה יותר?



צ'יפס כבקשתך

קראו את הקטע הבא ופעלו בהתאם להוראות

כדי להכין צ'יפס מחממים שמן דקות מספר, מניחים בתוכו רצועות תפוחי אדמה ומטגנים כמה דקות. במהלך טיגון הצ'יפס אפשר להבחין בכמה תצפיות:

כאשר רצועות תפוחי האדמה באות במגע עם השמן, אפשר להבחין בבועות סביב הרצועות ונשמעים קולות בעבוע חזקים; תופעות אלו נמשכות דקות ארוכות.

רצועות תפוחי האדמה מקבלות בהדרגה צבע חום, שהוא תוצר תגובה של העמילן, אחד מרכיבי תפוח האדמה.

פעילות יחידנית

אחת התצפיות היא הופעת בועות סביב רצועות תפוחי האדמה. הציעו פירוש לתצפית זו.

להלן שיחה שהתנהלה בין כמה תלמידים שהציעו פירושים להופעת הבועות:

עדי: הבועות הן בועות אוויר.

בני: מאין הגיע לכאן אוויר?

עדי: האוויר היה על פני רצועות תפוחי האדמה.

בני: לי נראה שהבועות נוצרו כתוצאה מהרתיחה של השמן.

רונית: למה דווקא השמן?

בני: השמן הוא חומר הידרופובי – לא קוטבי. הקשרים הבין-מולקולריים בין המולקולות שלו הם מסוג ואן דר ואלס, שהם קשרים חלשים, יחסית, ולכן הוא רותח ואנחנו צופים בבועות הנוצרות ברתיחה שלו.

רונית: אני דווקא חושבת שמדובר ברתיחה של מים.

עדי: מאיפה הגיעו לכאן מים?

רונית: תפוח האדמה מכיל בתוכו פרט לעמילן גם מים. בנוסף לכך, אם היה מדובר באוויר ספוח לתפוחי האדמה, הבעבוע היה נפסק, אבל הוא נמשך דקות ארוכות.

בני: לא יכול להיות שהמים הם אלו שרותחים, מכיוון שבין מולקולות המים יש קשרי מימן, שהם חזקים יותר מקשרי ואן דר ואלס, אז לדעתי אני צודק והשמן רותח ולא המים.

רונית: הבועות נוצרות כתוצאה מהרתיחה של המים שהם חלק מהרכב תפוחי האדמה. הטמפרטורה של השמן החם היא מעל טמפרטורת הרתיחה של המים, ולכן המים רותחים.

בני: יכול להיות שהקישור הבין-מולקולרי בין מולקולות השמן חזק יותר מזה של המים?

רונית: אם השמן הוא זה שרותח, מדוע הבועות הופיעו רק לאחר הכנסת תפוחי האדמה?

פעילות קבוצתית

ערכו דיון בקבוצה ובמהלכו התייחסו לטענות והטיעונים של התלמידים המשתתפים בשיח. לאחר הדיון כתבו פירוש משלכם להופעתן של הבועות סביב רצועות תפוחי האדמה. מומלץ להיעזר בנתונים המופיעים להלן.

נתונים רלבנטיים לגבי שמן ומים

טמפרטורת רתיחה של שמן משתנה משמן לשמן ונעה בין 250°C ל- 350°C .

טמפרטורת רתיחה של מים היא 100°C .

הרכב תפוחי האדמה

ל-100 גר' תפוחי אדמה:

19 גר' פחמימות

2 גר' חלבון

0.1 גר' שומנים

75 גר' מים

והשאר מינרלים וויטמינים.