

ערכה מותאמת אישית למשימה הדיאגנוסטית משימת החרב



1. טמפרטורת התכה של ברזל היא 1538°C .

כאשר מייצרים חרב במפעל לייצור חרבות מבצעים מספר תהליכים.

בשלב הראשון מתיכים ברזל.

מהי הפעולה הבאה הנדרשת לאחר יציקת הברזל המותך לתבנית בצורת חרב?

א. בחר בתשובה הנכונה.

(1) לקרר את הברזל במצב נוזל לטמפרטורה הנמוכה מ- 0°C .

(2) לקרר את הברזל במצב נוזל לטמפרטורה הגבוהה מטמפרטורת ההתכה.

(3) לקרר את הברזל במצב נוזל לטמפרטורה הגבוהה מטמפרטורת הקיפאון.

(4) לקרר את הברזל במצב נוזל אל מתחת לטמפרטורת ההתכה.

ב. הסבר מדוע תשובתך נכונה.

2. ציין ב-√ כיצד התמודדת עם המשימה:

	1	2	3	4	5	
היה לי קשה						היה לי קל

עבודה נעימה!



תיאור המשימה

משימה זו עוסקת בשינוי מצב צבירה של מתכת המוכרת מחיי היום-יום – הברזל. לברזל טמפרטורת היתוך גבוהה, ולצורך עיבוד החומר לכלים יש להתיכו וליצוק לתבניות מתאימות לקבלת כלי מוצק מעוצב.

התלמידים נדרשים להכיר את מצבי הצבירה השונים של החומר ואת המשמעות של טמפרטורת היתוך / קיפאון בהקשר זה.

במשימה הנתונה אין התייחסות להשפעת הלחץ האטמוספרי על טמפרטורות הרתיחה וטמפרטורות ההיתוך של חומרים. ההנחה היא שהלחץ קבוע והוא 1 אטמוספירה.

שילוב במהלך ההוראה

אפשר לשלב את המשימה לאחר לימוד הנושא "מצבי צבירה", לרבות מעבר בין מצבי צבירה שונים של החומר. חשוב להתייחס בדיון גם לרמה המאקרוסקופית וגם לרמה המיקרוסקופית.

תפיסות שגויות שעלולות להתגלות תוך כדי ביצוע המשימה

1. טמפרטורת הקיפאון / היתוך של כל החומרים היא 0°C .
2. לא קיים קשר בין מצב הצבירה של החומר לבין הפעולה הנדרשת לשינוי מצב הצבירה (חימום / קירור).
3. טמפרטורת ההיתוך שונה מטמפרטורת הקיפאון.

סוג פעילות: פתרון שאלה בדף מודפס או בטופס גוגל.

אופן ביצוע הפעילות: אפשר לבצע את המשימה בכיתה או כתרגיל בית ובדיקה בכיתה. אם מבצעים את הפעילות בטופס גוגל, המורה יכול להתייחס בקלות רבה לטעויות התלמידים על ידי הצגת המסמך המעובד באקסל או באמצעות עיבוד סטטיסטי בטופס.

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

זמן משוער: כ-15 דקות למילוי המשימה; שני שיעורים לטיפול בתפיסות השגויות.

לפניכם טבלה המרכזת את התפיסות השגויות במסיחים השונים ואת סוג המענה הפדגוגי המוצע:

מספר מסיח	תפיסות שגויות	מענה פדגוגי
1	טמפרטורת הקיפאון / היתוך של כל החומרים היא 0 °C. תפיסה שגויה 1	<ul style="list-style-type: none"> • משחק "תפוס את המקום" • דף עבודה בנושא מצבי צבירה • עבודה מתוקשבת בנושא מצבי צבירה
2	לא קיים קשר בין מצב הצבירה של החומר לבין הפעולה הנדרשת לשינוי מצב הצבירה (חימום / קירור). תפיסה שגויה 2	
3	טמפרטורת ההיתוך שונה מטמפרטורת הקיפאון. תפיסה שגויה 3	
4	התשובה הנכונה	מעבדת חקר מתוקשבת

במשימה הנתונה אין התייחסות להשפעת הלחץ האטמוספרי על טמפרטורות הרתיחה וטמפרטורות ההיתוך של חומרים. ההנחה היא שהלחץ קבוע והוא 1 אטמוספירה.

את המשחק הבא אפשר לשלב במהלך הוראת הנושא "מצבי צבירה" או לאחר העברת המשימה הדיאגנוסטית בהשתתפות כל תלמידי הכיתה. פעילות זו אמורה לטפל בשלוש התפיסות השגויות.

טיפול בתפיסות שגויות 1, 2, 3:

1. טמפרטורת הקיפאון / היתוך של כל החומרים היא 0 °C.
2. לא קיים קשר בין מצב הצבירה של החומר לבין הפעולה הנדרשת לשינוי מצב הצבירה (חימום / קירור).
3. טמפרטורת ההיתוך שונה מטמפרטורת הקיפאון.

משחק "חפש את המקום"

שלב מקדים למשחק:

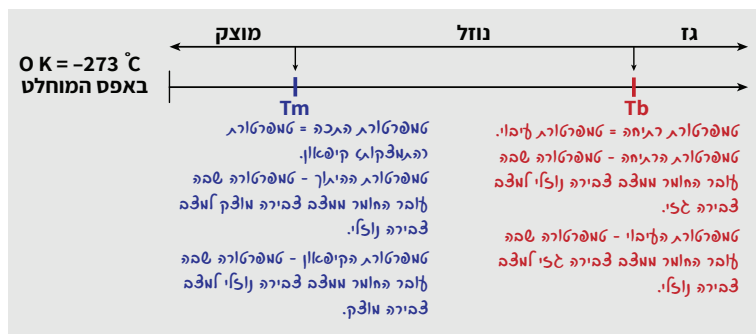
התלמידים יקבלו כרטיסיות משחק (מתוך הכרטיסיות המצויות בהמשך) או רשימה ערוכה וצבעונית של חומרים שונים עם נקודות היתוך ורתיחה.

חומרים שעבורם טמפרטורת הקיפאון היא אפס יסומנו בהדגשה ויקבלו דגש מיוחד גם בדיון.

יש להביא לידיעת התלמידים את הנתון שלפיו כל החומרים מצויים בלחץ 1 אטמוספירה.

כמו כן תיערך הקניה חוזרת קצרה של "מעבר מצב הצבירה", וחשוב להתייחס בו גם לרמה המאקרוסקופית וגם לרמה המיקרוסקופית, לרבות דיון קצר בנושא.

אפשר לבצע את ההקניה החוזרת באמצעות הסולם הבא:



מומלץ לדון עם התלמידים על מצב הצבירה של החומרים בטמפרטורה $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ולהדגיש כי כמו כל ערך אחר של טמפרטורה, ישנם חומרים שזאת טמפרטורת ההיתוך / הקיפאון שלהם (דוגמה ספציפית - מים), ולכן חשוב להבין שטמפרטורה זו אינה טמפרטורת היתוך / קיפאון עבור כל החומרים. כל חומר מאופיין בטמפרטורת היתוך / קיפאון משלו (וכאן חשוב לתת מספר דוגמאות לטמפרטורות היתוך / קיפאון של חומרים המוכרים לתלמידים, מלבד מים).

אפשר לתלות בכיתה פוסטר ובו רשימת חומרים עם טמפרטורות היתוך / קיפאון. מבין החומרים שבפוסטר, החומרים שבעבורם טמפרטורת ההיתוך / קיפאון היא שונה מ- $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ תסומן בהדגשה.

בנוסף, במהלך הדיון יש לשים לב לדגשים הבאים:

- פעולת חימום ופעולת קירור יכולות שתיהן להוביל לשינוי מצב הצבירה.
- יש לבחון כיצד משפיעה הפעולה (חימום / קירור) על החומר על פי מצב הצבירה שבו הוא מצוי בטמפרטורה נתונה.
- מומלץ להדגים על ידי "טיול" עם כרטיסיית משחק על הסולם שלעיל.
- מומלץ להדגים בעזרת תלמיד או שניים את שינוי מצב הצבירה על ידי "טיול" עם הכרטיסים של התלמידים על פני הסולם.

מהלך המשחק:

המורה מחלק את הכיתה לאזורי מצב צבירה:

מוצק	נוזל	גז
------	------	----

כל ילד מקבל כרטיס ועליו:

שם החומר, טמפרטורת היתוך- T_m וטמפרטורת רתיחה- T_b

(ראו דף כרטיסיות בהמשך).

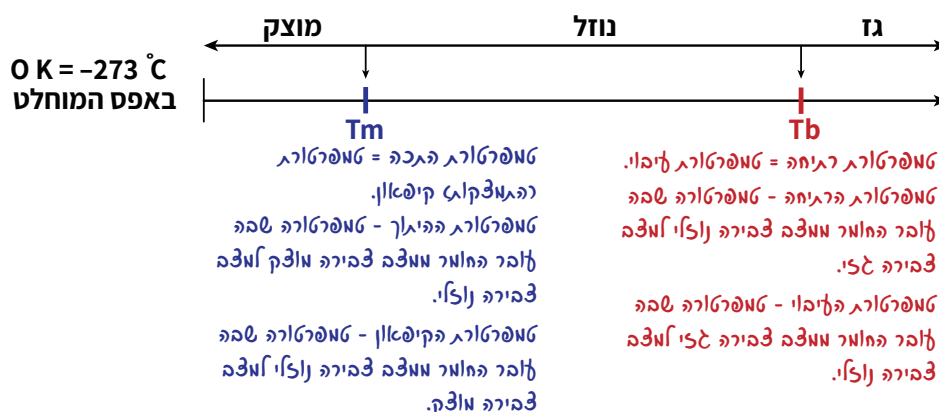
המורה מכריז: "הטמפרטורה היא..."

כל תלמיד תופס את מקומו לפי החומר שיש בידו ומצב הצבירה שלו באותה הטמפרטורה.

המורה מכריז: "אני מחמם / מקרר לטמפרטורה..."

כל תלמיד תופס את מקומו לפי מצב הצבירה שלו בטמפרטורה שהוכרזה.

המלצות ודגשים למשחק:



- ✓ יש להביא לידיעת התלמידים את הנתון שלפיו כל החומרים מצויים בלחץ 1 אטמוספירה.
- ✓ תוך כדי ההסבר על המשחק רצוי להדגים על הסכימה את החימום / הקירור שעליו המורה מכריז.
- ✓ כדאי להדגים באמצעות תלמיד אחד עם כרטיסייה את המעבר בין מצבי הצבירה, תוך כדי הדגמת השתנות מצב הצבירה של ✓ החומר בזמן החימום / קירור ולעבור על סרגל הטמפרטורה של הסכימה המופיע מעלה.
- ✓ כדאי לפנות לכמה תלמידים תוך כדי המשחק ולשאל אותם:
"מה התהליך שעברת עכשיו?" (היתוך / קיפאון...)
- ✓ את התלמידים שנמצאים בנקודת ההיתוך / קיפאון ו / או נקודת הרתיחה / עיבוי יש לשאל היכן הם ממוקמים ומדוע?

ראו את כרטיסיות המשחק בעמוד הבא.

כרטיסיות המשחק (אפשר להוסיף כרטיסיות נוספות או להשתמש בחלקן):

<p>החומר: מים</p> <p>טמפרטורת היתוך: 0 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 100 °C</p>	<p>החומר: חמצן</p> <p>טמפרטורת היתוך: -223 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: -183 °C</p>	<p>החומר: ברזל</p> <p>טמפרטורת היתוך: 1535 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 3000 °C</p>
<p>החומר: כספית</p> <p>טמפרטורת היתוך: -39 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 357 °C</p>	<p>החומר: אתנול</p> <p>טמפרטורת היתוך: -114 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 78 °C</p>	<p>החומר: מלח בישול</p> <p>טמפרטורת היתוך: 801 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 1413 °C</p>
<p>החומר: אשלגן</p> <p>טמפרטורת היתוך: 64 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 760 °C</p>	<p>החומר: פלואור</p> <p>טמפרטורת היתוך: -224 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: -154 °C</p>	<p>החומר: גופרית</p> <p>טמפרטורת היתוך: 120 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 445 °C</p>
<p>החומר: נחושת</p> <p>טמפרטורת היתוך: 1083 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 2600 °C</p>	<p>החומר: כסף</p> <p>טמפרטורת היתוך: 961 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 2210 °C</p>	<p>החומר: חנקן</p> <p>טמפרטורת היתוך: -210 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: -196 °C</p>
<p>החומר: חומצת חומץ</p> <p>טמפרטורת היתוך: 17 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 118 °C</p>	<p>החומר: חמצן</p> <p>טמפרטורת היתוך: -223 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: -183 °C</p>	<p>החומר: עופרת</p> <p>טמפרטורת היתוך: 327 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 1730 °C</p>
<p>החומר: אמוניה</p> <p>טמפרטורת היתוך: -78 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: -33 °C</p>	<p>החומר: אצטון</p> <p>טמפרטורת היתוך: -95 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 56 °C</p>	<p>החומר: פחמן דו-חמצני</p> <p>טמפרטורת היתוך: -56 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: המראה</p>
<p>החומר: גז עצבים (סרין)</p> <p>טמפרטורת היתוך: -56 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: 158 °C</p>	<p>החומר: פרופאן</p> <p>טמפרטורת היתוך: -188 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: -42 °C</p>	<p>החומר: מתאן</p> <p>טמפרטורת היתוך: -182 °C</p> <p>טמפרטורת רתיחה: -161 °C</p>

את הפעילות המוצגת להלן אנו מציעים לשלב בהוראה מתקנת וחוזרת לכל הקבוצות, לכל התפיסות השגויות. הפעילות המוצעת יכולה לתת מענה לסגנונות למידה שונים.

ראו [עבודה מתוקשבת](#) בנושא "מצבי צבירה".



מעבדה חוקרת – מדידת טמפרטורת היתוך ורתיחה של חומרים

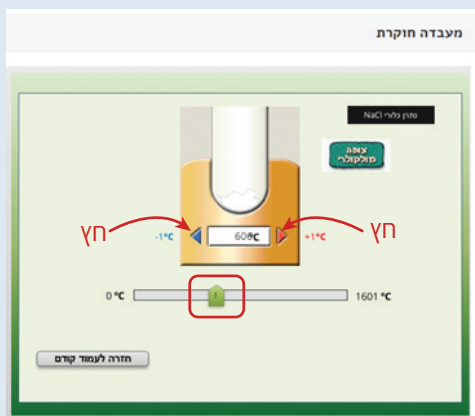
מטרת הפעילות היא לקבוע את מצבי הצבירה של חומרים שונים בטמפרטורות שונות, באמצעות הלומדה "מבנה וקישור".
אם אינכם מצליחים להפעיל את הלומדה בכרום, לחצו על המנעול בשורת הכתובת ובחרו "אפשר ב: flash".
עם הכניסה לקישור, יופיע המסך הבא:



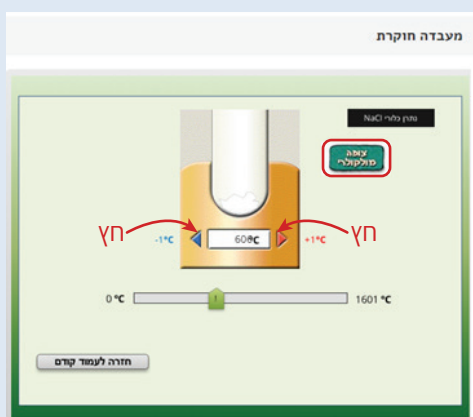
1. כדי לעבוד במעבדה החוקרת עליכם לבצע את השלבים הבאים:
לחצו על כפתור "בחר חומר" ובחרו את אחד מהחומרים שבטבלה.
2. בחרו בכלי המתאים בערכה המתאימה למשימה הנוכחית: "ערכה למדידת טמפרטורת התכה ורתיחה".



3. עם הכניסה לערכת המדידה אפשר לשנות את הטמפרטורה ולבדוק את מצב הצבירה של החומר בטמפרטורות השונות. אפשר לשנות את הטמפרטורה על ידי הזזת הכפתור בסרגל התחתון וכן לעשות שינוי עדין בעזרת החיצים בחלון שמתחת למבחנה.



4. בחלק מהחומרים יופיע הכפתור "צופה מולקולרי". בלחיצה על כפתור זה תוכלו לצפות במבט מיקרוסקופי על החומר שנבחר, בטמפרטורה שבה בחרתם.



5. מלאו את הטבלה הבאה בעזרת הלומדה:

החומר	שפת הכימאים	מצב צבירה בטמפרטורה 0 °C	מצב צבירה בטמפרטורה בין 0 °C ועד 99 °C	מצב צבירה בטמפרטורה 100 °C
אשלגן	K			
אתנול	CH ₃ CH ₂ OH			
הליום	He			
כלור	Cl ₂			
סידן	Ca			
מתאן	CH ₄			
נחושת	Cu			
פחמן ארבע כלורי	CCl ₄			
יוד כלורי	ICI			

6. הוסיפו לטבלה שלושה חומרים נוספים על פי הפירוט הבא:

- חומר גזי בטמפרטורה של 0°C
- חומר נוזל בטמפרטורה של 100°C
- חומר מוצק בטמפרטורה של 100°C

7. מה תוכלו לומר על מצבי הצבירה של החומרים השונים המופיעים בטבלה בטמפרטורה של 0°C ? הסבירו את תשובתכם.

עבודה נעימה!



מעבדה חוקרת – מדידת טמפרטורת היתוך ורתיחה של חומרים

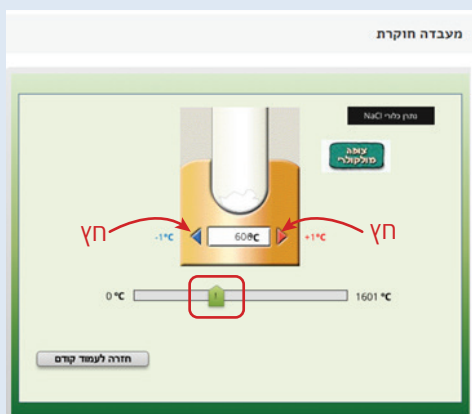
הנכם מתבקשים לשחק בלומדה ולענות על שאלות 5-11 שלהלן באמצעות מעבדה למדידת טמפרטורת היתוך ורתיחה של חומרים.
אם אינכם מצליחים להפעיל את הלומדה בכרום, לחצו על המנעול בשורת הכתובת ובחרו "אפשר ב: flash".
 עם הכניסה לקישור יופיע המסך הבא:



- על מנת לעבוד במעבדה החוקרת אפשר לבצע את השלבים הבאים:
1. בחרו באחד החומרים שבסעיף 5 באמצעות הכפתור: "בחר חומר".
 2. בחרו בכלי "ערכה למדידת טמפרטורת התכה ורתיחה".



3. עם הכניסה לערכת המדידה אפשר לשנות את הטמפרטורה ולבדוק את מצב הצבירה של החומר בטמפרטורות השונות. אפשר לשנות את הטמפרטורה על ידי הזזת הכפתור בסרגל התחתון וכן לעשות שינוי עדין בעזרת החיצים בחלון שמתחת למבחנה.



4. בחלק מהחומרים יופיע הכפתור "צופה מולקולרי". בלחיצה על כפתור זה תוכלו לצפות במבט מיקרוסקופי על החומר שנבחר, בטמפרטורה שבה בחרתם.



ענו על השאלות הבאות:

5. לפניכם רשימה של חומרים.

ניאון, Ne

נחושת, Cu

פחמן ארבע כלורי, CCl_4

בצעו את הפעולות הבאות בעבור כל אחד מהחומרים שברשימה:

- העבירו את כפתור הטמפרטורה לטמפרטורה הנמוכה ביותר. רשמו מהי.
- התחילו לחמם בהדרגה את החומר על ידי הזזת כפתור הטמפרטורה.
- האם חל שינוי במצב הצבירה של החומר תוך כדי החימום? אם כן, באיזו טמפרטורה חל השינוי?
- תארו את השינוי המיקרוסקופי שחל במצב הצבירה של החומר. היעזרו בצופה המולקולרי.
- המשיכו לחמם בהדרגה את החומר.
- האם חל שינוי במצב הצבירה של החומר כאשר המשכתם בפעולת החימום? אם כן, באיזו טמפרטורה חל השינוי?
- תארו את השינוי המיקרוסקופי שחל במצב הצבירה של החומר. היעזרו בצופה המולקולרי.

6. התייחסו לאותם חומרים שבשאלה 5:

ניאון, Ne

נחושת, Cu

פחמן ארבע כלורי, CCl_4

בצעו את הפעולות הבאות בעבור כל אחד מהחומרים:

- העבירו את כפתור הטמפרטורה לטמפרטורה הגבוהה ביותר. רשמו מהי.
- התחילו לקרר בהדרגה את החומר על ידי הזזת כפתור הטמפרטורה.
- האם חל שינוי במצב הצבירה של החומר תוך כדי הקירור? אם כן, באיזו טמפרטורה חל השינוי?
- תארו את השינוי המיקרוסקופי שחל במצב הצבירה של החומר. היעזרו בצופה המולקולרי.
- המשיכו לקרר בהדרגה את החומר.
- האם חל שינוי במצב הצבירה של החומר כאשר המשכתם בפעולת הקירור? אם כן, באיזו טמפרטורה חל השינוי?
- תארו את השינוי המיקרוסקופי שחל במצב הצבירה של החומר. היעזרו בצופה המולקולרי.

7. רשמו שתי מסקנות לפחות שהגעתם אליהן מתוך המעבדה שביצעתם (לגבי שינוי מצב צבירה של חומר כתלות בטמפרטורה).
8. האם בעקבות המעבדה שביצעתם תוכלו לקבוע מהי טמפרטורת ההיתוך של החומרים המופיעים בשאלות 5 ו-6?
9. האם בעקבות המעבדה שביצעתם תוכלו לקבוע מהי טמפרטורת הרתיחה של חומרים אלו?
10. האם בעקבות המעבדה שביצעתם תוכלו לקבוע מהי טמפרטורת הקיפאון של חומרים אלו?
11. האם בעקבות המעבדה שביצעתם תוכלו לקבוע מהי טמפרטורת העיבוי של חומרים אלו?

עבודה נעימה!

טיפול בתפיסה שגויה 3: טמפרטורת היתוך שונה מטמפרטורת הקיפאון

שלב מקדים לדף העבודה - הקניה חוזרת ודיון קצר

צפייה בסרטון הדמיה של שינוי במצבי הצבירה:

הסימולציה מתמקדת בהשפעתו של חימום על החומר. יש להדגיש בדיון כיצד ישפיע קירור על החומר ובאיזו טמפרטורה החומר יעבור ממצב צבירה אחד למשנהו; זאת תוך כדי התייחסות לרמה המאקרוסקופית ולרמה המיקרוסקופית.

דף העבודה שלהלן עוסק במצבי צבירה ומעברים בין מצבי הצבירה.

תלמיד שיענה נכון על השאלות 1-3 יקבל את המילה "נכון!"

שאלה 4 בדף העבודה הבא מומלצת לכיתות שבהן לא נעשה שימוש בכיתה במשחק "חפש את המקום".



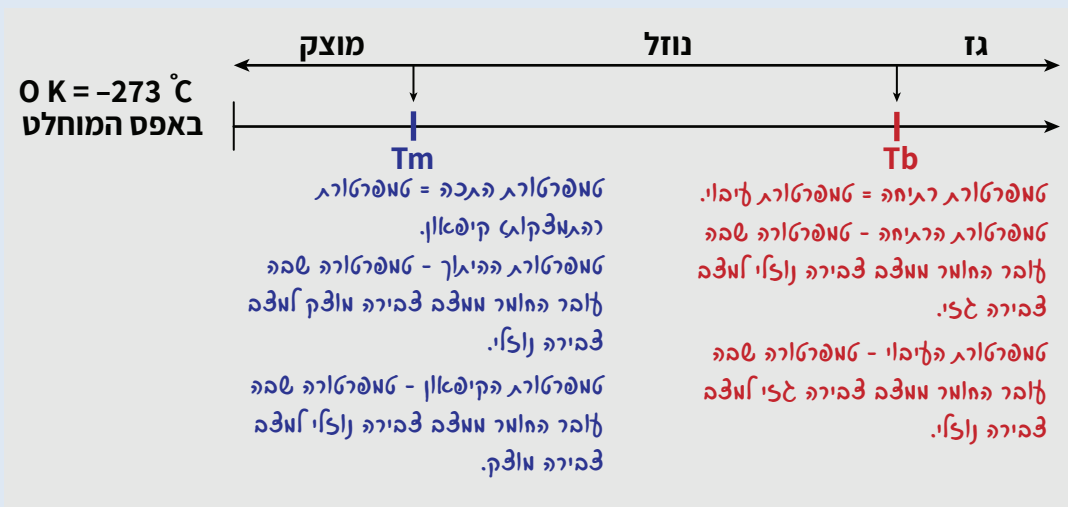
פעילות לתלמידים

דף עבודה - מצבי צבירה

לפניכם שאלות בנושא מצבי צבירה של חומרים ושינוי מצב הצבירה הללו.

נתון כי כל החומרים מצויים בלחץ 1 אטמוספירה.

היעזרו בתרשים הבא וענו על השאלות.



1. החנקן רותח בטמפרטורה של 196 °C וקופא בטמפרטורה של 209 °C-. באיזו מהטמפרטורות הבאות ימצא החנקן במצב מוצק? בחרו בתשובה הנכונה.

- בטמפרטורה הגבוהה מ-196 °C ונמוכה מ-209 °C (א)
- בטמפרטורה הנמוכה מ-209 °C (ב)
- בטמפרטורה הנמוכה מ-196 °C (ג)
- בטמפרטורה הנמוכה מ-196 °C וגבוהה מ-209 °C (ד)

2. דלק במצב צבירה נוזלי עובר במכונית ממכל הדלק אל המנוע. בישראל הטמפרטורה יכולה לרדת בחורף עד ל- 0°C . באיזה מהדלקים תמליצו להשתמש לצורך הפעלה תקינה של המנוע בעונת החורף בישראל? בחרו בתשובה הנכונה.
- א. דלק שטמפרטורת הרתיחה שלו היא 4°C (גו)
 ב. דלק שטמפרטורת ההיתוך שלו היא 17°C (כנ)
 ג. דלק שטמפרטורת ההיתוך שלו היא 4°C (כו)
 ד. דלק שטמפרטורת הרתיחה שלו היא 17°C (לו)

3. נתון חומר A שטמפרטורת ההיתוך שלו היא 5°C וטמפרטורת הרתיחה שלו היא 85°C . באיזו טמפרטורה נמצא את חומר A גם במצב גז וגם במצב נוזל בו-זמנית? בחרו בתשובה הנכונה.
- א. 5°C (ק)
 ב. 85°C (נ)
 ג. טמפרטורה הגבוהה מ- 5°C (ס)
 ד. טמפרטורה הנמוכה מ- 85°C (מ)

נימוק:

רשמו את האותיות המופיעות בסוף כל תשובה שבחרתם בשאלות לעיל:

3	2	1

מה קיבלתם?

4. נתונות טמפרטורות ההיתוך והרתיחה של מספר חומרים על פני כדור הארץ:

חומר	כוהל	ברזל	חמצן	מלח בישול	מים
טמפרטורת היתוך ב- $^{\circ}\text{C}$	-117	1535	-219	801	0
טמפרטורת רתיחה ב- $^{\circ}\text{C}$	78.5	2750	-183	1465	100

נבחרתם למשלחת חלל בין-כוכבית ותפקידכם למצוא את מצבי הצבירה של החומרים הבאים בתנאי השטח של הכוכבים החדשים שהתגלו.

קבעו את מצב הצבירה של החומרים הנתונים בטבלה על פני כל אחד מהכוכבים הדמיוניים.

הכוכב	טמפרטורת הכוכב	כוהל	ברזל	חמצן	מלח בישול	מים
כדור הארץ	25°C					
כוכב 1	-200°C					
כוכב 2	2000°C					
כוכב 3	80°C					

בתום העבודה בדקו את תשובותיכם בכרטיסייה שקיבלתם מהמורה.

עבודה נעימה!



תשובה לשאלה 4

הכוכב	טמפרטורת הכוכב	כוהל	ברזל	חמצן	מלח בישול	מים
כדור הארץ	25 °C	נוזל	מוצק	גז	מוצק	נוזל
כוכב 1	-200 °C	מוצק	מוצק	נוזל	מוצק	מוצק
כוכב 2	2000 °C	גז	נוזל	גז	גז	גז
כוכב 3	80 °C	גז	מוצק	גז	מוצק	נוזל

מענה פדגוגי לתלמידים שענו נכון על המשימה

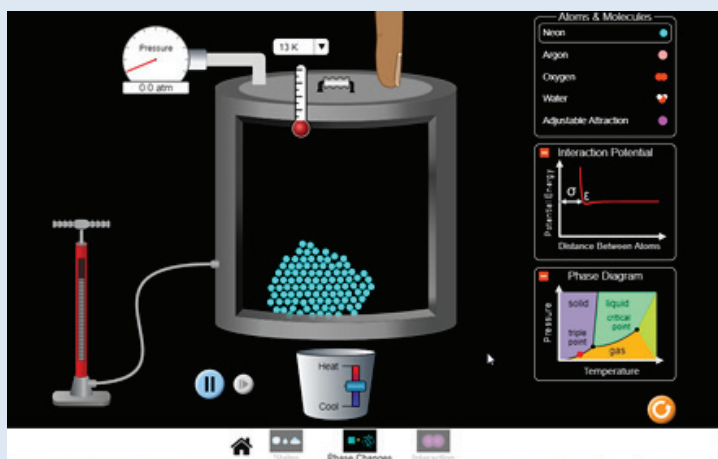
בחלק זה יוצגו המלצות לפעילות אחת או יותר עבור תלמידים שענו נכון על המשימה, במטרה לקדם ולהעצים אותם. לעיתים יתבקשו תלמידים אלו להציג את סיכום הפעילות שלהם בפני תלמידי הכיתה.



פעילות לתלמידים

מעבדת חקר ממוחשבת - סימולציית מצבי צבירה

היכנסו ליישומון "מצבי צבירה":



בחרו בחלונית "phase changes", שחקו בלומדה כדי ללמוד אותה והשלימו את הסעיפים הבאים:

1. תארו את המערכת (הכלים והחומרים) ואת התופעות המופיעות בהדמיה (מצבי הצבירה של החומרים ברמה מיקרוסקופית ומאקרוסקופית). רשמו את תצפיותיכם בצורה מפורטת.
2. העלו שאלות הנוגעות למערכת הניסוי.
3. בחרו אחת מהשאלות שהעליתם ונסחו אותה כשאלת חקר.
4. תכננו ניסוי שאפשר לבצע בסימולציה ולענות באמצעותו על שאלת החקר שבחרתם.
5. בצעו את הניסוי.

6. הציגו את תוצאות הניסוי. אפשר להציג את התוצאות בדרכים הבאות:
תמונת מסך (screen print)
טבלאות
גרפים באקסל
7. רשמו מסקנותיכם מהניסוי שערכתם.
8. העלו שאלה או שאלות נוספות שאפשר לבדוק באמצעות הסימולציה.



נשיאת הערכה

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.

ציפוי ברזל באבץ

1. טמפרטורת התכה של אבץ היא 420°C .
כאשר רוצים להגן על חומר העשוי מברזל מפני חלודה, מצפים אותו באבץ. עד לקבלת חומר מצופה חלים מספר תהליכים.
**בשלב הראשון מתיכים את האבץ וטובלים את החומר באבץ המותך.
מהי הפעולה הבאה הנדרשת לאחר טבילת החומר באבץ המותך?**

א. בחר בתשובה הנכונה.

- (1) קירור האבץ המותך לטמפרטורה הגבוהה מטמפרטורת ההתכה.
(2) קירור האבץ המותך לטמפרטורה הנמוכה מ- 0°C .
(3) קירור האבץ המותך לטמפרטורה הגבוהה מטמפרטורת הקיפאון.
(4) קירור האבץ המותך אל מתחת לטמפרטורת ההתכה.

ב. הסבר מדוע פסלת את ההיגדים האחרים.

2. ציין ב-√ כיצד התמודדת עם המשימה:

	1	2	3	4	5	
היה לי קשה						היה לי קל

עבודה נעימה!