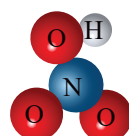


ערכה מותאמת אישית למשימה הדיאגנוסטית מה יש בתמיסה?



נתון מודל המתאר את המבנה של מולקולת HNO_3 :

1. נסח את התהליך המתרחש כאשר מוסיפים חומצה חנקתית, $\text{HNO}_{3(l)}$, למים לצורך קבלת תמיסה מימית.

2. תלמידים נדרשו לתאר ברמה מיקרוסקופית **תמיסה מימית** של חומצה חנקתית.

- א. מי מהתלמידים ענה את התשובה הנכונה?
ב. עבור התשובות האחרות, רשום בטבלה מה שגוי.

בטבלה שלפניך תשובות של תלמידים:

מה שגוי בתשובות?	התשובות
	עמר: $\text{HNO}_{3(aq)}$ הוא חומר מולקולרי נוזלי. בתוך המולקולות קשרים קוולנטים, בין המולקולות קשרי מימן וקשרי ואן דר ואלס.
	עמית: מתקבלת תמיסה מימית של מולקולות HNO_3 כי הוא חומר מולקולרי, שמורכב מאטומים של יסודות אל מתכתיים. $\text{HNO}_{3(l)}$ הוא נוזל בטמפרטורת החדר. החומר אינו מוליך חשמל, כיוון שאין יונים ניידים.
	אביגיל: בתמיסה יש יוני H_3O^+ ויוני NO_3^- ממויימים. יש קשרים בין המטענים החלקיים של אטומי המימן במולקולת המים לבין יוני NO_3^- , ובין המטענים החלקיים של אטומי החמצן במולקולת המים לבין יוני H_3O^+ , מולקולות המים קשורות זו לזו בקשרי מימן. הקשרים הם בין אטום מימן "חשוף" מאלקטרונים במולקולה אחת לבין אלקטרונים בלתי מזווגים באטומי החמצן במולקולת מים אחרת, אופני התנועה: תנודה וסיבוב בעיקר.
	נעה: בתמיסה יש מולקולות HNO_3 הקשורות בקשרי מימן עם מולקולות מים. כמו כן, יש מולקולות H_2O הקשורות זו לזו בקשרי מימן. קשרי המימן שנוצרו בין אטום מימן "חשוף" מאלקטרונים לבין אלקטרונים בלתי מזווגים באטומי החמצן או חנקן במולקולה סמוכה.

3. ציין ב-√ כיצד התמודדת עם המשימה:

	1	2	3	4	5	
היה לי קשה						היה לי קל

עבודה נעימה!

הערכה פותחה בקבוצת הכימיה בראשותה של פרופ' רון בלונדר במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן, במסגרת מענק 246 של קרן טראמפ. מנהלת הפרויקט: שרה אקונס. צוות הפיתוח: נורית דקל, ד"ר רות ולדמן, אסתי זמלר, ד"ר מרים כרמי, ד"ר רחל ממלוק-נעמן, אינאס עיסא, ד"ר דבורה קצביץ וד"ר שלי רפ.

תיאור המשימה

משימה זו עוסקת בתגובה המתרחשת כאשר מוסיפים חומצה חנקתית, $\text{HNO}_{3(l)}$, למים. על התלמיד להתייחס לתשובות תלמידים הדנות בתיאור ברמה המיקרוסקופית של תמיסת $\text{HNO}_{3(aq)}$ ולקבוע מה שגוי בכל תשובה.

המשימה היא ברמה גבוהה, היא בודקת לעומק תפיסות שגויות אצל תלמידים בנושאים: חומצות ובסיסים ומבנה וקישור, בהקשר של תמיסות מימיות של חומצה חזקה.

יש לציין שהמשימה מתייחסת לקבלת תמיסה מהולה (1-2 מולר). בריכוזים גבוהים יותר חוזק החומצה יורד, ריכוז היונים יורד והמוליכות נמוכה יחסית.

ישנם חומרים מולקולריים נוספים, פרט לחומצות, שבהמסתם נוצרים יונים ניידים (אמוניה ואמינים).

שילוב במהלך ההוראה

אפשר לשלב את המשימה לאחר לימוד הנושא "חומצות ובסיסים", או במהלכו.

תשובות למשימה הדיאגנוסטית

- ניסוח התגובה המתרחשת כשמוסיפים חומצה חנקתית למים: $\text{HNO}_{3(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)}$
- תשובתה של אביגיל היא זו הנכונה.

תפיסות שגויות בתשובות התלמידים

סעיף	תפיסות שגויות								
1	בהוספת חומר מולקולרי למים מתרחשת הקסה מולקולרית (אין תגובה עם מים), וניסוח התהליך יהיה: $\text{HNO}_{3(l)} \rightarrow \text{HNO}_{3(aq)}$ תפיסה שגויה 2								
2	<table> <tr> <th>בתשובה של</th><th>תפיסות שגויות</th></tr> <tr> <td>עמר</td><td> התייחסות לחומר במצב נוזל במקום לתמיסה מימית שלו. תפיסה שגויה 1 </td></tr> <tr> <td>עמית</td><td> התייחסות לחומר במצב נוזל במקום לתמיסה מימית שלו. תפיסה שגויה 1 כל החומרים המולקולריים מתמוססים הקסה מולקולרית. בתמיסה אין יונים ולכן תמיסות של חומרים אלו אינן מוליכות חשמל. תפיסה שגויה 3 תיאור מיקרוסקופי כולל גם היבטים מאקרוסקופיים (למשל, מצב צבירה או מוליכות חשמלית). תפיסה שגויה 4 </td></tr> <tr> <td>נעה</td><td> בהוספת חומר מולקולרי למים מתרחשת הקסה מולקולרית (אין תגובה עם מים). תפיסה שגויה 2 </td></tr> </table>	בתשובה של	תפיסות שגויות	עמר	התייחסות לחומר במצב נוזל במקום לתמיסה מימית שלו. תפיסה שגויה 1	עמית	התייחסות לחומר במצב נוזל במקום לתמיסה מימית שלו. תפיסה שגויה 1 כל החומרים המולקולריים מתמוססים הקסה מולקולרית. בתמיסה אין יונים ולכן תמיסות של חומרים אלו אינן מוליכות חשמל. תפיסה שגויה 3 תיאור מיקרוסקופי כולל גם היבטים מאקרוסקופיים (למשל, מצב צבירה או מוליכות חשמלית). תפיסה שגויה 4	נעה	בהוספת חומר מולקולרי למים מתרחשת הקסה מולקולרית (אין תגובה עם מים). תפיסה שגויה 2
בתשובה של	תפיסות שגויות								
עמר	התייחסות לחומר במצב נוזל במקום לתמיסה מימית שלו. תפיסה שגויה 1								
עמית	התייחסות לחומר במצב נוזל במקום לתמיסה מימית שלו. תפיסה שגויה 1 כל החומרים המולקולריים מתמוססים הקסה מולקולרית. בתמיסה אין יונים ולכן תמיסות של חומרים אלו אינן מוליכות חשמל. תפיסה שגויה 3 תיאור מיקרוסקופי כולל גם היבטים מאקרוסקופיים (למשל, מצב צבירה או מוליכות חשמלית). תפיסה שגויה 4								
נעה	בהוספת חומר מולקולרי למים מתרחשת הקסה מולקולרית (אין תגובה עם מים). תפיסה שגויה 2								

תפיסות שגויות העלולות להתגלות תוך כדי ביצוע המשימה

1. התייחסות לחומר במצב נוזל במקום לתמיסה מימית שלו.
2. בהוספת חומר מולקולרי למים מתרחשת הקסה מולקולרית (אין תגובה עם מים).
3. כל החומרים המולקולריים מתמוססים הקסה מולקולרית. בתמיסה אין יונים ולכן תמיסות של חומרים אלו אינן מוליכות חשמל.
4. תיאור מיקרוסקופי כולל גם היבטים מאקרוסקופיים (למשל, מצב צבירה או מוליכות חשמלית).

סוג פעילות: פתרון שאלה בדף מודפס.

אופן ביצוע פעילות: אפשר לבצע את המשימה בכיתה או כתרגיל בית שייבדק בכיתה.

זמן משוער: הזמן הנדרש לביצוע המשימה הדיאגנוסטית הוא כעשרים דקות. לטיפול בתפיסות השגויות באמצעות הפעלת הערכה המותאמת אישית נדרשים כשני שעורים.



טיפול בתפיסות שגויות 1 ו-3:

1. התייחסות לחומר במצב נוזל במקום לתמיסה מימית שלו.

3. כל החומרים המולקולריים מתמוססים המסה מולקולרית. בתמיסה אין יונים ולכן תמיסות של חומרים אלו אינן מוליכות חשמל.

הפעילות הבאה משלבת את 3 רמות ההבנה (מאקרו / מיקרו / סמל) והמעברים ביניהן. מטרת הפעילות:

○ לחזק את הקשר בין נוכחות יונים בתמיסה לבין מוליכות חשמלית.

○ לחדד את המעברים בין רמות ההבנה ואת הקשר ביניהן.



פעילות לתלמידים

חלק א: ניסוי תלמיד מלווה בשאלות מנחות

חומרים, כלים ומכשירי מדידה

25 מ"ל תמיסת חומצה חנקתית בריכוז 1M	כוס כימית 50 מ"ל
מד מוליכות או מד זרם	25 מ"ל מים מזוקקים

מהלך העבודה

רשמו תצפיות וענו על השאלות במהלך העבודה.

1. מזגו 25 מ"ל מים מזוקקים לכוס כימית.
2. בדקו באמצעות מד המוליכות או מד הזרם שבידיכם מוליכות חשמלית של מים מזוקקים.
3. שפכו לכיור את המים המזוקקים.
4. מזגו 25 מ"ל תמיסת חומצה חנקתית בריכוז 1M לכוס ובדקו מוליכות חשמלית של התמיסה.

שאלות

1. האם חומצה חנקתית היא חומר מולקולרי או יוני?
האם החומצה החנקתית, $\text{HNO}_3(l)$, מוליכה חשמל?
2. בעקבות בדיקת המוליכות החשמלית של מים מזוקקים:
האם הנורה נדלקה?
האם המים המזוקקים מוליכים חשמל?
אילו סוג או סוגים של חלקיקים מצויים במים? (מולקולות ו/או יונים).
3. בעקבות בדיקת המוליכות החשמלית של תמיסת החומצה החנקתית:
האם הנורה נדלקה?
האם תמיסת החומצה מוליכה חשמל?
מהו סוג החלקיקים המצויים בתמיסה? (מולקולות ו/או יונים).
4. רשמו את ניסוח התגובה המתרחשת כשמוסיפים $\text{HNO}_3(l)$ למים.
המוליכות החשמלית של תמיסת החומצה החנקתית מעידה על נוכחות יונים בתמיסה. לפיכך, ניתן להסיק שבעת הוספת החומצה למים מתרחשת תגובה בין החומצה החנקתית למים, שבה נוצרים יונים.

חלק ב: פעילות עם מדבקות "הכן במו ידך":

לפניכם איורים לשני כלים: אחד מכיל HNO_3 במצב נוזלי והאחר מכיל תמיסת HNO_3 במים.

[איור כלי 1](#) - מעגל חשמלי עם נורה דולקת

[איור כלי 2](#) - מעגל חשמלי עם נורה שאינה דולקת

[סט מדבקות](#)

הפעילות:

1. בחרו את המדבקות של החלקיקים המתאימים לכל אחד מהכלים כך שבכלי 1 הנורה דולקת ובכלי 2 הנורה אינה דולקת.
2. הדביקו את החלקיקים על גבי האיורים של כלי 1 וכלי 2 (אינכם חייבים להשתמש בכל החלקיקים).
3. השלימו את הטבלה הבאה המתייחסת לשני הכלים על ידי בחירת המאפיין הנכון עבור הכלים 1 ו-2.

כלי 2	כלי 1	הכלי מאפיינים
		נורה דולקת / לא דולקת
		מוליך חשמל / לא מוליך חשמל
		סוג החלקיקים בכלי (מולקולות ו/או יונים)
		תכולת הכלי: תמיסה חנקתית במים / חומצה חנקתית במצב נוזל
		יש יונים ניידים / אין יונים ניידים

4. השלימו את המשפט: בכלי 1 הנורה דולקת מכיוון שיש בתמיסה _____.

5. השוו את הכלים עם החלקיקים והטבלה שהכנתם לנתונים המופיעים בכרטיסיה של המורה.



כרטיסיית המורה

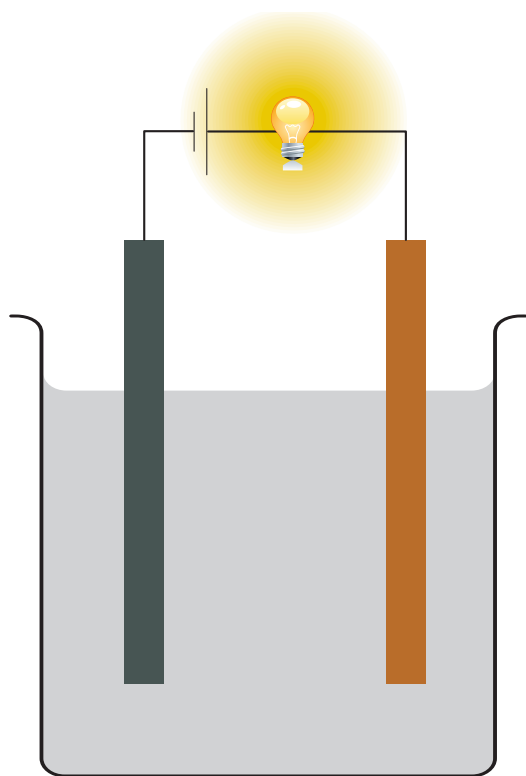
תשובה לשאלה 5:

כלי 2	כלי 1	הכלי מאפיינים
לא	כן	נורה דולקת / לא דולקת
לא	כן	מוליך חשמל / לא מוליך חשמל
מולקולות	מולקולות ויונים	סוג החלקיקים בכלי (מולקולות ו/או יונים)
חומצה חנקתית במצב נוזל	תמיסה חנקתית במים	תכולת הכלי: תמיסה חנקתית במים / חומצה חנקתית במצב נוזל
אין	יש	יש יונים ניידים / אין יונים ניידים

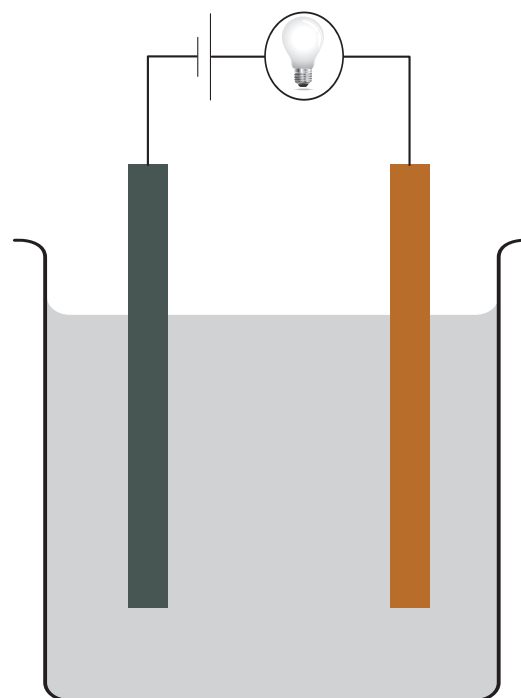
לפניכם איורי הכלים והצעה למדבקות.

1. איורי הכלים בגודל המתאים המומלץ לפעילות.

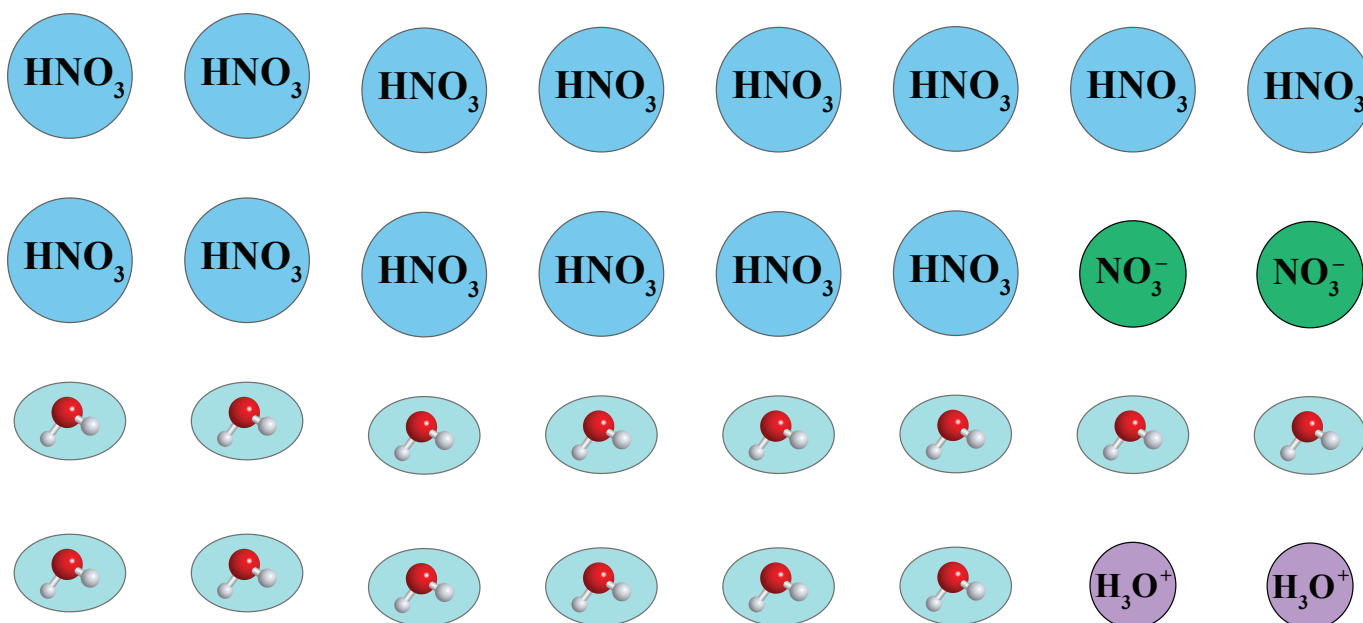
2. הצעה למדבקות. אפשר להדפיס אותן על דף מדבקות, והתלמידים יגזרו את מדבקות החלקיקים.



כלי 2



כלי 1



טיפול בתפיסה שגויה 2: בהוספת חומר מולקולרי למים מתרחשת המסה מולקולרית (אין תגובה עם מים)

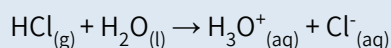
לפניכם שתי הצעות לטיפול בתפיסה שגויה זו. בשתי ההצעות הטיפול מתבסס על שימוש ברמת הסמל וברמת המיקרו. אפשר לבחור באחת משתי ההצעות או להכין שתי עמדות ולבקש מהתלמידים שיעבדו בשתי העמדות.



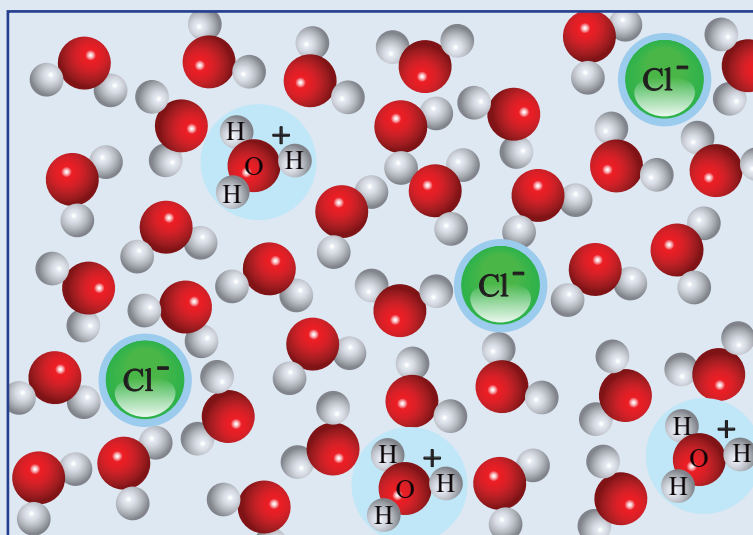
פעילות לתלמידים

הצעה 1

כאשר מזרימים $\text{HCl}_{(g)}$ למים, מתרחשת תגובת חומצה-בסיס, שבעקבותיה נוצרים יונים בתמיסה. ה-pH הנמדד קטן מ-7. ניסוח התגובה המתרחשת בהזרמת $\text{HCl}_{(g)}$ למים הוא:



לפניכם איור המתאר מודל של תמיסה מימית HCl. התמיסה התקבלה על ידי הזרמת $\text{HCl}_{(g)}$ למים.



1. תארו ברמה המיקרוסקופית את התמיסה המימית של HCl. התייחסו לסוג החלקיקים בתמיסה, לסוג או סוגי הקשרים בין החלקיקים ולאופני התנועה.

2. השוו את התיאור לזה המופיע בכרטיסיה שתבקשו מהמורה.

כאשר מוסיפים כל אחד מהחומרים הבאים - $\text{HBr}_{(g)}$, $\text{HNO}_{3(l)}$, $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ - למים, מתרחשת תגובת חומצה-בסיס דומה לזו של הוספת $\text{HCl}_{(g)}$ למים.

3. נסחו את התגובה המתרחשת בהוספת כל אחד מהחומרים הנ"ל (בנפרד) למים.

4. השוו את ניסוחי התהליכים לאלה המופיעים בכרטיסייה של המורה.



תשובה לשאלה 2:

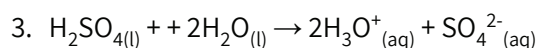
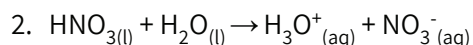
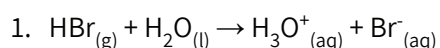
בתמיסת $\text{HCl}_{(aq)}$

יוני ההידרוניום, H_3O^+ , וכלור, Cl^- , ביחס 1:1 ממוימים (מוקפים מולקולות מים).

בין יוני ההידרוניום למולקולות המים יש משיכה חשמלית בין המטען החיובי של הוון לבין המטען החלקי השלילי שעל אטום החמצן במולקולות המים. בין יוני הכלור למולקולות המים יש משיכה חשמלית בין המטען השלילי של הוון לבין המטען החלקי החיובי שעל אטומי המימן במולקולות המים. בין מולקולות המים יש קשרי מימן בין אטום המימן החשוף מאלקטרונים במולקולה אחת לבין זוג אלקטרונים בלתי קושר במולקולה סמוכה, ולהפך.

החלקיקים (היונים והמולקולות) נעים בתנועת תנודה וסיבוב בעיקר.

תשובה לשאלה 4:





הצעה 2

לפניכם [כרטיסיות](#) שבהן איורים המתארים מודלים של חומרים וכן דף [A4](#), שמצוירת עליו הטבלה הבאה. אפשר להשתמש באיורים כדי לתאר את המגיבים והתוצרים בתגובות המתרחשות בהוספת חומצות למים.

1. בעבור התגובה המתרחשת בהזרמת $\text{HCl}_{(g)}$ למים:

א. אילו איורים מתארים את המגיבים בתגובה?

ב. אילו איורים מתארים את התוצרים בתגובה?

ג. סדרו בטבלה על דף הנייר שקיבלתם את האיורים הרלבנטיים המתארים את המודלים של המגיבים ושל התוצרים בתגובות המתרחשות בצורה הבאה:

חומצה	מודלים של המגיבים	מודלים של התוצרים
חומצת מימן כלורי		
חומצה חנקתית		
חומצה גופרתית		

2. חזרו על סעיף 1 עבור הוספת $\text{HNO}_{3(l)}$ למים.

3. חזרו על סעיף 1 עבור הוספת $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ למים.

4. צלמו וצרפו את התמונה שצילמתם.

5. השלימו את הטבלה הבאה המתארת מגיבים ותוצרים (בשפת כימאים) בתהליכים המתרחשים כאשר מוסיפים את החומצות למים:

המסה במים			החומצה
$\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$	$\text{HNO}_{3(l)}$	$\text{HCl}_{(g)}$	
			המגיבים בתגובה
			התוצרים בתגובה

6. נסחו את המסקנות שאפשר להסיק מהטבלה הנ"ל. המסקנות תתייחסנה ל:

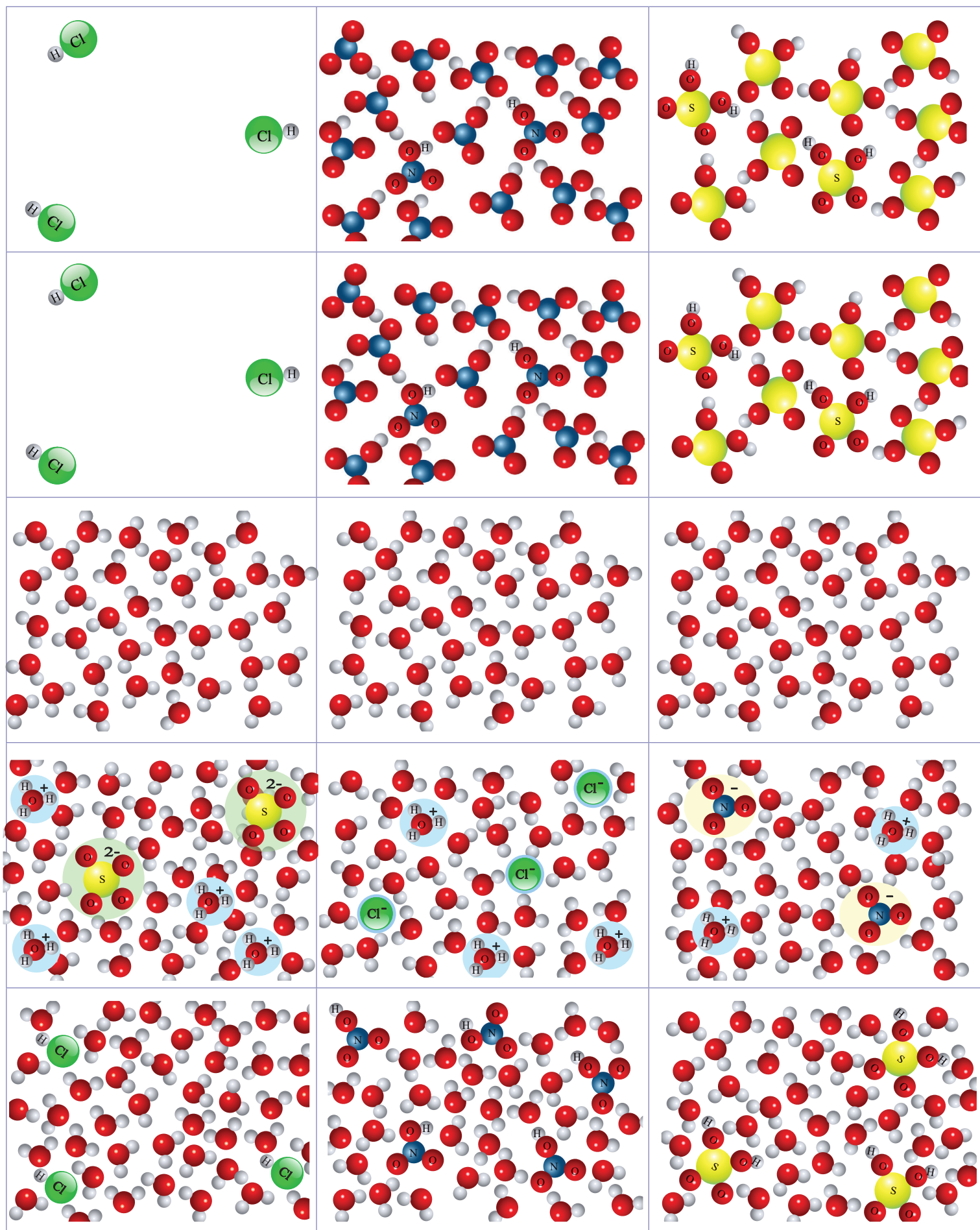
א. מה קורה כאשר מוסיפים חומצות למים.

ב. אופי התמיסה המתקבלת.

ג. תכונות אופייניות.

7. בחרו את אחת החומצות, HNO_3 או H_2SO_4 , ורשמו את התיאור המיקרוסקופי של התמיסה המתקבלת בתגובת החומצה עם מים. התייחסו לסוג החלקיקים, לסוג הקשרים הפועלים בין החלקיקים ולאופני תנועה.

בעמוד הבא מופיעות הכרטיסיות לפעילות.



טיפול בתפיסה שגויה 4: תיאור מיקרוסקופי כולל גם היבטים מאקרוסקופיים (למשל: מצב צבירה ומוליכות חשמלית)

לתלמידים שבחרו בתשובה של עמית כנכונה או לא התייחסו לכך שהתשובה משלבת תיאור מאקרוסקופי יש להמליץ על פעילות מתוקשבת [המסת סוכר ומלח במים](#) בסימולציית PhET. על התלמיד לבצע את דף העבודה לתלמיד שמופיע בקישור זה. בסימולציה זו יש התייחסות מפורשת למאקרו ולמיקרו. אנו מקווים שתלמידים שמבלבלים בין ההיבטים השונים הללו ישפרו את ההבחנה באמצעות פעילות זו.



פעילות לתלמידים

1. לחצו על הקישור לפעילות [המסת סוכר ומלח במים](#).
2. בצעו את הפעילות וענו על השאלות בדף העבודה.



בחלק זה תוצג המלצה לפעילות אחת או יותר לתלמידים שענו נכון על המשימה, במטרה לקדם ולהעצים אותם. לעיתים יתבקשו תלמידים אלו להציג את סיכום הפעילות שלהם בפני תלמידי הכיתה.

יש לדאוג שיהיה בעמדה דף A4 על מנת שתלמידים יוכלו להכין את הטבלה בחלק ג.



פעילות לתלמידים

חומרים, כלים ומכשירי מדידה

שתי כוסות כימיות 50 מ"ל	25 מ"ל תמיסת חומצה חנקתית בריכוז 1M
מד מוליכות או מד זרם	25 מ"ל תמיסת אתנול 1M

חלק א:

1. בדקו מוליכות חשמלית של תמיסת חומצה חנקתית בריכוז 1M.
2. רשמו את ניסוח התהליך המתרחש במגע של $\text{HNO}_3(l)$ עם מים.
3. תארו ברמה מיקרוסקופית תמיסת $\text{HNO}_3(aq)$.

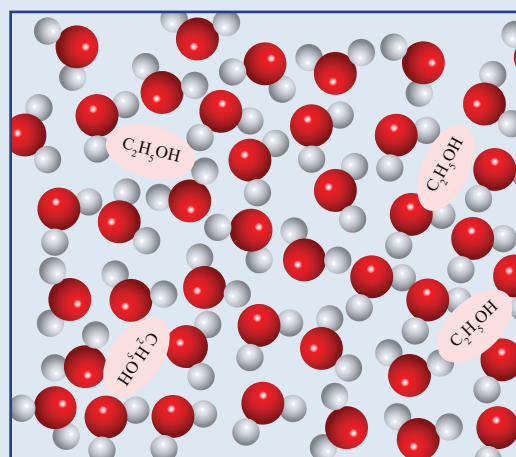
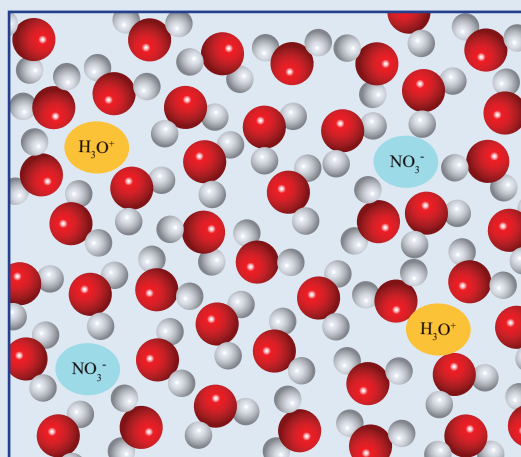
חלק ב:

אתאנול, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(l)$, הוא חומר מולקולרי שאינו מגיב עם מים, אלא רק מתמוסס במים.

1. בדקו מוליכות חשמלית של תמיסת אתאנול 1M.
2. רשמו תהליך המסה במים של אתאנול.
3. תארו ברמה מיקרוסקופית תמיסה מימית של אתאנול, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(l)$.

חלק ג:

1. הכינו טבלת השוואה: מה דומה ומה שונה בתיאורים ברמה מיקרוסקופית של שתי התמיסות על פי התשובות בחלקים הקודמים בפעילות.
2. נתונים איורים סכמתיים של שתי התמיסות. האם המרכיבים המופיעים באיורים קיבלו התייחסות בטבלת ההשוואה שערכתם? אם לא, השלימו בטבלה.

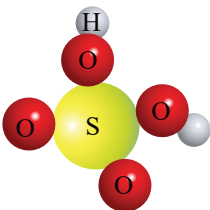


3. הציעו הסבר להתנהגות השונה של שני החומרים אשר מובילה ליצירת תמיסות בעלות תכונות שונות.

4. הציגו את ההשוואה בפני תלמידי הכיתה.

5. רשום: בצעו את הפעילות המתוקשבת [המסת סוכר ומלח במים](#) בסימולציית PhET.

לאחר שכל התלמידים פעלו על פי הנחיות המורה וביצעו את הפעילות המומלצת, המורה יעביר את משימת ההערכה כעבודה עצמית. מומלץ להעבירה 4-7 ימים אחרי הפעלת הערכה. מטרת המשימה לבדוק ולהעריך את מידת הצלחת הטיפול בתפיסות השגויות של התלמידים.



נתון מודל המתאר את המבנה של מולקולת H_2SO_4 :

- איזה מניסוחי התהליכים מתאר את המתרחש כאשר מוסיפים חומצה גופרתית, $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$, למים לצורך קבלת תמיסה מימית?
 1. $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$
 2. $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
 3. $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{H}_3\text{O}_{(aq)} + \text{SO}_{4(aq)}$
- תלמידים נדרשו לתאר ברמה מיקרוסקופית **תמיסה מימית** של חומצה גופרתית.

בטבלה שלפניך תשובות של תלמידים:

מה שגוי בתשובות?	התשובות
	יוסף: $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ הוא חומר מולקולרי נוזלי. בתוך המולקולות קיימים קשרים קוולנטים, בין המולקולות יש קשרי ואן דר ואלס וקשרי מימן. הקשרים הם בין אטום מימן "חשוף" מאלקטרונים במולקולה אחת לבין אלקטרונים בלתי מזווגים באטומי החמצן במולקולת מים אחרת, אופני התנועה: תנודה וסיבוב בעיקר.
	אדם: בתמיסה המימית יש H_2SO_4 שהוא חומר מולקולרי, שמורכב מאטומים של יסודות אל מתכתיים. $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ הוא נוזל בטמפרטורת החדר. החומר אינו מוליך חשמל, כיוון שאין יונים ניידים. בין המולקולות יש קשרי ואן דר ואלס וקשרי מימן.
	טליה: בתמיסה יש יוני H_3O^+ ויוני SO_4^{2-} ממוימים. יש קשרים בין המטענים החלקיים של אטומי המימן במולקולת המים לבין יוני SO_4^{2-} ובין המטענים החלקיים של אטומי החמצן במולקולת המים לבין יוני H_3O^+ , מולקולות המים קשורות זו לזו בקשרי מימן. הקשרים הם בין אטום מימן "חשוף" מאלקטרונים במולקולה אחת לבין אלקטרונים בלתי מזווגים באטומי החמצן במולקולת מים אחרת, אופני התנועה: תנודה וסיבוב בעיקר.
	עידו: בתמיסה יש מולקולות $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ הקשורות בקשרי מימן עם מולקולות מים. כמו כן, יש מולקולות H_2O הקשורות זו לזו בקשרי מימן. קשרי המימן שנוצרו בין אטום מימן "חשוף" מאלקטרונים לבין אלקטרונים בלתי מזווגים באטומי החמצן במולקולה סמוכה. החלקיקים בתמיסה נעים בתנועת תנודה וסיבוב בעיקר.

- מי מהתלמידים ענה את התשובה הנכונה?
- עבור התשובות האחרות, רשום בטבלה מה שגוי.
- ציין ב-√ כיצד התמודדת עם המשימה:

	1	2	3	4	5	
היה לי קשה						היה לי קל

עבודה נעימה!