

מבנה וקישור - שינויים במצב צבירה של חומר מולקולרי



דף עבודה ודין

אילו קשרים נשברים בחומר מולקולרי כאשר אנו עוברים בין מצבי הצבירה השונים?

1. לפניכם 3 ריבועים ריקים. ציירו מודל מיקרוסקופי עבור שלושת מצבי הצבירה של החומר Br_2 , כאשר כל אטום ברום מיוצג על ידי כדור \circ :

גז	נוזל	מוצק

2. סרקו את הקוד הבא או היכנסו לקישור אנימציה של מצבי הצבירה השונים של ברום. התבוננו במודל המוצג באנימציה. האם הוא תואם את מה שציירתם? אם לא, נסו להבין את השגיאה וציירו מחדש.



3. בעקבות מה שראיתם במודל, לפניכם שלוש תגובות, אך רק אחת מהן מתארת נכונה את של מתאנול, $CH_3OH_{(l)}$:

1. $CH_3OH_{(l)} \longrightarrow CH_3OH_{(g)}$
2. $CH_3OH_{(l)} \longrightarrow CH_3_{(g)} + OH_{(g)}$
3. $CH_3OH_{(l)} \longrightarrow C_{(g)} + 4H_{(g)} + O_{(g)}$

ד. מהי התגובה הנכונה?

ה. הסבירו את התהליך ברמה מיקרוסקופית (ההסבר המיקרוסקופי צריך להתייחס לסוג החלקיקים, לסוג הקשרים ולסוג התנועה).

ו. הסבירו מה הטעות בכל אחת מהתגובות השגויות.

4. לפניכם הסבר שגוי להיגד נכון.

ההיגד הנכון: בטמפרטורת החדר יוד ברומי הוא מוצק ואילו מימן ברומי הוא גז.

ההסבר השגוי: זאת בשל ההבדל בחוזק הקשרים הקוולנטיים.

הסבירו מדוע ההסבר שניתן שגוי ורשמו את ההסבר הנכון.

5. דונו בקבוצה על מה שלמדתם והסקתם מהפעילות.

- מהו קשר קולונטי?
- מהם קשרי ואן דר ואלס?
- מהו תהליך רתיחה?
- אילו קשרים נשברים בתהליך הרתיחה, הקשרים התוך-מולקולריים או הקשרים הבין-מולקולריים?
- רשמו בשפה כימית תהליך רתיחה לחומר מולקולרי שאתם מכירים מחיי היום-יום והסבירו את התהליך ברמה המיקרוסקופית.

מבנה וקישור - שינויים במצב צבירה של חומר מולקולרי



חלק א

1. בניית מודל של מולקולת אצטון

חומרים לתלמיד

פיסות של דבק דו-צדדי (1 ס"מ * 1 ס"מ)

כדורי קלקר (4 גדולים, 6 קטנים)

טוש אדום וטוש שחור

משימה

כל תלמיד יבנה מולקולת אצטון באמצעות החומרים שקיבלתם מהמורה, על פי נוסחת המבנה שלפניכם:



2. ענו על השאלות הבאות

• איזה אטום מייצג כדור לבן קטן? _____

• איזה אטום מייצג כדור אדום בינוני? _____

• איזה אטום מייצג כדור שחור גדול? _____

• מהם ההבדלים בין המולקולה למודל (מגבלות המודל)? _____

• איזה רכיב במודל מייצג קשר קוולנטי? _____

10-5 מודלים (מקל כדור) המתארים את מולקולת היוד (I_2)

פעלו על פי ההנחיות וענו על השאלות הבאות

- שבו סביב השולחן כאשר כל תלמיד מחזיק ביד אחת את המודל שבנה [ובמרכז השולחן כוס כימית גדולה].
 - הכניסו את המודלים שנבנו לתוך הכוס הכימית והוציאו מתוכה את היד.
 - צלמו את התהליך שבו כל התלמידים מחזיקים בידיהם את המודלים שבנו ולאחר מכן מכניסים אותם לכוס הכימית.
3. מהו מצב הצבירה של החומר כשכל נציג מחזיק את המודל ביד אחת? _____
4. מהו מצב הצבירה של החומר כשהמודלים נמצאים בתוך הכוס? _____
5. איזה תהליך התרחש עם העברת המודלים מידי התלמידים לכוס (הקיפו את התשובה הנכונה): המראה / התכה / התאדות / רתיחה / התעבות / התמצקות.
- הוציאו מהכוס את המודלים של מולקולות האצטון וצלמו את הפעילות.
6. האם התהליך הפיך? נמקו. _____
7. האם החומר קיים במצב צבירה גזי? _____
- בכוס שלפניכם מודלים (מקל כדור) המתארים את מולקולת היוד (I_2). סדרו את המודלים בשלושת מצבי הצבירה (גז, נוזל ומוצק). צלמו את המבנים שיצרתם ושלחו את התמונה למורה.

מבנה וקישור - שינויים במצב צבירה של חומר מולקולרי

הנחיות לפעילות בעמוד 3

שאלות מלוות לניסוי

1. תארו ברמה המאקרוסקופית את תכולת המבחנה הריקה ואת תכולת המבחנה עם היוד.

2. המורה מכניס את המבחנה עם היוד לתוך ביקר עם מים רותחים. התבוננו במתרחש ורשמו תצפיות (ערכו השוואה בין המבחנה עם היוד למבחנה הריקה).

3. תארו במילים וציירו את התהליך המתרחש במבחנה ברמה המיקרוסקופית.

4. נסחו בשפה כימית את התהליך המתרחש.

5. המורה מוציא את המבחנה מהמים ומעביר את המבחנה לכוס עם מי קרח. התבוננו במתרחש ורשמו תצפיות.

6. תארו במילים וציירו את התהליך המתרחש במבחנה ברמה המיקרוסקופית.

7. נסחו בשפה כימית את התהליך המתרחש.

8. מה אפשר להסיק משני התהליכים שניסחתם?

9. התבוננו בסרטון והשלימו את הטבלה הבאה (היעזרו בחיפוש ברשת):

אוויר	הגז יוד	
		הרכב כימי (מאילו מולקולות הוא מורכב?)
		צבע
		רעילות
		מגע עם עמילן
		אילו קשרים כימיים קיימים?

10. בעקבות הניסוי והטבלה שמילאתם דונו בקבוצה על ההבדל שבין אוויר לגז יוד.

11. מים הופכים מנוזל לגז בטמפרטורה של 100 מעלות צלזיוס. האם במצב גזי מולקולות המים הופכות לאוויר? הסבירו את תשובתכם.

מבנה וקישור - שינויים במצב צבירה של חומר מולקולרי



משחק רביעות

כל רביעייה במשחק מכילה את הקלפים הבאים עבור כל חומר:

1. שם החומר
2. מצב צבירה נוזל של החומר
3. מצב צבירה גז של החומר
4. שימוש בחיי היום-יום

מטרת המשחק היא להשלים רביעיות.

כהכנה למשחק מחלקים לכל שחקן ארבעה קלפים וקובעים את סדר השחקנים.

מותר לדרוש רק קלף השייך לרביעייה שלשחקן עצמו יש לפחות נציג אחד שלה. כל שחקן בתורו דורש קלף אחד, ומותר לו לדרוש קלפים בזה אחר זה כל עוד לא נענה בשלילה (כתלות בגרסת המשחק המקורי). לשחקן אסור לשקר – אם דרשו ממנו קלף שיש לו,

הוא חייב למסור את הקלף. שחקן שנענה בשלילה לוקח קלף מהקופה.

תלמיד שהרכיב רביעייה מניח אותה על השולחן.

כאשר לשחקן פחות מארבעה קלפים, עליו להשלים מהקופה שוב לארבעה.

המנצח הוא מי שהצליח להשלים את המספר הגדול ביותר של רביעיות.

מבנה וקישור - שינויים במצב צבירה של חומר מולקולרי



פתיחה

ד"ר חיים ויצמן היה נשיאה הראשון של מדינת ישראל, ומכון ויצמן למדע קרוי על שמו.

ד"ר ויצמן המציא שיטה חדשה להפקת אצטון ($C_3H_6O_{(l)}$) מתירס על ידי תסיסה של חיידקים, ועל בסיס המצאה זו הוקמה תעשיית חירום שסייעה למאמץ המלחמתי של בריטניה במלחמת העולם הראשונה, על רקע מחסור באצטון, ששימש רכיב חיוני בתהליך הפקת חומרי נפץ. המצאה זו חיזקה את יוקרתו של ויצמן בקרב המנהיגות הבריטית ואת קשריו עם אישים מרכזיים, ובהם שר החינוך דיוויד לויד ג'ורג' ושר הימייה וינסטון צ'רצ'יל. קשרים אלה סייעו לד"ר ויצמן בפעילותו הציונית. לאחר פרסום הצהרת בלפור (2.11.1917), שיוצמן היה ממוביליה, עזב את עבודתו המדעית כמעט לחלוטין והתמסר לפעילות ציונית.

אנו מכירים את האצטון כנוזל הנמכר בבתי המרקחת ובמרכולים ומשמש להסרת לק מן הציפורניים.

משימה

1. חקרו ברשת על אצטון כחומר מולקולרי.
2. חברו שאלון בקאהוט (Kahoot) המכיל 8 שאלות. הנושא: קשרים קוולנטיים וקשרים בין-מולקולריים. בשאלות צריכות להיות משולבות:
 - 2 שאלות העוסקות באצטון.
 - מילות המפתח הבאות: מולקולה, אטום, טמפרטורת היתוך, טמפרטורת רתיחה, מוצק, נוזל, גז.
 - תמונות של: איורי מודלים של מולקולות, קשר קוולנטי, קשרים בין-מולקולריים, אופני תנועה, אנרגיה וכולי.
 - הציגו בפני הכיתה את משחק הקאהוט.