# מדריך למנחה בנושא: המודל החלקיקי של החומר קשיים ודרכי התמודדות

תוכן עניינים

[מדריך למנחה בנושא: 1](#_Toc107307861)

[המודל החלקיקי של החומר קשיים ודרכי התמודדות 1](#_Toc107307862)

[הנחיות למנחי ההשתלמות 1](#_Toc107307863)

[מבוא: 3](#_Toc107307864)

[שקף 1: כותרת מהי מרמזת 4](#_Toc107307865)

[שקף 1: הכותרת: מצבים ושינויים בחומר - 4](#_Toc107307866)

[המודל החלקיקי 4](#_Toc107307867)

[סדנה: אילו קשיים משתקפים בפריטי הערכה? 7](#_Toc107307868)

[חלק א': 7](#_Toc107307869)

[חלק ב': 7](#_Toc107307870)

[חלק ג': 8](#_Toc107307871)

[נספח 1: פריטי הערכה ממאגר הפריטים היכולים לשמש לפעילות בקבוצות 11](#_Toc107307872)

## הנחיות למנחי ההשתלמות

* **מטרות המפגש:**
* להציג את ערכת ה.ל.ה במיקוד תת הנושאים- המודל החלקיקי וחימום וקירור
* להציג את השינוי תפיסתי הנדרש בהוראת המודל החלקיקי [בהלימה לערכה]
* למקד את הרעיונות המרכזיים בנושא המודל החלקיקי
* להכיר את הקשיים ודרכי ההתמודדות בלמידה והוראה של המודל החלקיקי [כגון: אנלוגיות, סימולציות מחשב, ניסויי מפתח]
* להציג תופעות הניתנות להסבר על ידי המודל החלקיקי ולהבין תופעות ברמת המקרו והמיקרו
* להדגים שילוב **מיומנויות** בהוראת המודל החלקיקי כגון: הטיעון, ההשוואה, ייצוג מידע
* **שילוב הערכה לשם למידה** (הל"ל): הצפת קשיים דרך פריטי הערכה מרכזיים
* **מהלך הפעילות:** [כ 180- 120 דקות]

הצגת הנושא במליאה- התייחסות לכותרת: "מצבים ושינויים בחומר המודל החלקיקי"(20 דקות)

עבודה על פריטי הערכה בשני שלבים:

שלב א' ניתוח של פריט הערכה – במליאה

שלב ב' ניתוח פריטי הערכה – עבודה בקבוצות

* **משאבים:**

המחשות: אנלוגיות, סימולציות מחשב, ניסויי מפתח, שימוש במודלים סרטונים, ציורים, הדמיות

חומרי לימוד: הספר- מבנה החומר ריק וחלקיקים, עולם של חומר.

מצגת מלווה

* **תפוקות במפגש:**

מגוון דרכים וכלים להמחשה ולהתמודדות עם קשיים בהוראת הנושא

* **יישום בהדרכה הבית ספרית:**

במפגש הדרכה הבית בפרי ניתן לתכנן כיצד לשלב את ההערכה ( הל"ל):

* ברצף הבית ספרי
* בתהליך ההוראה- למידה
* בתכנון יחידה הוראה בהתבסס על הקשיים בנושא
* בניתח פריטי הערכה של תלמידים והצגת הממצאים לצוות - קשיים ודרכי להתמודדות.
* להתנסות בכלים להתמודדות עם הקשיים: פעילות מתאימה, ניסוי, מאמר, מטלה

מבוא:

**1. המודל החלקיקי של החומר** הוא מסגרת תיאורטית המאפשרת להסביר תופעות רבות ושונות באמצעות מספר מושגים ועקרונות. התופעות מוכרות לתלמידים מחיי היומיום וקשורות להתנהגות חומרים, למשל, דחיסה, התמוססות, פעפוע, שינוי מצב צבירה ושינויים בלחץ הגז.

 חשוב שהמורים יהיו מודעים לכך שבמסגרת המודל החלקיקי כלולים מספר עקרונות והנחות כגון: כל החומרים בעולם בנויים מחלקיקים (אטומים ומולקולות); בין החלקיקים קיים ריק (ואקום), החומרים בעולם נבדלים זה מזה בסוג החלקיקים המרכיבים אותם ובהיערכות שלהם; בכל גוף החלקיקים נמצאים בתנועה מתמדת ואקראית באופני תנועה שונים, חימום או קירור של חומרים גורם לשינויים בחומר- בתנועת החלקיקים ועוד.

**2. קיימים קשיים בלמידה והוראה של המודל החלקיקי** שעל המורה להכיר ולהתייחס אליהן:

 הבחנה בין רמת המאקרו והמיקרו

 קושי להבין ולהסכים עם הרעיון שהריק הוא חלק ממבנה החומרים

 קושי להבין ולהסכים עם הרעיון של התנועה המתמדת של החומרים,

 קושי להבין ולהסכים עם הרעיון של כוחות המשיכה בין החלקיקים ועוד.

**3.** מיומנויות ויכולות שנושא זה מזמן הן **מיומנות הטיעון**, שימוש **במודל תיאורטי** – המודל החלקיקי - להבנה ולהסבר של תופעות תוך שימוש **בדרכי ייצוג** שונות,כמו כן חקירה באמצעות **ניסויים** **ותצפיות** בשינויים החלים בחומרים בעקבות חימום וקירור ועוד.

**4**. מומלץ לקיים סדנה של **ניתוח פריטי הערכה** הכוללת ממצאים על ביצועי התלמידים בפועל, על מנת לאפשר חשיבה מחודשת בהבנת הנושא. פעילות זו תעזור לזהות מהן הדרישות ורמת התיפקוד הנדרשות מהתלמידים ומהם הקשיים שבהם עלולים התלמידים להתקל. הידע שיבנה בסדנה יסייע בבניית כלים לתכנון הוראה, למתן משוב ללמידה ולהתמודדות דידקטית עם קשיי לומדים.

הפריטים הם מהמיצ"ב ומתוך המבחן הבינלאומי TIMSS שיש לנו עליהם ממצאים על ביצועי התלמידים בפועל ופריטים ממקורות נוספים.

## שקף 1: כותרת מהי מרמזת

### שקף 1: הכותרת: מצבים ושינויים בחומר - המודל החלקיקי

**פתיחה - במליאה**

**מומלץ לפתוח את ההשתלמות בהתייחסות לכותרת המופיעה בשקף הראשון במצגת : "מצבים ושינויים בחומר - המודל החלקיקי". לשאול, מה ניתן ללמוד מהכותרת? הדיון יכול להוביל לתפיסת ההוראה ולהדגשים . שימוש בפעילות מסוג זה מהווה גם מודל לפעילות שניתן לעשות עם תלמידים בפתיחה של נושא , קריאת מאמר וכו'.**

נקודות להתייחסות:

1. המודל החלקיקי נלמד כמסביר תופעות ושינויים החלים בחומרים ולא נלמד כמודל העומד בפני עצמו.
2. חלק ראשון של הכותרת: התלמידים לומדים ביסודי (על *מצבים ושינוים בחומר*) ואילו החלק השני- המודל החלקיקי נלמד בכיתה ז'. למעשה יש כאן עלית מדרגה בהבנת תופעות ותהליכים שהתלמידים מכירים מחיי היום יום.
3. הכותרת כמשלבת בין רמת המקרו – מצבים ושינויים בחומרים לבין רמת המיקרו- הבנת התופעות ברמה החלקיקית של החומרים .

**הצגת תתי הנושאים**

הצגת תתי הנושאים מובילה לגישה על פיה פותחה הערכהבנושא **מצבים ושינויים בחומר: המודל החלקיקי.** ישנם 2 תתי נושאים:

1. **עקרונות המודל החלקיקי - הסבר תכונות, תופעות ומאפייני מצבי הצבירה**

מומלץ ללמד את הנושא החלקיקי (באופן רוחבי) בהתייחס לדיון בתופעות כגון פעפוע ודחיסה ולהשוות את התופעה בכל אחד ממצבי הצבירה. זאת בשונה מהגישההשכיחה יותר, המוצגת ברוב ספרי הלימוד, שבה דנים בכל התופעות במצב צבירה גז ורק לאחר מכן דנים בנוזל ובמוצק. כלומר נקודת המוצא היא הסתכלות על תופעות ושינויים החלים בחומר . **זהו שינוי בתפיסת ההוראה של הנושא.**

1. **חימום וקירור- שינויי טמפרטורה: תופעות בתוך מצב הצבירה**

 **- מעבר בין מצבי הצבירה ללא שינוי בטמפרטורה**

השפעת חימום/ קרור בשלוש רמות:

1. תופעות בחומרים ללא שינוי טמפרטורה
2. תופעות בחומרים בהשפעת שינוי טמפרטורה ללא שינוי מצבי צבירה
3. תופעות בחומרים בהוספת אנרגיה ללא שינוי טמפרטורה

**שילוב מיומניות בתכנים**

הצגת המיומנויות המומלצות לשילוב בנושא **מצבים ושינויים בחומר - המודל החלקיקי,** כבר בשלב זה של ההשתלמות נועדה להדגיש מספר עקרונות:

* חשיבות השילוב של המיומנויות בתכנים.
* זיהוי מיומנויות רלוונטיות וקישור לתכנים שהמורים מכירים, יכול להוות בסיס לדיון ראשוני בנושא המציף במשולב תכנים ומיומנויות.
* התייחסות למיומנויות מהווה גם סמן לנקודות מיקוד בתכנים.
* הכרות והתייחסות למרכיבי הערכה.

נושא זה מזמן שילוב של **מספר מיומנויות חשיבה מסדר גבוה: הטיעון**, שימוש **במודלים** להבנה ולהסבר של תופעות ( המודל החלקיקי), **השוואה וייצוג בטבלאות או בגרפים**, חקירה באמצעות **ניסויים** **ותצפיות (**שינויים החלים בחומרים בעקבות חימום וקירור ועוד).

יש להגדיר את בניית המיומנויות האלה (אם טרם נלמדו באופן מפורש בנושאים קודמים) כחלק ממטרות ההוראה של הנושא ולשלבן בצורה מובנית ומפורשת בתכנים של השיעורים.

**מהו הרעיון המדעי העיקרי שעל התלמידים ללמוד במסגרת הנושא?**

מומלץ לשאול את המורים שאלה זו, לרשום אותה על הלוח ולהגיע להכללה שבעזרת המודל החלקיקי אפשר להסביר תופעות שונות. בהמשך אפשר לשאול את המורים אילו תופעות אנו מעונינים לחשוף בפני התלמידים?

 **להכין בעזרתם רשימה של תופעות** שהיו רוצים לדון עליהן בכתה, ולחשוב יחד אתם האם אלו תופעות מייצגות שאפשר להסבירן באופן ברור בעזרת המודל החלקיקי .

לרשום בעזרת המורים:

 מהם העקרונות המרכזיים של המודל החלקיקי?

* **כל החומרים בנויים מחלקיקים וביניהם ריק**
* **החלקיקים נמצאים בתנועה מתמדת ואקראית**
* **בין החלקיקים קיימים כוחות משיכה ודחייה**

בעזרת היגדים/ טענות אלה ניתן להסביר את כל התופעות שהועלו .

התייחסות מורחבת לעקרונות המודל החלקיקי:

**חשוב לתת את הדעת** למושג תיאוריהוהבחנה בין תיאוריה ל: השערה, תוצאה, מסקנה, תצפית.
בהוראת הנושא יש מקום להתייחס למושג זה, שיעלה בהמשך הלימודים (לדוגמה, תיאוריית התא).
***תיאוריה****:* *היא מערכת של מונחים, הגדרות, טענות, והקשרים שביניהם המייצגים השקפה על תופעה מסוימת. התיאוריה מיועדת להסביר את התופעה ולהסיק ממנה ניבויים נוספים ביחס לתופעה.*

* **כל החומרים בנויים מחלקיקים וביניהם ריק**
**חשוב להדגיש** כי בהוראת הנושא אנו מדמים את החלקיקים לכדורים קשיחים. דימוי זה מאפשר להתייחס לריק בין החלקיקים, באופן יחסי, בשלושת מצבי הצבירה.
ב"מציאות" רב האטום הינו ריק ולכן גם במצב צבירה מוצק רב החומר הוא ריק.
* **החלקיקים נמצאים בתנועה מתמדת ואקראית**\* למרבית המורים החידוש בהתייחסות לעקרון זה היא העובדה כי חלקיקי הנוזל מבצעים בו זמנית גם תנועה תנודתית וגם תנועה סיבובית, ושחלקיקי הגז מבצעים בו זמנית את שלושת סוגי התנועה
\* שימוש באנימציות ממחיש הן את צורת התנועה והן העובדה שהתנועה אקראית בכל שלושת מצבי הצבירה.אקראיות התנועה מודגשת בספרי הלימוד רק בהתייחס למצב צבירה גז. **\*** המשגת סוגי התנועה : תנודתית, סיבובית, מעתק
**\*** התנועה הסיבובית היא תנועה סביב צירי הסיבוב של המולקולה. האנימציה המצורפת במצגת ממחישה זאת.החשיבות בהטמעת מושגים ועקרונות אלו היא בכך שבעזרת סוגי התנועה ניתן להסביר הן את מאפייני מצבי הצבירה השונים והן את התופעות השונות (כמו למשל התפשטות של גז בכל הנפח שבו הוא נתון לעומת נוזל ומוצק ועוד).
* **בין החלקיקים קיימים כוחות משיכה ודחייה חשמליים**

 ההתייחסות לכוחות המשיכה היתה עד כה לכוחות משיכה בלבד. חשוב לפחות ברמת המורים
 להבהיר כי קיימים כוחות משיכה וכוחות דחיה, וכוחות אלו הם אלקטרוסטטיים (חשמליים) (אינטראקציות חשמליות).
 אילו לא היו קיימים גם כוחות דחיה (אלא רק כוחות משיכה ) החומר היה "קורס לתוך עצמו".

**דרכים להצגת תופעות הניתנות להסבר על ידי המודל החלקיקי.**\* להכין עם המורים רשימה של תופעות.
**להציע למורים לשאול את התלמידים אילו תכונות של חומרים הכרנו? אלו תופעות ראינו? להתחבר לידע והניסיון הקודם של התלמידים. ידע מהניסיון היום יומי שלהם וממה שלמדו.
יש לחדד אצל המורים את התפיסה / גישה כי הוראת הנושא צריכה לצאת מהתופעות , אך לא להשאר ברמת התופעה אלא גם להסביר אותה.**\* להדגיש כי הצגה של פריט הערכה מחדדת את הקשיים של התלמידים במעבר מהתופעה להסבר שלה.
שימוש בפריטים במהלך ההוראה ( גישת ההל"ל) תשרת את המורים בין היתר בזיהוי קשיים של התלמידים ובמיקוד הלמידה.

## סדנה: אילו קשיים משתקפים בפריטי הערכה?

ההצעה כוללת עבודה עם המורים על פריטי ההערכה בשני חלקים:

בחלק ראשון יש להדגים במליאה ניתוח של פריט הערכה אחד ובחלק השני, במסגרת עבודה סדנאית בקבוצות, יש לנתח פריטי הערכה נוספים.

 במידה והמורים כבר התנסו בניתוח פריטים במפגשי השתלמות קודמים ניתן לוותר על החלק הראשון של הסדנה.

### חלק א':

**במליאה:** להציג פריט הערכה כדוגמה. לקיים דיון עם המורים לגבי מה נדרש בשאלה. לשאול מה לדעתם היה אחוז ההצלחה? חשוב לרשום את הרעיונות שיועלו על ידי המורים. אפשר לבחור לפעילות את השאלה המופיעה במצגת שלגביה יש נתונים של אחוז העונים .

**שאלה המופיעה במצגת** ולקוחה ממבחן **המיצ"ב** [תשס"ח - שאלה 10 חלק א'**]**

א. איזה מבין החומרים שלפניכם הכי קל לדחוסבטמפרטורת החדר?

1. עופרת 2. מים 3. חנקן 4. נפט

**[**תשס"ח - שאלה 10 חלק ב'**]**

1. מדוע החומר שסימנתם ניתן לדחיסה בקלות? (השתמשו בתשובתכם באחד המושגים: חלקיקים,

 אטומים או מולקולות).

### חלק ב':

**עבודה בקבוצות:** לבחור 5 פריטי הערכה ממאגר הפריטים.

[ בנספח 1 : פריטים היכולים להתאים לפעילות זו מתוך מאגר הפריטים שבערכת ההוראה. ניתן כמובן לבחור פריטים אחרים ]

**הנחיות לעבודה בקבוצות:**

יש לחלק את המשתלמים לקבוצות של 4-5 מורים.

כל קבוצה תעבוד ותענה על פריט אחר.

כל קבוצה תתיחס לסוגיות הבאות:

1. מה נדרש מהתלמידים **ברמת התכנים וברמת המיומנויות** על מנת לענות על השאלה?
2. מהם הקשיים הצפויים לתלמידים?
3. כיצד ניתן להתמודד עם הקשיים הצפויים? ( דרכי התמודדות)
4. היכן ניתן לשלב פריט זה בתהליך ההוראה- למידה – הערכה ? (כחלק משיעור / שיעור בית / בוחן ....)

**במליאה:**

הצגת הממצאים של הקבוצות ודיון:

כל קבוצה תציג את הקשיים שעלו, דרכי ההתמודדות ואפשרויות שילוב הפריט בתהליך ההוראה- למידה – הערכה .
תוכן רשימה של קשיים שגובשה בעקבות הסדנה ודרכי ההתמודדות שהוצעו בהתאמה.

הערות:

1. ניתן כמובן לשלב פריטים נוספים מהערכה , גם אם אין לכם נתונים מספריים.
2. מתן שאלות שונות מאפשר חשיפה של מגוון רחב יותר של קשיים ובמקביל- דרכי התמודדות.
3. שילוב של ספרי לימוד וגישה לאינטרנט בסדנה יכול לכוון לרעיונות להתמודדות , תוך מתן דוגמאות ספציפיות.
4. אפשר לתת למורים רשימה של דרכי התמודדות. מתוכן יבחרו את דרך / דרכי ההתמודדות בהתאמה לקשיים שזוהו ויביאו דוגמה קונקרטית להתמודדות.

### חלק ג':

לאחר שהמורים העלו את הקשיים ודרכי ההתמודדות אפשר לעבור למצגת ולהתייחס לקשיים ולדרכי ההתמודדות המוצעים. במצגת מוצגים דרכי התמודדות כגון: ניסויים, מכונת הכדורים וסרטי הדגמה.

לסכום הפעילות – לשלב שיקופיות מהמצגת המתייחסות לקשיים ולהרחיב את ההתייחסות : "למה הכוונה הבחנה בין מקרו למיקרו?" כולל ההתייחסות ל"חלקיק- צבר".

חשוב להרחיב את ההתייחסות לגבי יתרונות ומגבלות השימוש במודלים. בנושא זה, בשל היותו בלתי מוחשי ונוגד את התפיסה האינטואיטיבית של מבנה החומר, יש מקום לשימוש נרחב במודלים מוחשיים.
המודלים מאפשרים לנו מ חד ליצור מודל מנטאלי אצל התלמידים לגבי מבנה החומר, אך מאידך עלולים לעורר תפיסות שגויות אם לא נדגיש את מגבלותיהם.
חשוב להדגיש בפני המורים כי כל שימוש במודל מוחשי צריך להיות מלווה בהתייחסות גם למגבלותיו .

 **המלצות לסיכום הסדנה :**

יש להזכיר שוב למורים את ההערכה לשם למידה (ה.ל.ל.), חשיבותה והצורך לשלבה כחלק אינטגראלי בתהליך ההוראה- למידה- הערכה .

הפעילות של ניתוח פריטי הערכה עוזרת לזהות את הדרישות, הקשיים ודרכי ההתמודדות המותאמות לקשיים, וצריכה להיות במודעות של המורה בעת תכנון הוראה. שילוב נכון של פריטי הערכה בצמתים המתאימים, יציפו אצל הלומד קשיים שאולי לא היה מודע אליהם ולכן אם למורה יהיו בארגז הכלים שלו פעילויות / ניסוי מפתח- המתייחסים לקשיים של התלמידים תתרחש למידה משמעותית.

 דרכי ההתמודדות המוצעות לשילוב בנושא זה: ניסויים, אנלוגיות, סימולציות ושילוב מיומנות הטיעון.

**ככלל, לפני שמתחילים ללמד נושא חדש, בעת תכנון ההוראה- למידה- הערכה, מודעות המורה לקשיים ולדרכי התמודדות מתאימות הינה מרכיב חשוב בתהליך תיכנון ההוראה, שתתן מענה לקשיים ותקדם את התלמידים.**

**פעילות מפתח**

התמודדות עם קשיים מתאפשרת בעזרת בחירה של פעילויות מפתח מתאימות .

מהי פעילות מפתח?
זוהי פעילות מרכזית, שלדעתכם אין לוותר עליה בהוראה של מושג / עקרון/ פעולה שכן היא תורמת במידה רבה להבנה / בנייה / עיצוב / ערעור / הערכה של הנושא הנידון.

פעילות מפתח בתחומי התוכן יכולה להיות : ניסוי, הדגמה, סרט, מצגת, אנלוגיה , ניתוח של פריט הערכה, שילוב מיומנות מקדמת תוכן ועוד.

**דרכי התמודדות :**במצגת המלווה את ההשתלמות יש התייחסות למספר דרכי התמודדות מרכזיות .
מתאים להציג אותן אחרי הדיון עם המורים ולהתחבר לידע של המורים . חלק מהדוגמאות מוכרות למורים, ניתן לשאול את המורים איזה שימוש הם עושים בדרכים המוצעות והאם יש להם רעיונות נוספים?

## נספח 1: פריטי הערכה ממאגר הפריטים היכולים לשמש לפעילות בקבוצות

**שאלה 18**

באיור שלפניכם מתוארים שני בקבוקים. בקבוק א' מכיל אוויר, ואילו בבקבוק ב' שורר רִיק (ואקום). מחדירים בעזרת מזרק כמות זהה של גז כלור לשני הבקבוקים. באיזה בקבוק יפעפע גז הכלור מהר יותר?



נמקו תשובתכם על פי המודל החלקיקי של החומר.

**שאלה 32**

תלמידים התווכחו ביניהם: דניאל טען שבזמן דחיסה גם חלקיקי הגז וגם הרווחים ביניהם קטנים ואילו איתמר טען שבזמן דחיסה רק הרווחים בין החלקיקים קטנים ולחלקיקים עצמם לא קורה כלום. מי צודק? נמקו.

**שאלה 41**

תלמידים התווכחו ביניהם על מבנה החומר. תלמיד אחד העלה את ההשערה שהחומר אינו מורכב מחלקיקים אלא דווקא **מחומר רציף הדומה לספוג**. איזו מבין התכונות הבאות **מחזקת** את השערתו?

1. שני גזים שונים יכולים לפעפע זה לתוך זה.
2. לא ניתן לדחוס נוזל.
3. ניתן לדחוס גז.
4. כל נוזל בכלי פתוח עובר תהליך התאדות.

**שאלה 43**

כאשר מנפחים בלון, דוחסים לתוכו אוויר. האוויר מותח את הבלון וגורם להתנפחותו. למרות זאת האוויר שבבלון לא גורם לתנועתו העצמית של הבלון בחדר. מדוע?

1. חלקיקי האוויר שבבלון קטנים מאוד ולא יכולים לגרום לבלון לזוז.
2. חלקיקי האוויר שבבלון מתנגשים בכל דפנות הבלון בכיוונים מנוגדים.
3. חלקיקי האוויר שבבלון חלשים מדי על מנת לגרום לבלון לזוז.
4. המרחק בין חלקיקי האוויר שבבלון גדול מדי.

**שאלה 49**

לקחו בלון אטום ומילאו אותו בגז. הכניסו את הבלון לכלי שבו מים חמים והבלון התנפח (ראו איור). מה השתנה בעקבות הכנסת הבלון למים החמים? סמנו **שני** היגדים נכונים.

* 1. המהירות הממוצעת של חלקיקי הגז בבלון.
	2. גודל חלקיקי הגז בבלון.
	3. המרחק שבין חלקיקי הגז בבלון.

ד. מספר חלקיקי הגז בבלון.

**שאלה 64**
כשמים רותחים ניתן להבחין בבועות הנוצרות בתוך הנוזל. מהן בועות אלה?

1. בועות של אוויר
2. בועות של אדי מים
3. בועות של חמצן
4. בועות של ריק

**שאלה 69**
גד חימם סיר מים על הכיריים. הוא מדד את טמפרטורת המים וכשהחלו המים לרתוח מד הטמפרטורה הראה C1000. גדי הגביר את עצמת הלהבה, והמים המשיכו לרתוח במשך חמש דקות נוספות. לאחר 4 דקות מדד גדי את טמפרטורת המים שנית.האם מד הטמפרטורה בקריאה השנייה הראה טמפרטורה גבוהה יותר, נמוכה יותר או שווה ל C1000?

 נמקו את תשובתכם

**שאלה 71**

בטבלה שלפניכם רשומות טמפרטורות ההתכה של חומרים אחדים:

|  |  |
| --- | --- |
| החומר | טמפרטורת ההתכה (במעלות צלזיוס) |
| אלומיניום | 660 |
| ברזל | 1530 |
| בדיל | 232 |
| כסף | 961 |

מדדו 10 גרמים מכל אחד מהחומרים במצב מוצק, וחיממו אותם בתנאים זהים. באיזה חומר המבנה המסודר של החלקיקים ישתנה בזמן הקצר ביותר? נמקו.

1. אלומיניום
2. ברזל
3. בדיל
4. כסף

**שאלה 81**

מדוע בגד רטוב מתייבש מהר יותר כאשר יש רוח בהשוואה לאותם התנאים ללא רוח?

**שאלה 84**

תלמידים רצו לבדוק מה הקשר בין נפח המים לכמות החום שיש להשקיע על מנת להעלות את הטמפרטורה של המים. לצורך כך הם לקחו 100 מ"ל מים בכלי אחד ו- 1000 מ"ל מים בכלי הזהה לו. את שני הכלים התלמידים הניחו על מקור חום זהה למשך 4 דקות. לאחר פרק זמן זה התלמידים מדדו את הטמפרטורה של המים בכלי המכיל 100 מ"ל מים והטמפרטורה הייתה C580. **האם גם בכלי המכיל 1000 מ"ל מים הטמפרטורה תהיה אותה טמפרטורה? נמקו.**