    

**מבנה וקישור- תמיסה מימית של חומר יוני**

**אפיון המשימה**

**שילוב במהלך ההוראה:** בלימוד מושגי אנרגיה, קשרים למיניהם, ותרכובות יוניות.

**תיאור המשימה:** המשימה עוסקת בהמסה של החומרים היוניים: אשלגן כלורי, מגנזיום כלורי ונחושת חנקתית.

התלמידים מתבקשים:

* לנסח תהליך המסה של אשלגן כלורי
* לקבוע מה המודל המתאים לתהליכי ההמסה של כל אחת מן התרכובות
* להבין את הקוטביות של המים
* להבין את המשמעות של שינויי אנרגיה בכל תהליך כימי

**תפיסות שגויות שעלולות להתגלות תוך כדי ביצוע המשימה**

לתלמידים יש קושי באבחנה בין תכונות של חומרים יוניים או מולקולריים (קשיים בקביעת סוג החומר ובהבנת הקשר בין מבנה החומר לבין תכונותיו), בקביעת סוג החלקיקים המרכיבים את החומר וסוג הכוחות הפועלים בין חלקיקים אלה, ובעיקר בהתמודדות עם שלוש רמות החשיבה הדרושות להבנת מבנה החומר: סמל, מקרו ומיקרו. על התלמידים לקשור בין סוג החומר, מבנה החומר ותכונותיו.

גם במשימה זו (כמו ברבות אחרות) על התלמיד להבין את המשמעות של מודל, את ההבדל בין הרמה המאקרוסקופית לרמה המיקרוסקופית ואת ההבדל בין המסה של חומר מולקולרי לחומר יוני (כי תלמידים נוטים להתייחס לחומר יוני בתמיסה כאל מולקולות של החומר היוני מוקפות במולקולות מים). בנוסף לכך, עליו להבין:

1. את סוג חלקיקים של תרכובות יוניות המומסות במים, וההבדל בין תרכובות יוניות המורכבות מיונים חיוביים ויונים שליליים ביחס 1:1; תרכובות יוניות המורכבות מיונים חיוביים ויונים שליליים ביחסים השונים מ- 1:1; תרכובות יוניות המורכבות מיונים חיוביים ויונים שליליים מורכבים. על התלמיד להתייחס אל החלקיקים (המוקפים במים) של:

אשלגן כלורי בתמיסה המימית (הבחנה בין מולקולות של אשלגן כלורי, אטומים של אשלגן וכלור בנפרד, או **יונים של אשלגן ויונים של כלור**) .

מגנזיום כלורי בתמיסה המימית (הבחנה בין מולקולות של מגנזיום כלורי אשר בחלקן מסומנים המטענים של היונים ובחלקן לא, אטומים של מגנזיום וכלור בנפרד, או **יונים של מגנזיום ויונים של כלור**) .

נחושת חנקתית בתמיסה המימית (הבחנה בין מולקולות של נחושת חנקתית, יונים של נחושת, חנקן וחמצן בנפרד, אטומים של נחושת, חמצן וחנקן בנפרד, או **יונים של נחושת ויונים חנקתיים**) .

1. הקוטביות של המים – חומר מולקולי, דו-קטבי – מטען חלקי חיובי על אטומי המימן ומטען חלקי שלישי על אטומי החמצן. בהתאם לכך – ההתייחסות לתהליך המסיסות: אלו יונים נמשכים לקוטב החיובי של המים ואלו לקוטב השלילי.
2. כמו בכל תהליך כימי, גם תהליך המסה מלווה בשינויי אנרגיה, כי נשברים קשרים ונוצרים קשרים. ידע בסיסי נדרש מתייחס לכך שעל התלמיד לדעת, שהאנרגיה הנפלטת או הנקלטת היא מאזן בין האנרגיה שיש להשקיע בפירוק קשרים (קשרים יוניים במשימה זו) והנוצרת בהיווצרות קשרים (קשרים בין מולקולות המים ליונים.

**סוג פעילות**: פתרון שאלה בדף מודפס או בטופס גוגל. הפעילות משלבת שימוש במדבקות ופעולת הדבקה.

 **אופן ביצוע פעילות**: ניתן לבצע את המשימה בכיתה או כתרגיל בית ובדיקה בכיתה. אם מבצעים את השאלה בטופס גוגל, המורה יכול להתייחס לשאלות בהן רוב התלמידים טעו.

**מיקום ביצוע הפעילות:** בכיתה, בחדר מחשבים או בכיתה עם מקרן ופלאפונים.

**זמן משוער**: שני שיעורים

**הערות:**

המשימה יכולה להתבצע גם ללא השאלה שקשורה לאנרגיה.

אם המורה לא מעונין להפעיל את המשימה כולל פעילות המדבקות ניתן לבקש מהתלמידים לצייר במקום להדביק.

## **[המשימה בעברית מצורפת כקובץ.](http://chemcenter.weizmann.ac.il/?CategoryID=314&ArticleID=6027)**

## **דרכי טיפול**

**הצעות לטיפול בתפיסות שגויות בנושא המסה של חומרים יוניים במים**

להלן הצעה לפעילות שפותחה במסגרת "קהילות לומדות" תשע"ה. מומלץ להפעיל את הפעילות על מנת למנוע ו/ או להתגבר על הקשיים שאותרו במהלך ניתוח תשובות התלמידים למשימה הדיאגנוסטית "תמיסה מימית של חומר יוני"

שם הפעילות: בדיקת בגרויות

שם המפתח: נורית דקלו, ערן שמואל, פיה גרינשטיין

נושא/י תכן: מבנה וקישור, רמות הבנה

**מטרת הפעילות:**

* לאתר שגיאות אצל תלמידים ע"י תלמידים
* לאפשר שיח בין תלמידי הכיתה בקבוצה קטנה
* לחדד מה צריך לדעת כדי לענות על סעיפים מסוג זה
* להדגיש את מרכיבי התשובה
* לחדד את ההבדל בין רמות ההבנה השונות
* להביא למודעות שגיאות אפשריות
* לתת לתלמיד את האפשרות לנתח ולהעריך תשובות של תלמידים
* המלצה לשילוב: במהלך הוראת מבנה וקישור

**הוראות "הפעלה" למורה לדף עבודה – בדיקת בגרויות.**

בתרגיל זה התלמידים מתבקשים לעבוד על ניסוח תשובה ברמת סמל וברמה מיקרוסקופית.

יש לחלק את הכתה לקבוצות של עד ארבעה תלמידים בכל קבוצה.

כל קבוצה מקבלת שאלה מתוך בגרות תשע"ד.

**מהלך התרגיל:**

1. כל קבוצה מתבקשת לכתוב תשובה קבוצתית לשאלה ולמסור למורה.
2. עבודה אישית של כל תלמיד - כל תלמיד מקבל דף ובו ארבע תשובות שונות לשאלה ועליו לתת ציון לתשובה על פי מרכיבים נתונים.
3. עבודה קבוצתית – לאחר קביעת ציון על ידי כל תלמיד, מתקיים דיון קבוצתי בו הקבוצה צריכה להחליט על ציון אחיד לתשובות ארבעת התלמידים ולמלא את הטבלה הנתונה להם.
4. עבודה קבוצתית – הקבוצה תנסח תשובה אחת לשאלה בהסתמך על המרכיבים הנכונים שקראתם בתשובות התלמידים שבדקתם.
5. במליאה (בכתה) – נציג מכל קבוצה מדווח על הציון הקבוצתי לכל תשובה. על פי הפערים יתקיים דיון על המרכיבים הנכונים, השגויים, החסרים, המשמעותיים.
6. נציג מכל קבוצה יקריא את התשובה הסופית לשאלה.
7. המורה יקריא את המחוון כפי שפורסם על ידי המפמ"ר, כולל האחוזים שנתנו לכל מרכיב וייתן את ההערכה האישית שלו לכל תשובה שנתנה לבדיקת התלמידים.

להלן הצעה לטבלה כיתתית מסויימת לדיון במליאה

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | תלמיד 1 | תלמיד 2 | תלמיד 3 | תלמיד 4 |
| ציון קבוצה I |  |  |  |  |
| ציון קבוצה II |  |  |  |  |
| ציון קבוצה III |  |  |  |  |
| ציון המורה  | 77% | 50% | 50% | 80% |

**דף עבודה לתלמיד – בדיקת בגרויות – גרסה 1.**

אשלגן כלורי KCℓ(s) מופק בישראל ממי ים המלח.

i אשלגן כלורי מתמוסס היטב במים. נסח את תהליך ההמסה במים של KCℓ(s) (30% לניסוח התהליך).

ii תאר ברמה המיקרוסקופית תמיסה מימית של אשלגן כלורי.
(3🗴10%=30% לציון החלקיקים בתמיסה; 3🗴8%=24% לקשרים המתקיימים בין החלקיקים; 10% לפרוט קשרי מימן במידת הצורך; 6% לאופני תנועה של החלקיקים).

**חלק לעבודה קבוצתית**

**שאלה 4 - מבנה, קישור ותכונות של חומרים, סעיף ג'.**

אשלגן כלורי KCℓ(s) מופק בישראל ממי ים המלח.

i אשלגן כלורי מתמוסס היטב במים. נסח את תהליך ההמסה במים של KCℓ(s)

ii תאר ברמה המיקרוסקופית תמיסה מימית של אשלגן כלורי.

**רשום תשובה לשאלה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**חלק המיועד לעבודת תלמיד**

**תשובות תלמידים לבדיקה**

**תלמיד מספר 1**

i 

ii תמיסה מימית של אשלגן כלורי היא תמיסה יונית שיש בה תנועת אלקטרונים כלומר, היא מוליכה חשמל. בין מולקולות המים יש קשרי מימן וכאשר KCℓ מגיב עם המים, החומר היוני מתפרק לשני יונים: K+, Cℓ-.

יוני אשלגן K+ מוקפים באטומי חמצן שבמולקולת המים.

יוני כלור Cℓ- מוקפים באטומי מימן שבמולקולות המים

תנועת החלקיקים הינה סיבובית ועם זאת מולקולות החומר נעות ממקום למקום בחומר.

**בדיקת מעריך מומחה**

סמנו מרכיבים שגויים/חלקיים.

תיקון/השלמת המרכיבים שסימנתם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לניסוח התהליך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט החלקיקים שבתמיסה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לתיאור הקשרים המתקיימים בין החלקיקים: \_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט קשרי מימן: \_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט אופני התנועה של החלקיקים: \_\_\_\_\_\_\_

סה"כ ציון לשאלה: \_\_\_\_\_\_\_

**תלמיד מספר 2**

i 

ii KCℓ אשלגן כלורי הוא חומר יוני ולכן במים הוא מתפרק ליונים חיוביים של K+ ויונים שליליים של Cℓ-. המים גם הם מתפרקים ליונים חיוביים של H+ וליונים שליליים של O-2 כך שסביב יון האשלגן K+ מצויים יוני החמצן O-2 וסביב יוני הכלור Cl- נמצאים יוני המימן H+. כך הקשרים בין KCℓ וH2O ניתקים ונוצרים קשרים חדשים בתמיסה המימית.

**בדיקת מעריך מומחה**

סמנו מרכיבים שגויים/חלקיים.

תיקון/השלמת המרכיבים שסימנתם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לניסוח התהליך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט החלקיקים שבתמיסה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לתיאור הקשרים המתקיימים בין החלקיקים: \_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט קשרי מימן: \_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט אופני התנועה של החלקיקים: \_\_\_\_\_\_\_

סה"כ ציון לשאלה: \_\_\_\_\_\_\_

**תלמיד מספר 3**

i 

ii תמיסה מימית של אשלגן כלורי נראית כך:



כל יון חיובי מוקף ביונים שלילים וכל יון שליל מוקף ביונים חיוביים.

תמיסה מימית של אשלגן כלורי: לאשלגן מטען חיובי ואילו לכלור מטען שלילי. הם נמשכים זה לזה וכך נוצרת התמיסה עם המים. בתמיסה יש "ים אלקטרונים" אשר מאפשר הולכה חשמלית.

**בדיקת מעריך מומחה**

סמנו מרכיבים שגויים/חלקיים.

תיקון/השלמת המרכיבים שסימנתם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לניסוח התהליך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט החלקיקים שבתמיסה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לתיאור הקשרים המתקיימים בין החלקיקים: \_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט קשרי מימן: \_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט אופני התנועה של החלקיקים: \_\_\_\_\_\_\_

סה"כ ציון לשאלה: \_\_\_\_\_\_\_

**תלמיד מספר 4**

i 

ii בתמיסה המימית של אשלגן כלורי ישנם יוני K+(aq) המוקפים באטומי המים ויוני Cl-(aq) המוקפים באטומי המים. היון החיובי של האשלגן הכלורי נמשך על ידי האטום היותר אלקטרושלילי ואילו היון השלילי של האשלגן הכלורי נמשך על ידי האטום הפחות אלקטרושלילי. משיכות אלה נקראות קוטב יוני.

**בדיקת מעריך מומחה**

סמנו מרכיבים שגויים/חלקיים.

תיקון/השלמת המרכיבים שסימנתם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לניסוח התהליך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט החלקיקים שבתמיסה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לתיאור הקשרים המתקיימים בין החלקיקים: \_\_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט קשרי מימן: \_\_\_\_\_\_\_

ציון לפירוט אופני התנועה של החלקיקים: \_\_\_\_\_\_\_

סה"כ ציון לשאלה: \_\_\_\_\_\_\_

**חלק קבוצתי**

1. החליטו על ציון קבוצתי אחיד לכל תלמיד.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | תלמיד 1 | תלמיד 2 | תלמיד 3  | תלמיד 4 |
| ציון קבוצתי (1-100) |  |  |  |  |

1. נסחו בקבוצה תשובה חדשה לשאלה בהסתמך על המרכיבים הנכונים שקראתם בתשובות התלמידים שבדקתם.

**תשובות נוספות לבחירת המורה**

**תלמיד 1**

i 

ii בתמיסה המימית של אשלגן כלורי ישנם יוני K+(aq) המוקפים באטומי המים ויוני Cl-(aq) המוקפים באטומי המים. הקוטב השלילי של המים (החמצן) מופנה אל יוני ה K+(aq) ואילו הקוטב החיובי של המים (המימן) מופנה אל יוני ה Cl-(aq

**תלמיד 2**

i 

ii KCℓ אשלגן כלורי הוא חומר יוני ולכן במים הוא מתפרק ליונים חיוביים של K+ ויונים שליליים של Cℓ-. המים גם הם מתפרקים ליונים חיוביים של H+ וליונים שליליים של O- כך שסביב יון האשלגן K+ מצויים יוני החמצן O- וסביב יוני הכלור Cl- נמצאים יוני המימן H+. כך הקשרים בין KCℓ וH2O ניתקים ונוצרים קשרים חדשים בתמיסה המימית.

**תלמיד 3**

i 

ii תמיסה מימית של אשלגן כלורי: לאשלגן מטען חיובי ואילו לכלור מטען שלילי. הם נמשכים זה לזה וכך נוצרת התמיסה עם המים.

**תלמיד 4**

i 

ii כאשר שמים אשלגן כלורי במים חומר מתפרק ליונים. נוצרים משיכות קוטב יוני בין החמצן של המים (שהוא שלילי יותר) לבין אשלגן (שהוא יון חיובי) ובין מימן של המים (שהוא חיובי יותר) לבין כלור (שהוא יון שלילי).

היון החיובי של האשלגן הכלורי נמשך על ידי האטום היותר אלקטרושלילי במים ואילו היון השלילי של האשלגן הכלורי נמשך על ידי האטום הפחות אלקטרושלילי במים. משיכות אלה נקראות קוטב יוני.

**תלמיד 5**

i 

ii תמיסה תמיסה יונית של אשלגן כלורי היא תמיסה יונית שיש בה תנועת אלקטרונים כלומר, היא מוליכה חשמל. כאשר KCℓ מגיב עם מים, החומר מתפרק לשני יונים: K+, Cℓ-.

**תלמיד 6**

i 

ii תמיסה מימית של אשלגן כלורי היא תמיסה יונית שיש בה תנועת אלקטרונים כלומר, היא מוליכה חשמל. כאשר KCℓ מגיב עם מים, החומר מתפרק לשני יונים: K+, Cℓ-.

**דף עבודה לתלמיד – בדיקת בגרויות – גרסה 2.**

נתונה שאלה מתוך בחינת הבגרות בכימיה 2014, ונתונות ארבע תשובות של תלמידים.

שאלת הבגרות:

**מבנה, קישור ותכונות של חומרים**

**שאלה 4 - סעיף ג'**

אשלגן כלורי KCℓ(s) מופק בישראל ממי ים המלח.

i אשלגן כלורי מתמוסס היטב במים. נסח את תהליך ההמסה במים של KCℓ(s) .

ii תאר ברמה המיקרוסקופית תמיסה מימית של אשלגן כלורי.

**תשובות תלמידים:**

**תלמיד 1**

i 

ii הקטיונים בתמיסה המימית של אשלגן כלורי שהם יוני האשלגן נמשכים לחלק השלילי של המים שהוא אטום החמצן והאניונים שהם אטומי הכלור נמשכים לחלק החיובי של המים שהם אטומי המימן. כיון שיש משיכה בין מטענים מנוגדים.

**תלמיד 2**

i 

ii התיאור ברמה המיקרוסקופית הוא: בעת המסה החומר היוני עובר תהליך מיום כך שיונים חיוביים של K+ נמשכים במשיכה חשמלית לאטומי חמצן (בעלי מטען חשמלי שלילי) בנוסף, אטומי כלור מוקפים באטומי מימן.

כלומר, כל יון מוקף במטען הנגדי לו כך שיוניים חיוביים מוקפים במטענים שליליים ולהיפך.

ii התיאור ברמה המיקרוסקופית הוא: בעת המסה החומר היוני עובר תהליך מיום כך שיונים חיוביים של K+ נמשכים במשיכה חשמלית לאטומי חמצן (בעלי מטען חשמלי שלילי) בנוסף, אטומי כלור מוקפים באטומי מימן.

כלומר, כל יון מוקף במטען הנגדי לו כך שיוניים חיוביים מוקפים במטענים שליליים ולהיפך.

**תלמיד 3**

i 

ii בתמיסה מימית של אשלגן כלורי קיימים המון יונים חיוביים (K+) ושליליים (Cℓ-) אשר קשורים אחד לשני במשיכה חשמלית בגלל מטען חשמלי מנוגד.

תנועת החלקיקים הינה סיבובית ועם זאת מולקולות החומר נעות ממקום למקום בחומר.

**תלמיד 4**

i 

ii תמיסה מימית של אשלגן כלורי נראית כך:



כל יון חיובי מוקף ביונים שלילים וכל יון שלילי מוקף ביונים חיוביים.

**שאלות**

1. 1. ענו תשובה מלאה ומפורטת על שאלת הבגרות .
2. הציגו באיור תמיסה מימית של KCl.
3. ציינו את המרכיבים ההכרחיים שיש להתייחס אליהם בתשובה ברמה מיקרוסקופית.

(בדקו אם המרכיבים מופיעים בתשובתכם בסעיף 1)

ב. הערכת תשובות התלמידים

1 התייחסו לכל אחת מהתשובות, וציינו איזה מהמרכיבים שציינתם בסעיף א 3 מופיע בכל אחת מהתשובות.

1. בכל תשובה ציינו האם קיימת קביעה שגויה או לא מדוייקת.
2. בהנחה שהניקוד המירבי לסעיף i בשאלה הוא 3 נקודות ולסעיף ii 7 נקודות (לכל מרכיב 2 נקודות ולניסוח כולל עוד נקודה). איזה ציון, לדעתך, ניתן לתת על תשובת התלמיד?