

עֶרְכָּה לַמּוֹרָה

לַתְכָנוֹן הוֹרָאָה-לַמִּידָה-הָעֶרְכָּה (ה.ל.ה.)

בנושא: "חומרים- תכונות ושימושים"

ד"ר תמי לוי נחום

עליזה מויאל

דבי סומך

נירה קושינסקי

יעוץ אקדמי: ד"ר זהבה שרץ

מהדורת ניסוי

אוגוסט 2010, התש"ע

צוות פיתוח (לפי סדר א"ב): ד"ר תמי לוי נחום, עליזה מויאל, דבי סומך, נירה קושינסקי

יעוץ אקדמי: ד"ר זהבה שרץ

קראו והעירו : ד"ר רוחמה ארנברג, יורם אורעד, ד"ר רחל טסה, ד"ר תמי יחיאלי, ד"ר אתי כוכבי,
ד"ר נטע עורבי

עיצוב, עימוד ועריכה ממוחשבת: מרינה ארמיאץ'

ערכה זו היא אחת מסדרת ערכות לתכנון הוראה/למידה/הערכה (ה.ל.ה).
הערכה פותחה במרכז הארצי למורי מו"ט בחט"ב, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע.
ראש מרכז המורים הארצי למו"ט בחט"ב: ד"ר זהבה שרץ
רכזת מרכז המורים הארצי למו"ט בחט"ב: ד"ר אילנה הופפלד

שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

תוכן העניינים

4	מבוא
6	מבדק ידע קודם – כיתה ז'
11	רקע מדעי כללי
13	תרשים מסכם של מושגים בנושא "חומרים – תכונות ושימושים"
תת נושא 1 : תכונות של חומרים ושימושם	
15	רקע מדעי
17	הצעות דידקטיות
19	טבלת תכנון ה.ל.ה.
תת נושא 2 : מסה נפח וצפיפות	
21	רקע מדעי
22	הצעות דידקטיות
24	טבלת תכנון ה.ל.ה.
תת נושא 3 : מצבי הצבירה של החומר והמעברים ביניהם	
26	רקע מדעי
27	הצעות דידקטיות
28	טבלת תכנון ה.ל.ה.
29	חומרי למידה העוסקים בתכני ערכת ה.ל.ה בנושא "חומרים – תכונות ושימושים"
30	מאגר משימות הערכה
31	טבלת מיפוי פריטי הערכה
35	תת נושא 1 : תכונות של חומרים
41	תת נושא 2 : מסה, נפח וצפיפות
51	תת נושא 3 : תכונות של חומרים
58	תשובונים
63	משימות הערכה מורחבות

מבוא

ערכת ה.ל.ה. (הוראה-למידה-הערכה) זו מיועדת למורה מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים לצורך תכנון ביצוע והערכה של הוראה ולמידה של הנושא "חומרים-תכונות ושימושים". ערכת ה.ל.ה. מיועדת להפעלה במסגרת תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה בחט"ב ומתבססת על חומרי למידה קיימים המאפשרים על ידי משרד החינוך תוך הפניות מתאימות לחומרים אלה. לפיכך העֲרֶכֶת אינה מהווה תחליף לחומרי הלמידה הקיימים. העֲרֶכֶת כוללת חומר רקע מדעי (תכנים ומיומנויות), דגשים דידקטיים לתיכנון הוראה ולמידה, המלצות על פעילויות מפתח, ומאגר ממון של פריטי הערכה לשימוש לצרכי הוראה ומשוב.

אוכלוסיית היעד: מורים המלמדים מדע וטכנולוגיה בכיתה ז'

נושא העֲרֶכֶת: חומרים- תכונות ושימושים (ברמת המאקרו)

מטרת העל של הוראת הנושא: התלמידים יכירו וימיינו סוגים שונים של חומרים על-פי תכונותיהם, יזהו ויאפיינו את מצבי הצבירה השונים של החומר ואת המעברים ביניהם. התלמידים ירכשו מיומנויות תצפית ומדידה, ייצוג מידע בצורה חזותית (בעיקר באמצעות טבלה) וינסחו טיעון.

רעיונות מרכזיים

1. חומרים מאופיינים על-פי ההרכב והתכונות שלהם.
2. גוף מאופיין על-פי החומר/ים שממנו (מהם) הוא עשוי, צורתו, מסתו ונפחו.
3. קיים קשר בין תכונות החומרים והשימושים בהם.
4. בחומרים יכולים להתרחש שינויים פיזיקליים שאינם משנים את הרכב החומר.
5. בכל תהליכי השינוי בחומרים, נשמרת המסה הכוללת.
6. קליטה או פליטה של חום על ידי גוף יכולה לגרום לשינויים בחומר, כגון שינוי במצב הצבירה.

מטרות הלמידה של הנושא (בתחומי התוכן והמיומנויות):

1. התלמידים יבחינו בין "גוף" לבין חומר ויקשרו ביניהם.
2. התלמידים יאפיינו חומר על פי מכלול תכונותיו.
3. התלמידים יחקרו ויסבירו באמצעות דוגמאות את הקשר בין תכונות חומרים לשימוש בהם בחיי היומיום.
4. התלמידים יערכו השוואות והתאמות בין חומרים לתכונותיהם ולשימוש בהם.
5. התלמידים יחקרו באמצעות ניסויים ותצפיות שינויים בחומרים בעקבות חימום וקירור ויסיקו מסקנות.

6. התלמידים יערכו תצפיות וידווחו עליהן.
7. התלמידים ישתמשו באופן מושכל במכשירים שונים למדידת נפח ומסה.
8. התלמידים יקראו וייצגו מידע באופן מושכל ומדעי (טבלה ברמת הקנייה בסיסית).

ידע קודם:

- מסמך הסטנדרטים וציוני הדרך במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי (2004), מתייחס לחלק מנושאי העֲרֶכֶת. בסטנדרטים נמצאה התייחסות ל:
1. הכרות בסיסית של תכונות חומרים ומיונם (צבע, טעם, ריח, הולכת חום וחשמל ועוד).
 2. הכרות בסיסית עם מכשירים לצורך מדידת מסה ונפח (המושג "מסה" אינו מוזכר במסמך הסטנדרטים וציוני הדרך במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי, אלא "כמות החומר").
 3. הכרות בסיסית עם מאפיינים של מצבי הצבירה השונים.
 4. הבנה בסיסית של הקשר בין תכונות החומרים לבין השימוש בהם.
- מוצע לאבחן את ידע התלמידים (בוגרי כיתה ו') בנושאי ערכה זו, באמצעות שאלון שיועבר לפני הוראת הנושא בכיתה ז'. תכנון ההוראה יתבסס על ממצאי השאלון ובהתאם לשיקולו של צוות מורי המקצוע מדע וטכנולוגיה בבית הספר.

מבדק ידע קודם - כיתה ז'

נושא: חומרים- תכונות ושימושים

למורה: המבדק המצורף מתייחס לתכנים הנלמדים בנושא "חומרים – תכונות ושימושים" במסגרת תוכנית הלימודים של בית הספר היסודי. המבדק נועד למפות את ידיעות התלמידים לפני תחילת הוראת הנושא בתחילת כיתה ז' על מנת שצוות המורים יוכל לתכנן את הוראת נושאי הערכה. מומלץ לא להכניס את ציון המבדק להערכת התלמיד הכוללת במקצוע בכתה ז'. המבדק מתייחס בעיקר לרמות החשיבה הבסיסיות של ידע ומעט יישום.

מבדק ידע קודם לתלמיד בנושא: חומרים- תכונות ושימושים

הוראות לנבדק: עליך לענות על כל השאלות במבדק

קרא/י את השאלה בעיון וענה/י בהתאם. לכל שאלת רב ברירה יש רק תשובה אחת נכונה.

משך המבדק – 45 דקות. בהצלחה!!!

1. מי מהחומרים הבאים אינו דליק? (5 נק')
א. מים. ב. שמן. ג. נייר. ד. פחם.
2. הכניסו לתוך כוס מים בטמפרטורה של 100°C ארבעה מוטות: מוט מעץ, מוט מברזל, מוט מפלסטיק ומוט מזכוכית. איזה מוט יהיה החם ביותר למגע, לאחר חצי דקה? (5 נק')
א. העץ ב. הברזל ג. הפלסטיק ד. הזכוכית
נמקו בחירתכם:
3. מהו נפח תיבה שמידותיה: גובה 5 ס"מ, רוחב 3 ס"מ, אורך 2 ס"מ? (5 נק')
א. 10 ס"מ ב. 10 סמ"ק ג. 30 ס"מ ד. 30 סמ"ק
4. בעזרת איזה מבין המכשירים הבאים ניתן למדוד נפח של נוזל? (5 נק')
א. מאזניים ב. משורה ג. סרגל ד. שעון
5. נתונות המידות של שתי תיבות. מה ניתן לומר על הנפח של שתי התיבות? (5 נק')
תיבה א': גובה=5 ס"מ, אורך=8 ס"מ, רוחב=2 ס"מ.
תיבה ב': גובה=4 ס"מ, אורך=5 ס"מ, רוחב=4 ס"מ.
א. הנפח של תיבה א' גדול יותר.
ב. הנפח של תיבה ב' גדול יותר.
ג. הנפח של שתי התיבות זהה.
ד. לא ניתן לדעת בלי לראות את התיבות.

6. **התעבות היא: (5 נק')**
- א. תהליך שבו גז הופך לנוזל ע"י קירור.
 - ב. תהליך שבו גז הופך לנוזל ע"י חימום.
 - ג. תהליך שבו נוזל הופך לגז ע"י קירור.
 - ד. תהליך שבו נוזל הופך לגז ע"י חימום.
7. **זמן מה לאחר שאנו שוטפים את הרצפה במים היא מתייבשת. איזה תהליך עוברים המים במהלך התייבשות הרצפה? (5 נק')**
- א. התעבות
 - ב. התאדות
 - ג. התכה
 - ד. הקפאה
8. **סמנו את הרשימה המכילה חומרים המצויים באותו מצב צבירה בטמפרטורת החדר: (5 נק')**
- א. קמח, שמן, סוכר.
 - ב. עץ, אוויר, נפט.
 - ג. חלב, שמן, יין.
 - ד. זכוכית, יהלום, חמצן.
9. **כדי לשמור על חום הבית בחורף, בארצות הצפון הקרות מתקנים חלונות כפולים וביניהם אוויר, בגלל איזה תכונה של האוויר בונים חלונות כאלה? (5 נק')**
10. **"נפח של גוף הוא....." (5 נק')**
- א. הצורה שלו.
 - ב. המקום שהוא תופס במרחב.
 - ג. המשקל שלו.
 - ד. החומר שלו.
11. **משתמשים באצטון להסרת לק מהציפורניים, כי (5 נק')**
- א. האצטון ממס את הלק.
 - ב. האצטון נוזלי.
 - ג. האצטון הוא חומר שקוף.
 - ד. האצטון הוא חומר רעיל.
12. **מכבי האש פרסמו הנחיות לכיבוי דלקות. אחת ההנחיות היא: "כדי לכבות מדורה יש לשפוך עליה חול". הסבירו כיצד החול מסייע בכיבוי המדורה? (5 נק')**
- א. לקרר את העצים שבמדורה.
 - ב. למנוע אספקת חמצן למדורה.
 - ג. להרחיק את החומר הבוער מהאש.
 - ד. בחול קיים חומר
13. **דניאלה הכינה נר משעווה: היא יצקה שעווה נוזלית אל תוך כלי בצורת גליל מוארך. לאחר שהשעווה התקררה, היא הוציאה את השעווה מהכלי, וקיבלה נר בצורת גליל. באיזה שלב קיבלה השעווה את צורת הכלי? (5 נק')**

- א. כאשר היא הייתה במצב צבירה נוזל.
ב. רק לאחר שהיא התקררה והתמצקה.
ג. רק לאחר שדניאלה הוציאה אותה מהכלי.
ד. השעווה לא קיבלה את צורת הכלי. היא הייתה בצורת גליל מלכתחילה.

14. בעזרת איזה מהתכונות הבאות ניתן להבדיל בין יהלום לזכוכית?

- א. הולכת חשמל
ב. מסיסות במים
ג. מצב צבירה בטמפרטורת החדר
ד. קשיות

15. התבוננו בטבלה הבאה וענו על השאלות:

החומר	טמפרטורת הרתיחה
אצטון	56°C
אלכוהול (אתאנול)	78°C
מים (מזוקקים)	100°C

- א. איזה חומר רותח בטמפרטורה הנמוכה ביותר? 2 נק' _____
ב. איזה חומר רותח בטמפרטורה הגבוהה ביותר? 2 נק' _____
ג. אילו מהחומרים יהיו במצב צבירה גז בטמפרטורה של 60°C ? 4 נק' _____

16. הסבירו מדוע הידית של המגהץ עשויה מפלסטיק. (6 נק')

17. תלמידים ערכו ניסוי כדי לבדוק מה משפיע על מהירות ההתאדות של מים בתוך כלי. אחת ההשערות הייתה שגודלו של פתח הכלי משפיע על קצב ההתאדות. כדי לבדוק את ההשערה, לקחו התלמידים שלושה כלים שונים, כפי שמתואר בציור. (6 נק')



כלי 3: משורה



כלי 2: קערה



כלי 1: כוס

הם מילאו את הכלים בכמות שווה של מים והניחו אותם זה לצד זה על השולחן. לאחר ארבעה ימים מדדו התלמידים כמה סמ"ק מים התאדו מכל כלי, ורשמו את התוצאות בטבלה:

א. על מאיזה	הכלי	כמות המים שהתאדו
	כלי 1: כוס	5 סמ"ק
	כלי 2: קערה	15 סמ"ק
	כלי 3: משורה	1 סמ"ק

פי תוצאות הניסוי, כלי התאדו המים

במהירות הגדולה ביותר? נמקו!

ב. מדוע הקפידו התלמידים במהלך הניסוי להניח את הכלים באותו מקום?

ג. האם תוצאות הניסוי מתאימות להשערת התלמידים. הסבירו את תשובתכם?

18. מיינו את החומרים הבאים על פי מצב הצבירה שלהם בטמפי' החדר. הציגו את המיון באמצעות טבלה.

(10 נק')

רשימת החומרים: אוויר, נפט, פחם, שמן, חלב, ברזל, עץ, חמצן, פחמן דו חמצני.

תשובון למבדק ידע קודם

מס' שאלה	תשובה						
1.	א'						
2.	ב'						
3.	ד'						
4.	ב'						
5.	ג'						
6.	א'						
7.	ב'						
8.	ג'						
9.	הולכת/ בידוד חום						
10.	ב'						
11.	א'						
12.	ב'						
13.	א'						
14.	ד'						
15.	א. אצטון ב. מים ג. אצטון ואלכוהול						
16.	הידית של המגהץ עשויה פלסטיק, כי פלסטיק הוא חומר מבדד מחום וחשמל						
17.	א. מהקערה, נימוק : בקערה יש מגע הכי גדול עם האוויר. ב. כדי שרק גורם אחד והוא המגע עם האוויר ישפיע על התוצאה של הניסוי. ג. כן, אכן גודל הפתח של הכלי, הוא הגורם שמשפיע על קצב ההתאדות.						
18.	<table><tr><th>מוצק</th><th>נוזל</th><th>גז</th></tr><tr><td>פחם, ברזל, עץ</td><td>נפט, שמן, חלב</td><td>אוויר, חמצן, פד"ח</td></tr></table>	מוצק	נוזל	גז	פחם, ברזל, עץ	נפט, שמן, חלב	אוויר, חמצן, פד"ח
מוצק	נוזל	גז					
פחם, ברזל, עץ	נפט, שמן, חלב	אוויר, חמצן, פד"ח					

רקע מדעי כללי

תכנים

חומרים מאופיינים על-ידי תכונות שונות הניתנות לבדיקה ולמדידה באמצעות בדיקות ומכשירים מתאימים; חומר מאופיין על-ידי תכונות כגון, צפיפות, הולכה חשמלית, הולכת חום, תכונות מכאניות (כמו קשיות, אפשרות לריקוע), מגנטיות וטמפרטורת היתוך ורתיחה. "גוף" מוגדר, במסגרת זו, כעצם כלשהו העשוי מחומר/ים. כלומר, כמות חומר מוגדרת המאופיינת במסה ובנפח (הניתנים למדידה) ובצורה (הנדסית או לא הנדסית). בטמפרטורת החדר (25°C צלזיוס) חומרים קיימים במצבי הצבירה מוצק, נוזל או גז. חלק מהחומרים יכולים לעבור ממצב צבירה אחד למצב צבירה אחר ללא שינוי בהרכבם הכימי, בתהליכי שינוי כגון: התכה, רתיחה, הקפאה, התאדות התעבות והמראה. השינוי ממצב צבירה אחד לשני מתרחש בתהליכי קירור וחימום או עקב שינויי לחץ. במהלך השינוי של מצב הצבירה הטמפרטורה נשארת קבועה. כאשר המערכת סגורה, המסה של החומר נשארת קבועה במהלך השינוי. יש להעיר כי חומרים רבים סביבנו הם תערובות של מספר חומרים ולכן אינם יכולים להמצא ביותר ממצב צבירה אחד; לדוגמא, נייר לא יכול להיות במצב צבירה נוזל או גז, הוא נשרף בחימום, כלומר משנה את הרכבו הכימי. הכרת תכונות החומרים היא חיונית כאשר מתכננים את ייצורו (תיכון כולל תכנון) ועיצובו של מוצר מסויים. בתהליך התיכון והתכנון מתקבלות החלטות באשר לחומרים מהם המוצר יורכב בהתאם לתכונותיהם ולמטרות השימוש במוצר.

מיומנויות

במסגרת לימודי מו"ט בחט"ב אנו עוסקים בהקניית מיומנויות, תרגולן ויישומן. תכני ערכת ה.ל.ה. זו מזמנים אירועי למידה (לדוגמא, תצפיות וניסויים במעבדה) שבהם על התלמידים לפעול על פי הנחיות, להשתמש במכשירי מדידה, לערוך תצפיות ומדידות, לרשום אותן ומדווחים עליהן. את המידע שנאסף, על התלמידים לארגן ולייצג, לערוך השוואה, להתאים תכונה של חומר לשימושים בו ולבנות טיעון מתאים. מבין המיומנויות המופיעות לעיל, נבחרו מספר מיומנויות מרכזיות שאותן מוצע להקנות לתלמידים, באופן מפורש ומודע באמצעות השימוש בעֶרְכָּה זו. חלק מהמיומנויות יתייחסו לפעולות שהתלמיד מבצע על פריטי ידע קיימים (לדוגמא, קריאת נתונים או טקסטים והאזנה להרצאה), וחלקן יתייחסו לפעולות בהן התלמיד יוצר פריטי ידע (לדוגמא, כתיבת טקסט, ייצוג מידע באמצעות טבלה או גרף והצגת ידע בעל-פה). בהתאם, בערכה זו תהיה התייחסות לקריאת טבלאות פשוטות ויצירתן.

• עריכת מיון, השוואה והתאמה

מיון נועד לסיווג על פי קריטריון מוסכם מראש. השוואה היא אסטרטגיית חשיבה שבה מזהים את הדמיון והשוני שבין החומרים השונים, זאת על מנת לאפשר הבנה טובה יותר של תכונות החומרים, תכונות משותפות ותכונות מבדילות. ההשוואה תשמש למיון, סיווג, הכללה והפרטה של מושגים חדשים ותאפשר ארגון של המידע ומציאת הקשרים בין הרכיבים. במונח **התאמה**, הכוונה היא להתאמה בין נושא ליעודו או בין נושא למאפייניו או למטרותיו. בערכה זו התלמידים יידרשו להתאים חומר לשימוש בו, או חומר לתכונותיו כמו גם התאמת מונח לפירוש/הגדרתו. במיומנות **השוואה** יש שימוש **בקריטריונים/תבחינים**

מתאימים להשוואה, הקריטריונים/התבחינים מאפשרים ללומד לארגן את המידע, למיין, להתאים, להסיק מסקנות וליצור הכללות.

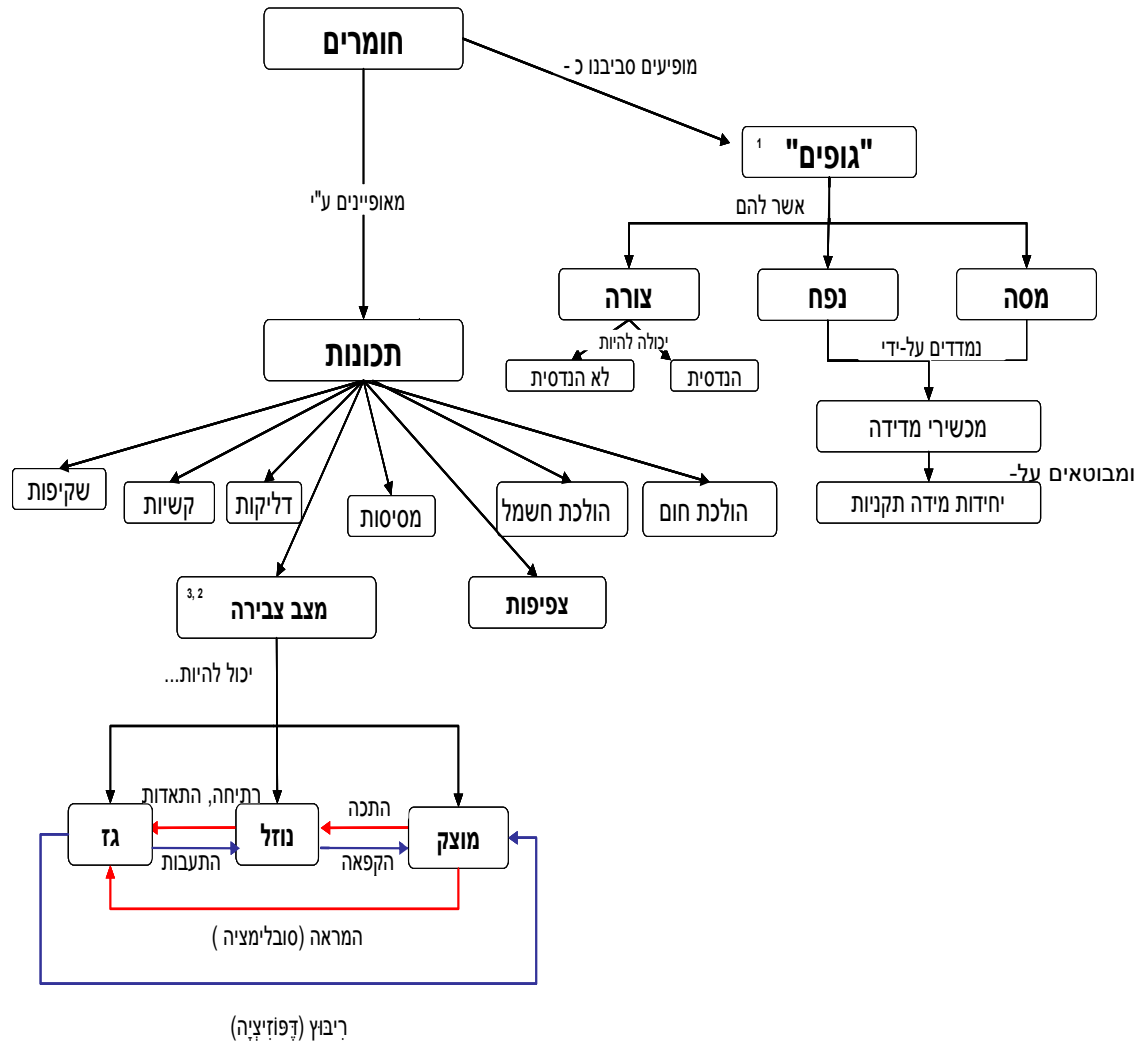
• **ייצוג המידע ו/או הידע**

ייצוג הידע שנבנה על-ידי התלמידים יכול להתרחש בדרכים מגוונות. המידע שהלומדים אוספים ומארגנים או הידע שהם מעבדים ומבנים, יכולים להשתקף בדרכי ייצוג שונות. בערכה זו נתמקד בייצוג ידע באמצעות **טבלה**. בערכה זו אנו מציעים להתרכז בסוגי הטבלאות הבאים: טבלת מיון, טבלת השוואה וטבלת התאמה. טבלאות מורכבות יותר יידונו בערכות הבאות. על ידי ארגון המידע שהלומדים אוספים בטבלה, ניתן לערוך השוואה ולהבליט את נקודות הדמיון והשוני המתקיימים בין החומרים שהם מושאי המידע בערכה זו. על מנת שהלומדים יפעילו מיומנות זו עליהם להכיר טבלאות שונות, לדעת לקרוא טבלה, ליצור טבלה פשוטה, להבין/להעריך את היתרונות והחסרונות הכרוכים בסוג ייצוג זה, להבין שכאשר נדרשים להשוואה (לדוגמא, בין תכונות חומרים או בין חומרים שונים) כדאי לבחור בייצוג מסוג טבלה.

• **זיהוי טיעון ובנייתו**

טיעון ברמת זיהוי מרכיבי הטיעון ובניית טיעון פשוט. טיעון הוא טענה מנומקת. על התלמידים להכיר את מבנה הטיעון ולזהות את מרכיביו-הטענה והנימוק. על התלמידים לדעת לנסח טענה ולספק נימוק מסוג "ראייה", כמו למשל בטיעון הבא: "אני לא מציע לאחוז ביד כף עשויה מתכת לצורך ערבוב מרק רותח כיוון שהכף מתחממת מאוד וגורמת לכוויה בכף היד", או נימוק מסוג "הסבר" כמו למשל בטיעון הבא: "אני לא מציע להשתמש בכף עשויה מתכת לערבוב מרק רותח כיוון שידוע לי שמתכת מוליכה חום היטב וכתוצאה מכך עלולים לקבל כוויה". בשלב זה של לימודיהם נדרשים התלמידים בעיקר לנימוק ברמה ניסיונית (ראיות). בהמשך הנימוקים יתבססו גם על ידע מדעי או אף ברמה של מודל ותיאוריה (למשל – המודל החלקיקי).

תרשים מסכם של מושגים בנושא "חומרים - תכונות ושימושים"



¹ "גוף" הוא עצם מוגדר (על ידי מסה, נפח וצורה) העשוי מחומר/ים. גרגר מלח, מים בבקבוק ואוויר בתוך צמיג הם דוגמאות לעצמים מוגדרים, בעלי צורה, שניתן למדוד את נפחם ומסתם. חלק מהעצמים המוגדרים הם מוצרים טכנולוגיים, כגון: כסא, עיפרון ומטריה.

לחומר תכונות שתלויות בכמות החומר (אקסטנסיביות), למשל, מסה ונפח ותכונות שאינן תלויות בכמות החומר (אינטנסיביות) למשל, צפיפות.

² א. קיימים יותר משלושה מצבי הצבירה. ברמת חט"ב נתייחס רק לשלושה מצבי הצבירה העיקריים: מוצק, נוזל וגז. ב. חשוב להדגיש שהאבחנה בין חומר נוזלי לחומר מוצק איננה חד משמעית, אלא הדרגתית, על רצף. ג. תכונות החומרים תלויות בטמפרטורה ובלחץ. בדרך כלל דנים בתכונות החומרים בתנאי החדר אלא אם כן מצוין אחרת במפורש.

³ חשוב להדגיש שלא כל החומרים מופיעים בכל מצבי הצבירה, לדוגמה: נייר לא יכול להיות נוזל, בחימום הוא נשרף, כלומר משנה את מבנהו הכימי.

הנושא "חומרים תכונות ושימושים" מחולק לשלושה תת נושאים :

1. תכונות של חומרים
2. מסה, נפח וצפיפות
3. מצבי הצבירה של החומר והמעברים ביניהם

בכל תת נושא יוצגו הרכיבים הבאים:

- **רקע מדעי**
- **הצעות דידקטיות ובהן:**
 - **תיאור תהליך ההוראה**, המציג הצעה לרצף הוראת תת-הנושא תוך הפנייה לפעילויות מפתח להשגת מטרות הלמידה וכן הצגת דרכים לשילוב המיומנויות בתכנים.
 - **קשיים צפויים** לתת-נושא זה.
 - **טבלת תכנון ה.ל.ה** המציגה הצעות לרצפי הוראה והפניות לחומרי למידה קיימים ולמשימות הערכה מהמאגר.

תת - נושא 1: תכונות של חומרים ושימושם

רקע מדעי

חומר מאופיין על פי מכלול תכונותיו. ערכה זו תעסוק בעיקר בתכונות פיזיקליות ותתייחס לתופעות השונות ברמת המאקרו.

להלן דוגמאות אחדות לתכונות של חומרים:

מצב צבירה - תכונה של חומר המתארת את אופן הצטברותם של החלקיקים מהם הוא בנוי. בשלב זה ילמדו התלמידים לזהות ולאפיין את שלושת מצבי הצבירה (מוצק, נוזל וגז) ואת המעברים ביניהם ברמת המאקרו.

צפיפות (מסה סגולית) של חומר מלמדת על כמות החומר (מסה) שנמצאת בנפח נתון (צפיפות = מסה/נפח). חומר "כבד" הוא חומר בעל צפיפות גבוהה וחומר "קל" הוא חומר בעל צפיפות נמוכה. תכונה זו תידון בהרחבה בתת-הנושא השני העוסק גם במסה ובנפח.

אופטיות - תכונות אופטיות של חומר מתארות את תגובת החומר לאור הפוגע בו. (העברה, החזרה, שבירה וכדומה). לדוגמה, שקיפות היא תכונה המתארת את יכולת החומר לאפשר מעבר קרני אור דרכו.

מוליכות חשמלית - תכונה המתארת את יכולתו של החומר להעביר דרכו זרם חשמלי. קיימות דרגות שונות של מוליכות חשמלית. בקצה האחד של הסקלה הרציפה של הדרגות השונות של ההולכה החשמלית, ניתן למצוא חומרים המוליכים חשמל היטב ומכונים "מוליכים" (כמו יסודות מתכתיים מסויימים) ובקצה השני של הסקלה נמצאים חומרים שמוליכותם זניחה ומכונים "מבודדים" (כמו עץ, פלסטיק פשוט וקלקר). **מוליכות חום** - תכונה המתארת את מידת העברת החום על ידי החומר.

תכונות מכניות - תכונות המתארות את תגובת (התנהגות) החומר בעקבות פעולת כוחות חיצוניים עליו, למשל: **חוזק** - תכונה המתארת עמידות החומר בפני כוחות מתיחה ו/או לחיצה ו/או קריסה; **אלסטיות** - תכונה המתארת את יכולתו של חומר שהופעל עליו כוח לחזור למצבו הראשוני לאחר שהופסקה הפעלת הכוח עליו; **פלסטיות** - יכולת החומר לשנות את צורתו כתוצאה מהפעלת כוח עליו. עם הפסקת הפעלת הכוח החומר איננו חוזר לצורתו הקודמת ונשאר **בצורתו החדשה**; **קשיות** - יכולת החומר לעמוד בפני נעיצה, שריטה ושינוי צורה.

מסיסות - תכונה של חומר המתארת את היכולת שלו להיות מומס בחומר אחר (הממס), כך שתיווצר תמיסה (תערובת הומוגנית). בשלב זה נלמדת תכונת המסיסות ברמת המאקרו ובערכת ה.ל.ה שתפותח לכיתה ח' תלמד תכונה זו בהרחבה וברמת המיקרו.

דליקות - תכונה של חומרים הקשורה ליכולת שלהם לבעור בנוכחות חמצן.

* הערה לגבי ייחוס התואר "כבד" או "קל" לחומר - הכוונה היא למסה הסגולית (הצפיפות) של החומר, כלומר תואר יחסי הנובע מהשוואה בין שני חומרים בעלי נפח זהה אך מסה שונה.

תכונות הגזים המרכיבים את האוויר

האוויר הוא תערובת של גזים. באוויר החדר יש כ 78% גז חנקן, כ 21% גז חמצן, כ 0.03% פחמן דו חמצני והשאר גזים נוספים (כגון מימן וארגון) המהווים פחות מאחוז אחד. **החמצן** הוא אחד ממרכיבי האוויר. בטמפרטורת החדר, החמצן הוא גז חסר צבע וריח, מעודד בעירה וחיוני לנשימה. **הפחמן דו-חמצני** אף הוא גז (בטמפרטורת החדר) חסר צבע וריח, הוא חומר שמכבה בעירה, הוא כבד מהאוויר ונפלט בנשימה (הנזק נגרם אם הוא לא נפלט ומצטבר בגוף). המימן הוא גז חסר צבע וריח, קל מהאוויר ונפיץ. השימושים בגזים אלו נקבעים במידה רבה בהתאם לתכונותיהם.

שימושים בידע אודות תכונות החומרים לצרכי האדם

הידע אודות תכונות חומרים מאפשר להתאים את החומר למוצר שאותו מעוניינים לייצר. לדוגמא, ליצירת משקפי שמש יש להשתמש בידע אודות התכונות האופטיות של החומר ממנו יותקנו העדשות. השימוש בידע אודות תכונות חומרים יכול לבוא לידי ביטוי בפעולות יומיומיות כמו לדוגמא, הידיעה שהחמצן שבאוויר חיוני לנשימה, תחייב לצוללנים להצטייד במיכל חמצן במעמקי הים, בתהליך הכנת קפה נעשה שימוש בידע אודות מסיסותו של הסוכר במים בטמפרטורות שונות ולערבוב מרק לוחט ישתמש אדם בר-דעת בכף העשויה מעץ שתבודד את החום.

הצעות דידקטיות

תיאור תהליך ההוראה

שיקולי הדעת: הבחירה בתת-נושא זה כפתיחה לערכת ה.ל.ה. "חומרים, תכונות ושימושים" נובעת מההתייחסות לידע הקודם של התלמידים אודות תכונות חומרים והשימוש בהם מחיי היומיום ומתוך לימודי המקצוע מדע וטכנולוגיה בביה"ס היסודי.

בחלק זה מוצע לחשוף את התלמידים לתכונות רבות ככל האפשר. לפיכך, מומלצים מספר ניסויים קצרים בהם התלמידים משווים את תכונותיהם של חומרים שונים. למשל, מציגים לתלמידים גופים זהים העשויים מחומרים שונים (ברזל, נחושת, עץ, פלסטיק וזכוכית), ועליהם להתייחס בכל פעם לתכונה אחת ולהשוות את הגופים השונים מבחינת תכונה זו. לדוגמא, השוואת המוליכות החשמלית של החומרים השונים. בחלק זה יבדקו התלמידים גם תכונות של נוזלים שונים לדוגמא, יהיה עליהם להשוות את מידת השקיפות של נוזלים שונים או מידת הצמיגות שלהם (השוואה בין שמן, דבש ומים). מומלץ להתייחס לנוזלים חסרי צבע שאינם מים ולהדגיש את התכונות השונות שלהם, למשל, אצטון (בעל ריח חריף, נדיף ודליק), אתאנול (בעל ריח חריף ודליק) הן בשיח הכיתתי והן בהדגמות ובניסוי תלמיד. זה המקום גם לאפיין גזים כמו חמצן, פחמן דו-חמצני ומימן. ניתן להשוות למשל את מידת הדליקות והצפיפות שלהם. זה גם המקום לעבוד על מיומנות המיון והשימוש ב**טבלאות** וייצוגים חזותיים אחרים (כמו עץ מיון). איפיון והשוואת תכונות של חומרים מזמנת שיח על היתרונות של ייצוג מדע ותוצאות הניסויים השונים בטבלה. לאחר הכרת תכונות של חומרים, יאופיינו החומרים השונים על ידי סך כל תכונותיהם הידועות לנו (צבע, מוליכות חשמלית/ חום, אלסטיות, שקיפות ועוד...).

נושא נוסף חשוב הוא הרכב האוויר תכונות הגזים באוויר, מומלץ להציג את הרכב האוויר באמצעות תרשים פאי, לדון בקשר בין הרכב האוויר לתהליכי קיומם של יצורים חיים כמו נשימה ופוטוסינתזה. כמו כן ניתן להדגים ולהציג את הגזים: חמצן, מימן ופחמן הדו חמצני.

בשלב זה חשוב לקיים דיון על חשיבות הידע אודות תכונות החומרים. מומלץ להביא לכיתה חפצים שונים (משקפיים, כוסות, סכינים, תיקים העשויים מחומרים שונים) ולדון בחומרים מהם עשויים החפצים ובשיקולים שעמדו בפני היצרן בבחירת החומרים לבנייתם.

בחלק זה מוצע לתרגל בכיתה בניית טיעונים בנושא בחירת חומרים ליצירת מוצרים. מומלץ להשתמש בדגם הוראה טוענים במדע בנושא חומרים ותכונותיהם.

ניתן לשחק ב"משחק האבסורד"- מה היה אילו היינו מכינים שמיכה מקטון, משקפי ראייה מנייר, תיק מסוכר, סיר מפלסטיק, או ספר מברזל?

קשיים אופייניים מתוך מחקרים בהוראת המדעים

1. תלמידים מבית ספר יסודי ועד חטיבת ביניים מתקשים להסביר מהו חומר, למיין פריטים ולקבוע אם הם אכן חומרים. התברר, שהתפיסה של ילדים צעירים את מושג **החומר** אינה כוללת את כל **החומרים** ויש ילדים הכוללים במושג חומר גם דברים שאינם "חומרים". לדוגמא, תלמידים רבים אינם סבורים שבשר, דם, או גז הם חומרים, לעומתם יש תלמידים שתופסים "צל" כחומר.
2. בלבול וחור הבחנה בין המושג **חומר** למושג **גוף**: העובדה שגופים עשויים מחומרים מקשה על התלמידים את ההבחנה בין שני המושגים. הבנת המושגים חומר וגוף מתפתחת במקביל אצל ילדים.
3. נמצא כי תלמידים מפתחים "אב טיפוס" לחומרים שונים. להלן דוגמאות לתפיסות שגויות נפוצות:
 - כל הנוזלים השקופים וחסרי צבע הם מים.
 - כל הגזים הם אור.
 - כל המתכות הן ברזל.
 - כל החומרים הפלסטיים השקופים הם ניילון.
 - כל אבקה היא נוזל.
 - חומרים צמיגים או נוזלים צבעוניים אינם נוזלים.
4. רבים מבין גילאי 13-15 חושבים שלגז אין מסה.

המלצות להתמודדות עם קשיים

1. הבחנה בין גוף לבין חומר תעשה על ידי הבחנה בין **תכונות של החומר שנשמרות** גם לאחר שהגוף חולק למספר גופים קטנים יותר, כגון: צפיפות, מצב צבירה, טמפרטורה וצבע לבין **תכונות המשתנות** לאחר חלוקת הגוף לחלקים קטנים יותר, כגון: מסה ונפח. לדוגמא: כאשר נשברת כוס זכוכית, המסה והנפח של כל אחד משברי הכוס קטנים יותר, אולם הצפיפות והצבע שלהם זהים לאלו של הזכוכית כולה.
2. להתייחס לטעויות התלמידים ולהוכיח בעזרת ניסויים, ש:
 - לא כל נוזל שקוף הוא מים.
 - האוויר הוא חומר שתופס מקום ובעל מסה.
 - אבקות הם מוצקים.
3. לדון עם התלמידים על הנושאים בצורה של "דיון מונחה פתוח" שבו תלמידים מתייחסים לתופעות תוך הצגת טיעונים מתאימים.

טבלת תכנון ה.ל.ה

הטבלה הבאה מציגה הצעות לרצף ההוראה/למידה/הערכה של תת-הנושא תכונות של חומרים. היא כוללת התייחסות למושגים ולרעיונות מרכזיים מלווים בפעילויות מפתח (ניסויים מומלצים, סימולציות, בעיות, סיורים, סרטים), הפניה לחומרי הלמידה במדע וטכנולוגיה לחטיבת הביניים (יחידות לימוד, אתרים ברשת ועוד) והפנייה למשימות הערכה.

טווח שעות מומלץ 6-8 ש"ש

נושאים	טווח שעות מומלץ	מושגים ורעיונות	פעילויות מפתח	הפנייה לחומרי למידה	הפנייה למשימות הערכה
תכונות של חומרים	4-8	- תכונות חומרים חומר מאופיין על פי מכלול תכונותיו הבחנה בין גוף לבין חומר תכונות ומאפיינים של הגזים המרכיבים את האוויר - קיים קשר בין תכונות החומרים לבין השימוש בהם	ניסוי : בדיקת תכונות של מספר חומרים : אלומיניום, נחושת, פלסטיק, זכוכית, עופרת, גומי, פלסטינה, עץ, ברזל, מגנטים, קלקר, גז בישול, פחמן דו חמצני. סיכום והצגת תצפיות וממצאים בטבלה. "ערבוב של שמן מים ותמיסת סוכר מרוכזת" ניסוי : בדיקת תכונות גזים : חמצן : הגברת בעירה של קיסם עומם פד"ח : מי סיד צלולים, "מערת הכלבים", כיבוי קיסם דולק מימן : ניסוי שבו מקרבים קיסם עומם לכלי שבתוכו מימן טיעון בהקשר של בחירת חומרים לבניית מוצרים הרחבה : הצפה של גופים על פני מים מומלץ שתכונה זו תלמד לאחר הבנת המושג צפיפות כלומר לאחר הוראת הפרק על מסה ונפח.	"ריק וחלקיקים" עמודים 17 – 39 עמודים 57 – 60 עמודים 62 – 67 "עולם של חומר" עמודים 244 – 337 מבלי לדון ברמת המיקרו אתר אורט בנושא תכונות חומרים קישור לאתר מט"ח - קל וחומר "אל תוך החומר" עמ' 27 – 39. קישורים לעמודים הסרוקים : הגזים שבאוויר תכונות החמצן "ריק וחלקיקים" עמ' 57 – 60, עמ' 62 – 63 "טוענים במדע" מתוך אתר מוטנט "מבנה החומר" עמ' 20 – 33 קישור לעמודים הסרוקים : משקל סגולי	1,2,3,8 11,12,17, 18,19,21 22,27 4,5,6 7,10,13 14,15,16 20,23,24 25,26

עֲרָכַת ה.ל.ה בנושא: חומרים- תכונות ושימושים

נושאים	טווח שעות מומלץ	מושגים ורעיונות	פעילויות מפתח	הפנייה לחומרי למידה	הפנייה למשימות הערכה
				"ריק וחלקיקים" עמ' 57 – 60, עמ' 62 – 63	

תת- הנושא 2: מסה, נפח וצפיפות

רקע מדעי

חומר הוא בעל מסה ונפח; ניתן למדוד מסה ונפח של כמות **מוגדרת** של חומר. בערכה זו, כמות מוגדרת של חומר (או חומרים) מכונה **"גוף"**. גוף עשוי מחומר/ים ומאופיין על ידי צורתו, מסתו ונפחו. דוגמאות לגופים: טיפת מים, מים בבקבוק, עיפרון, גרגר מלח, אבן והאוויר בתוך צמיג המכונית.

מסה היא כמות החומר של הגוף; **מדידת מסה** נעשית באמצעות מאזניים. מסה של גוף אינה משתנה כאשר משנים את צורתו, היא נשמרת כל עוד לא מוסיפים או גורעים ממנו חומר. המסה נמדדת בדרך כלל ביחידות של גרם וקילוגרם.

בשונה ממסה, **משקלו** של גוף מציין את גודל הכוח שבו מושך כדור הארץ (או גרם שמים אחר) את הגוף. בעוד שמסה נשמרת קבועה בכל מקום, משקלו של גוף יכול להשתנות בהתאם למקומו, כלומר בהתאם לכוח המשיכה הפועל עליו. למשל, משקל גוף על פני הירח יהיה שונה (במקרה זה קטן) ממשקלו על כדור הארץ, אך מסתו תשמר קבועה. בשפה היומיומית אנו מדברים על משקל ו"שוקלים" גופים (כמו משקל גופנו או משקל האבטיח) בעוד שלמעשה נמדדת מסתם של הגופים.

כל גוף תופס מקום במרחב. **נפח** של גוף מציין כמה מקום תופס הגוף במרחב. נפחו של גוף מסוים תלוי בטמפרטורה ובלחץ שבו הוא נמצא. ניתן **למדוד נפח** של גוף מוצק, נוזלי או גזי באמצעי מדידה שונים. גוף מוצק בעל צורה הנדסית מוגדרת, יכול להמדד באמצעות סרגל והערכים שנמדדו יוצבו בנוסחה המתאימה לחישובו. נפחו של גוף **מוצק** חסר צורה הנדסית מוגדרת (כגון אבן), ימדד למשל באמצעות "דחיית מים", כלומר הכנסתו למשורה ובה מים בנפח ידוע. נפחו של **נוזל** ימדד בהתאם לכלי שבו הוא נמצא והמקום שהוא תופס בו. אם הכלי מכויל (כמו במשורה או כלי לא הנדסי שכויל לצורך המדידה) ניתן לקרוא את נפחו, ובכלי מוגדר הנדסית ניתן גם למדוד ולחשבו בהתאם. כיול הינו תהליך שבו הופכים אמצעי כלשהו (כלי, מכשיר או חפץ כלשהו) לכלי מדידה, באמצעות השוואה לכלי מדידה מתאים. גם לגז יש נפח, נפח **הגז** הוא כנפח חלל הכלי שבו מצוי הגז. נפח של גוף, במצב מוצק, נוזל או גז, נמדד בדרך כלל ביחידות של סמ"ק (או מיליליטר [מ"ל]) וליטר.

צפיפות של חומר מלמדת על כמות החומר (מסה) שנמצאת בנפח נתון (צפיפות = מסה/נפח). חומר "כבד" הוא חומר בעל צפיפות גבוהה וחומר "קל" הוא חומר בעל צפיפות נמוכה. לגופים בעלי נפח זהה העשויים מחומרים שונים, תהיה מסה שונה. לא ניתן למדוד צפיפות באופן ישיר, אלא יש לחשב אותה על ידי חלוקת המסה שנמדדה בנפח שנמדד בהתייחס לאותו גוף. צפיפות היא תכונה אינטנסיבית, כלומר תכונה שאיננה תלויה בכמות החומר (בשונה ממסה ונפח שהן תכונות אקסטנסיביות, כלומר תלויות בכמות החומר ונמדדת ביחידות של גרם /סמ"ק).

הצעות דידקטיות

תיאור תהליך ההוראה

שיקולי הדעת: צפיפות היא תכונה פיזיקלית של חומר, ועל כן, בתת-נושא הראשון היא מוזכרת כאחת מתכונותיו. על אף זאת, לא ניתן ללמוד את המושג באופן מעמיק בתת-הנושא הראשון ללא הבנת המושגים מסה ונפח. בתת-הנושא הזה, נלמד מושג הצפיפות באופן משמעותי יותר, ומודגמים חישובים של ערכי צפיפות של גופים שונים. בחרנו להתחיל במושג מסה כיוון שאנו עוסקים בחומרים, ומסה מציינת את **כמות החומר**.

חלק זה עוסק בהוראת המושגים מסה, נפח, צפיפות והקשרים ביניהם. על מנת להבהיר את המושג **מסה***, חשוב שהתלמידים יבינו שמסה היא כמות החומר, וזו ניתנת למדידה באמצעות מאזניים. לפיכך, מומלצים ניסויים שבהם התלמידים מודדים את המסה של גופים שונים במצבי צבירה שונים (קלמר, טלפון נייד, תכשיט, כריך, מים בבקבוק וכו') בעזרת מאזני כפות. אם ניתן, רצוי לעסוק גם במדידת מסתם של גזים שונים. כמו כן מומלץ לקיים דיון הנוגע למאזניים מסוגים שונים, למאפייני מדידות ולמגבלות המדידה (דיוק, יחידות, שגיאה). יש להתייחס למיומנות עריכת מדידות והצגת הממצאים בטבלה מתאימה. הוראה משמעותית של המושג מסה מחייבת התייחסות גם למושג "משקל" והשוואה בין המשמעות היומיומית של המושג משקל לבין המשמעות המדעית שלו (ראו נספח).

על התלמידים להבין שחומר תופס מקום במרחב, כלומר, יש לו **נפח**. את המושג נפח יבינו התלמידים מהתנסות במדידת נפחים של גופים שונים, באמצעי מדידה שונים. רצוי שתלמידים יביאו מיכלים שונים כגון, קרטון חלב, בקבוק שמפו, מיכל גבינה לבנה, בקבוקי תינוק, כלי מדידה המצויים במטבח, ומזרקים וייתייחסו למידת הנפח המצויינת על הכלים השונים. חשוב לדון בדרכים השונות למדידת נפח בהתאם למצב הצבירה של הגוף ולצורתו. רצוי להתחיל עם מדידה וחישוב נפח של תיבה לאחר מכן למדוד נפח של נוזלים ומכאן להסביר כיצד ניתן למדוד נפח של גוף שצורתו אינה הנדסית. ניתן לאתר תלמידים בחשיבה כיצד ניתן למדוד נפח של דף נייר, או נפח של גופים מאוד גדולים. התפיסה שהאוויר תופס מקום (בעל נפח) אינה פשוטה וכדי להמחיש זאת מומלץ לבצע את הניסויים המצויינים בטבלה שבהמשך. כמו כן, מומלץ לקשר את הוראת הנושא ללימודי המתמטיקה שבהם לומדים התלמידים לחשב נפחים של גופים הנדסיים ולהדגיש שבשיעורי מו"ט יחושבו הנפחים על בסיס נתונים שנמדדו באופן ניסיוני.

את המושג **צפיפות** רצוי ללמד רק לאחר שהמושגים מסה ונפח הובנו כהלכה, כיוון שהמושג צפיפות מבטא קשר בין שני המושגים. את מושג צפיפות החומר ניתן להמחיש באמצעות מדידת נפחן ומסתן של קוביות זהות בנפחן אך עשויות מחומרים שונים (קוביות תקניות הנמצאות בכל מעבדה), וכן מדידת נפחן ומסתן של קוביות שונות בגודלן אך עשויות מאותו חומר; החישובים והדיון בממצאים עשויים להביא להבנה מחד, שלכל חומר צפיפות האופיינית לו, ומאידך, שצפיפות היא תכונה שאיננה תלויה בכמות החומר (תכונה אינטנסיבית). ניסויים המדגימים ציפה של קובית עץ קטנה ושל קורת עץ גדולה על פני המים, ציפה של ביצה במים מלוחים בהשוואה להתנהגות הביצה במים לא מלוחים, דיון בתופעות מוכרות כמו ציפה בים המלח, שימושים של צפיפות בטכנולוגיה כמו בניית אוניות, יעזרו לביסוס העקרון של ציפת/ שקיעת גופים בנוזל.

לאורך הוראת פרק זה יש להקנות באופן מפורש את המיומנויות: תצפיות, מדידות, קריאת נתונים מטבלה, ייצוג ידע בטבלה, הסקת מסקנות ודיווח.

- דיון בצורך במושג "מסה" על בסיס המאמר של ד"ר תמי יחיאלי (ראו רשימת מקורות).

קשיים אופייניים מתוך מחקרים בהוראת המדעים

- התלמידים מניחים שאם בכלים זהים יש נפחים שווים של חומרים שונים, אזי גם מסתם שווה.
- קושי בהבנה ששינוי צורה לא משנה את הנפח או את המסה.
- קושי מתימטי בהמרת יחידות מידה.
- קושי בהבנה שהאוויר בעל מסה ותופס מקום.
- קושי בהבנת המושג צפיפות בשל היותו מורכב מ-2 גדלים ובשל היותו "בלתי נראה" אלא מחושב.

המלצות להתמודדות עם קשיים

- תרגול מדידות של מסות גופים בעלי נפחים זהים העשויים חומרים שונים.
- התנסות בעבודה עם פלסטלינה בכיתה: מדידת נפח של גוש פלסטלינה שינוי צורה של גוש הפלסטלינה, ומדידה חוזרת של נפחה.
- תרגול של המיומנות של המרה של יחידות מליטר למ"ל ולסמ"ק ולהיפך, מגרמים לקילוגרמים וכו'. תלמידים מתקשים להבין שליטר הוא יחידת מידה של נפח.. ניתן לבקש מתלמידים לגשת לארונות המטבח והמקרר ולהכין רשימה של יחידות מידה של מוצרים שונים (חלב, גבינה, יוגורט, מיונז, אורז, סוכר, סבון כלים, שמפו ועוד) ולציין האם יחידת המידה מציינת מסה או נפח ולבקש להמיר אותה ליחידה המבטאת סדר גודל שונה.
- הבניית המושג צפיפות בעזרת ניסויים, ותוך התייחסות לדוגמאות מחיי היום יום.
- לדוגמה:** התנסות בכיתה במדידת מסה ונפח של קוביות תקניות העשויות מחומרים שונים (עץ, אלומיניום, ברזל ונחושת) ולאחר מכן חישוב של הצפיפות.
- השוואת חומרים במצב הגזי: בלון הליום, לעומת בלון פחמן דו חמצני. דיון בתופעה של כתמי שמן או נפט צפים על מי ים, דיון בסיבות של שימוש בפלסטיק לעומת מתכות, שימוש בשעם, השוואה בין מתכות שונות. להרחבה ולביסוס המושג ניתן לתרגל חישוב של צפיפות תוך התייחסות לנפח ולמסה כמרכיבים המשפיעים על הצפיפות.

טבלת תכנון ה.ל.ה

הטבלה הבאה מציגה הצעות לרצף ההוראה/למידה/הערכה של הפרק מסה, נפח וצפיפות. היא כוללת התייחסות למושגים ולרעיונות מרכזיים המלצות לפעילויות מפתח (ניסויים מומלצים, סימולציות, בעיות, סיורים, סרטים), הפניה לחומרי למידה במדע וטכנולוגיה לחטיבת הביניים (יחידות לימוד, אתרים ברשת ועוד) והפנייה למשימות הערכה.

טווח שעות מומלץ 10 – 12 ש"ש

נושאים	מושגים ורעיונות	פעילויות מפתח	הפנייה לחומרי למידה	הפנייה למשימות הערכה
מסה	לכל גוף חומר יש מסה. הרעיון של "שקילות חומרים" התפתח מתוך צורך יומיומי	דיון בצורך במדידת כמויות של חומרים, מתוך דוגמאות כגון: במכירת מזון בתפזורת, באפייה בבית ובהכנת תרופות.	סרטון אודות הצורך במדידה, מתוך: כיצד פועלים דברים?	
	- מאפיינים של גוף מסה תקינת - מכשיר למדידת מסה. - יחידות מידה של מסה	התנסות: היכרות עם מכשירים למדידת מסה: מאזניים מסוגים שונים (מאזני כפות, מאזני "טריפל ביס", מאזניים דיגיטליים), אופן השימוש, טווח המדידה ויחידות המידה, והסקת מסקנות על התאמת המאזניים השונים לצרכים השונים. התנסות במדידות: התלמידים יתנסו במדידת מסה באמצעות מאזניים וגופי מדידה תקינים.	"עולם של חומר" עמוד 70	30,33,38 40,42,43 45,46,49 50,52,53 54,55,58 61,65,66 67,69
		דיון ופתרון בעיות: התלמידים יציעו דרכים למדידת מסה של גופים קטנים שלא ניתן למדוד ישירות במאזניים העומדים לרשות המורה כמו סיכה בודדת או דף נייר. התלמידים יציעו דרכים למדידת מסה של נוזלים וגזים הנמצאים בכלים וינמקו את הצעותיהם. התלמידים יציעו דרכים למדידה / אומדן מסת האוויר בחדר סגור.	"עולם של חומר" עמודים 72-74	
נפח	נפח מכשירים למדידת נפח יחידות מידה	דיון: מהו נפח? מדידת נפח כיצד? הכרת אמצעים למדידת נפח של גופים שונים.	"ריק וחלקיקים" עמודים 41 – 47 "עולם של חומר" עמודים 54-68 עמודים 110-125	28,29,3132,33,34 35,36,37 39,40,41 44,47,48 51,55,56

נושאים	מושגים ורעיונות	פעילויות מפתח	הפנייה לחומרי למידה	הפנייה למשימות הערכה
	של נפח לאוויר יש נפח האם האוויר תופס מקום?	ניסויים: לכידת אוויר בשקית ניילון, דיון תוך הדגמות: ניסוי - הכנסת בקבוק מלא באוויר הפוך לתוך כלי ובו מים, - התנסות בנשיפה לבקבוק מלא באוויר - מדידת נפחם של נוזלים - מדידת נפחם של מוצקים	"ריק וחלקיקים" עמ' 48, "עולם של חומר", עמ' 64-66 "אל תוך החומר" עמודים 49-51 קישור לעמודים הסרוקים: נפח האוויר סרטון מדידת נפח באמצעות משורה	57,62,63 64,65,66 68,69,7071
צפיפות	מסה נפח צפיפות ציפה	ניסוי - מדידת מסה ונפח של קוביות תקניות העשויות מחומרים שונים השוואה. - ערבוב של שמן מים ותמיסת סוכר מרוכזת הרחבה מדידת נפח ומסה של קוביות שונות בגודלן אך עשויות מאותו חומר, חישוב צפיפות שלהן ודיון בתוצאות. (הרחבה) – הקרנת הסרט: "אאריקה! (מצאתי)", בסדרה סופי לעת עתה (הרחבה) הדגמה: הצפת ביצה במי מלח וביצה במים מזוקקים ודיון בתוצאות	"עולם של חומר" עמודים 299-300 "מבנה החומר" עמודים 24-25 "מבנה החומר" עמודים 30-31 קישור לעמודים הסרוקים: משקל סגולי סרטון על המושג צפיפות	53,54,59 60

תת-הנושא 3: ¹מצבי הצבירה של החומר והמעברים ביניהם

רקע מדעי

מצב הצבירה של חומר מתאר את אופן הצטברותם של חלקיקי החומר. מצבי הצבירה השכיחים הם מוצק, נוזל וגז ולכל אחד מהם תכונות מאפיינות. בתנאי לחץ וטמפרטורה קבועים, לגוף במצב צבירה מוצק צורה ונפח קבועים, לגוף במצב צבירה נוזלי יש נפח קבוע אך צורתו נקבעת בהתאם לכלי שבו הוא נתון, וגוף במצב צבירה גז מתפשט באופן אחיד בחלל הכלי שבו הוא נתון, כך שנפחו וצורתו נקבעים בהתאם לחלל הכלי. הגבולות בין מצבי הצבירה אינם חד-משמעיים; חומרים רבים נמצאים על הרצף שבין מצב צבירה נוזל למוצק (כמו דבש, סיליפטים, חמאה ועוד). **חומרים רבים יכולים לעבור ממצב צבירה אחד למצב צבירה אחר בתהליכי קירור וחימום***. התהליך שבו גוף במצב צבירה מוצק עובר למצב צבירה נוזל נקרא **התכה** (או היתוך) והוא מתרחש כתוצאה מפעולת חימום. התהליך שבו גוף במצב צבירה נוזל עובר למצב צבירה מוצק נקרא **הקפאה** (או התמצקות) והוא מתרחש כתוצאה מפעולת קירור. התהליך שבו גוף במצב צבירה נוזל עובר למצב צבירה גז נקרא **התאדות** (או אידוי, התנדפות) והוא מתרחש כתוצאה מפעולת חימום; תהליך נוסף הוא **רתיחה** שגם בו חומר עובר ממצב צבירה נוזל לגז. בעוד שתהליך ההתאדות מתרחש מפני שטח החומר ובכל טמפרטורה, תהליך הרתיחה מתרחש מכל גוף החומר ורק בטמפרטורה ובלחץ מסוימים. התהליך שבו גוף במצב צבירה גז עובר למצב צבירה נוזל נקרא **התעבות** (או עיבוי) והוא מתרחש כתוצאה מפעולת קירור. חומרים רבים סביבנו אינם יכולים לעבור ממצב צבירה אחד למשנהו; לדוגמא: נייר לא יכול לעבור למצב צבירה נוזל או גז, בחימום הוא נשרף ומשנה את הרכבו הכימי. ישנם חומרים (כגון, יוד ופחמן דו חמצני), אשר עוברים ממצב צבירה מוצק ישירות למצב צבירה גז. תהליך זה נקרא **המראה** או **סובלימציה** (באנגלית Sublimation) והתהליך ההפוך להמראה (שבו גז הופך ישירות למוצק) נקרא **ריבוץ** או **דפוזיציה** (באנגלית Deposition). למשל, אדי מים שנמצאים במקפא יכולים בתנאים מתאימים לעבור דפוזיציה ולהפוך לקרח.

* בפעולת קירור גורעים אנרגיית חום מהמערכת ואילו בפעולת חימום מוסיפים אנרגיית חום למערכת.
¹ תת-נושא זה יילמד בהמשך בהרחבה ובהעמקה (ברמת המיקרו), תוך שימוש במודל החלקיקי של החומר ובמושגי "חום וטמפרטורה", על מנת להסביר באופן מדעי תופעות ושינויים פיזיקליים.

הצעות דידקטיות

תאור תהליך ההוראה

שיקולי הדעת: תת-נושא זה הינו חזרה על הנלמד בביה"ס היסודי, וניתן להניח שהתלמידים מכירים היטב את מאפייני המוצק, הנוזל והגז ויודעים לזהות את מצבי הצבירה של חומרים שונים. לפיכך, מטרת הלמידה היא בעיקר חזרה והצגת מצב הצבירה של חומר כתכונה המאפיינת אותו.

בחלק זה יילמדו מאפייני מצבי הצבירה והתהליכים שבהם חומר עובר ממצב צבירה אחד למשנהו. תודגש העובדה שלא כל חומר יכול להמצא בכל שלושת מצבי הצבירה, לדוגמא, נייר לא יכול להיות במצב צבירה נוזל או גז. למעשה, רוב החומרים סביבנו הם תערובות ולכן לא יכולים להיות ביותר ממצב צבירה אחד. בתת נושא זה ניתן לתלמידים לזהות חומרים שונים ולאפיין את מצב הצבירה שלהם ונדגים תהליך של מעבר ממצב צבירה מוצק, לנוזל ולגז. ניתן להדגים זאת על ידי חמום קרח או שעווה ונחזור על המושגים המתארים את המעברים בין מצבי הצבירה. כאן המקום להשתמש באמצעים חזותיים, למיין את החומרים המופיעים בתמונות על פי שלושת מצבי הצבירה ולתרגל את המושגים העוסקים במעברים ביניהם. אם יש אפשרות, מאוד מומלץ להביא לכיתה גוש קטן של "קרח יבש" (פחמן דו-חמצני מוצק) לדון במשמעות שמו, ולהדגים בפעילויות פשוטות ומרהיבות את התהליכים הבאים: המראה, עיבוי של אדי המים שבאוויר, קפאון של מים, ועוד.

קשיים אופייניים מתוך מחקרים בהוראת המדעים

1. קושי ביישום. תלמידים רבים מבינים שמצב הצבירה המוצק של מים הוא קרח, הם גם מבינים את תהליך ההיתוך של הקרח, אך אינם מיישמים את הבנת תהליך ההיתוך של קרח לחומרים אחרים.
2. קושי בהבחנה בין התאדות (התנדפות) לרתיחה. לדוגמא, תלמידים חושבים שתהליך ההתאדות בטבע נעשה באמצעות רתיחה
3. הכללת יתר. תלמידים רבים סבורים שרתיחה מתרחשת תמיד ב- 100° צלזיוס.
4. בלבול בין המושגים התכה והמסה.

הצעות להתמודדות עם קשיים

1. ללוות את הנלמד בניסויים להוכחת התופעות שקיים קושי להבין.
2. התנסות עם חומרים אחרים (לא מים) בהקשר של מצבי צבירה וטמפרטורות היתוך ורתיחה, לדוגמא קרח יבש, חנקן נוזלי וחמצן נוזלי (בטבלה הבאה ישנן הפניות לסרטונים המתעדים ניסויים שלא ניתן לבצע במעבדת בית הספר).

טבלת תכנון ה.ל.ה

הטבלה הבאה מציגה הצעות לרצף ההוראה/למידה/הערכה של תת-הנושא מצבי הצבירה של החומר והמעברים ביניהם. היא כוללת התייחסות לנושאים מרכזיים מלווים בפעילויות מפתח (ניסויים מומלצים, סימולציות, בעיות, סיורים, סרטים), הפניה לספרי הלימוד מו"ט חט"ב והפניה למשימות הערכה.

טווח שעות מומלץ 4-6

נושאים	מושגים ורעיונות	פעילויות מפתח	הפנייה לחומרי למידה	הפנייה למשימות הערכה
מצבי צבירה	מצבי הצבירה מוצק, נוזל וגז הם מאפיינים של החומר מעברים בין מצבי הצבירה – התכה, התאדות, רתיחה, התעבות, והקפאה והקפאה	- איפיון מצבי צבירה של חומרים שונים בטמפרטורת החדר - היתוך קרח/שעווה לאחר מכן הרתחה עיבוי של אדי מים / שעווה למצב צבירה נוזל ולאחר מכן הקפאתם למצב צבירה מוצק. הצגת המראה (קרח יבש ויוד)	"עולם של חומר" עמ' 45 – 49 הרחבה: עמ' 50 – 53 סרטון – מה קורה לחומרים שונים כאשר מקררים אותם באמצעות חנקן נוזלי? סרטון – חמצן נוזלי הוא בצבע...(!) - ניזול החמצן שבאוויר באמצעות חנקן	72-92

חומרי למידה העוסקים בתכני ערכת ה.ל.ה בנושא "חומרים – תכונות ושימושים"

- בן צבי, ר., אורפז, נ. (1969). "מבנה החומר", פרקי פיסיקה וכימיה, משרד החינוך, האגף לתוכניות לימודים, מעלות- תל-אביב.
- דורי, א. (1989). "אל תוך החומר", מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, משרד החינוך, האגף לת"ל, האוניברסיטה העברית ירושלים, המרכז להוראת המדעים.
- דייך, ש. (2001). "עולם של חומר", מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, משרד החינוך, האגף לת"ל, האוניברסיטה העברית ירושלים, המרכז להוראת המדעים.
- [יחיאלי, ת. \(2010\). "המורה, למה כתוב בספר שבמאזניים מודדים מסה – הרי במאזנים שוקלים!"](#)
- ליבוביץ, מ., טנצר, מ. (1997). "דרך החומר". מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, אורט ישראל.
- מרגל, מ. ושרץ, ז. (2002). "יכולות וקשיים - איתור והתמודדות בנושא: כימיה (חומרים)", המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות.
- נוסבאום, י., יחיאלי, ת. (2000). "מבנה החומר: ריק וחלקיקים", מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, מטמו"ן, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות.
- ספקטור-לוי, א., שרץ, ז. (1999). "תקשורת מדעית טכנולוגית". מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, מטמו"ן, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות.
- דגם הוראה בנושא "שאלת שאלות" (2008). מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, מטמו"ן, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות.
- דגם הוראה בנושא "שילוב מיומנויות טיעון בהוראת תכנים מדעיים" (2008). מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, מטמו"ן, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות.

אתרי אינטרנט מומלצים להעשרה למורה ולתלמיד:

שם האתר	כתובת האתר
דוידסון אונליין	http://www.weizmann.ac.il/zemed/net_activities.php
אורט, דרך החומר, תכונות חומרים	http://space.ort.org.il/@home/scripts/frame.asp?sp_c=272385948
מט"ח, אתר אופק, מדע וטכנולוגיה	http://web-support.go.cet.ac.il/matars/forums/board.asp?Asp=401&FID=46423
מט"ח, קל וחומר	http://science.cet.ac.il/science/matter/index.asp
בריינפופ	http://www.brainpop.co.il/category_8/subcategory_98/

מאגר משימות הערכה

להלן משימות הערכה מגוונות הרלוונטיות לנושאי העֲרֶכֶת. המשימות עשויות להכיל פריט אחד או יותר כך שבסך הכל יהיו כ-100 פריטים הממוינים על פי מושגים, מיומנויות, רמה קוגניטיבית (ידיעה, יישום, הִסָּקָה והִנְמָקָה (Reasoning), דרגת קושי וסוג הפריט.

פריטי המשימות עשויים לשמש למטרות של אבחון, למידה, תרגול ובחינה והם מאורגנים במקבצים המתאימים לממדים הקוגניטיביים השונים המוגדרים במסמכי ה- TIMSS 2011/2007, שאומצו לצורך איפיון פריטי ההערכה.

בהמשך מפורטות התשובות הנכונות או תשובות אפשריות.

הערה: הפריטים הבאים מתבססים על משימות TIMSS, פריטי מיצ"ב ומבחני מורים, אך הם עברו עיבוד, שכתוב ותיקונים לשוניים, מדעיים ותכניים. לפיכך, יש לשים לב לתשובות הנכונות כפי שהן מופיעות בערכת ה.ל.ה זו ולא להסתמך על תשובונים המופיעים במסמכים אחרים.

טבלת מיפוי פריטי הערכה

מס' פריט	מושגים ורעיונות	מיומנויות	רמה קוגניטיבית	סוג הפריט
1.	קשיות	אין	ידיעה	סגור
2.	דליקות	השוואה ומיון חומרים לפי תכונת הדליקות	ידיעה	סגור
3.	הולכת חום	התאמה בין תכונות ושימוש	ידיעה	סגור
4.	גזים באוויר	--	ידיעה	סגור
5.	גזים באוויר	התאמה בין גזים לבין תכונותיהם	ידיעה	סגור
6.	תכונות פד"ח	התאמה בין תכונות ושימוש. נימוק	ידיעה	סגור+נימוק
7.	תכונות המימן	התאמה בין תכונות ושימוש	ידיעה	סגור
8.	מיון חומרים	השוואה : לזהות תבחינים מתאימים למיון חומרים נימוק	ידיעה	סגור+נימוק
9.	הולכת חום	השוואה בין חומרים על בסיס תכונת ההולכה של חום נימוק	ידיעה	סגור+נימוק
10.	תכונות החמצן	השוואה בין גזים על בסיס תכונת ההתלקחות	ידיעה	סגור
11.	דליקות	השוואה בין גזים על בסיס תכונת דליקות	ידיעה	סגור
12.	הולכת חום	השוואה בין חומרים על בסיס תכונת ההולכה של חום	יישום	סגור
13.	תכונות המימן	התאמה בין תכונות ושימוש	ידיעה	פתוח
14.	תכונות הגזים	השוואת מאפייני גזים שונים נימוק	יישום	פתוח
15.	תכונות הגזים	השוואת מאפייני גזים שונים נימוק	יישום	פתוח
16.	מאפייני בעירה	השוואה : הכרת מאפייני בעירה והשוואה בין מצבים שונים הסבר מדעי	יישום	פתוח
17.	תכונות חומרים	התאמה בין חומרים לבין תכונותיהם	יישום	סגור
18.	מסיסות	התאמה בין תכונות ושימוש.	יישום	סגור
19.	מיון חומרים	השוואה ומיון : לזהות תבחין (קריטריון) שעל בסיסו מויינו החומרים לקבוצות.	יישום	סגור
20.	תכונות הפד"ח	התאמה בין תכונות ושימוש	יישום	פתוח
21.	קשיות	השוואת חומרים על תכונת הקשיות	יישום	סגור
22.	דליקות	הסבר מדעי	יישום	פתוח
23.	תכונות פד"ח	הסבר מדעי	יישום	פתוח
24.	תכונות פד"ח	יישום ידע על תכונות הגז להסבר תופעה	יישום	פתוח
25.	תכונות פד"ח	העלאת אפשרויות לצורך	יישום	פתוח

מס' פריט	מושגים ורעיונות	מיומנויות	רמה קוגניטיבית	סוג הפריט
		פתרון בעיה		
26.	תכונות האוויר	טיעון	הסקה והנמקה	פתוח
27.	הולכת חום	טיעון	הסקה והנמקה	פתוח
28.	נפח מוצקים	נימוק מבוסס	ידיעה	סגור+נימוק
29.	מדידת נפח, משורה	הכרת מכשירי מדידה	ידיעה	סגור
30.	מדידת מסה, מאזניים	הכרת מכשירי מדידה	ידיעה	סגור
31.	נפח, יחידות מדידה	-	ידיעה	סגור
32.	מדידת נפח – אמצעי מדידה	התאמה בין צרכי מדידה לבין מכשירי מדידה	ידיעה	סגור+נימוק
33.	מסה ונפח של גז	--	ידיעה	סגור
34.	נפח, יחידות מידה	--	ידיעה	סגור
35.	נפח	התאמה בין תכונה ליחידת מידה	ידיעה	סגור
36.	מדידת נפח	התאמה בין תכונה ליחידת מידה	ידיעה	סגור
37.	נפח, יחידות מידה	-	ידיעה	סגור
38.	מסה, יחידות מידה	-	ידיעה	סגור
39.	נפח יחידות מידה	-	ידיעה	סגור
40.	מסה ונפח יחידות מידה	התאמה בין תכונה ליחידת מידה	ידיעה	סגור
41.	נפח ושינוי צורה	--	ידיעה	סגור
42.	מסה	התאמה בין תכונה ליחידת מידה	ידיעה	סגור
43.	מסה ומאזניים	-	ידיעה	סגור
44.	נפח	התאמה בין תכונה נמדדת לבין כלי המדידה	ידיעה	סגור
45.	מסה	הסבר מדעי	ידיעה	סגור+נימוק
46.	מסה	חישוב מתימטי	ידיעה	פתוח
47.	מדידות נפח	התאמה בין החומר הנמדד לבין מכשיר המדידה.	ידיעה	סגור
48.	נפח, צפיפות		יישום ידיעה	פתוח
49.	מדידת מסה	מדידות	יישום ידיעה	פתוח
50.	מדידת מסה	מדידות	יישום	פתוח
51.	מדידות נפח	הסקה – יישום עקרון פיסיקלי	יישום	סגור
52.	מסה ומאזניים	הסקה: לזהות פרטים וקשרים במידע נתון	יישום	סגור
53.	צפיפות ומסה	הסקה: לזהות פרטים וקשרים במידע נתון	יישום	סגור
54.	צפיפות ומסה	הסקה: לזהות פרטים וקשרים במידע נתון	יישום	סגור
55.	מסה ונפח	הסקה: לזהות פרטים וקשרים במידע נתון	יישום	סגור
56.	נפח	הסבר מדעי	יישום	סגור+נימוק
57.	שימור נפח במוצק	הסקה: יישום עיקרון	יישום	סגור
58.	מסה ומאזניים	הסקה: לזהות פרטים וקשרים במידע נתון	יישום	סגור
59.	צפיפות	הסקה: לזהות פרטים וקשרים במידע נתון	יישום	סגור
60.	צפיפות	הסקה: לזהות פרטים וקשרים במידע נתון	יישום	סגור

עֲרֶכֶת ה.ל.ה. בנושא: חומרים- תכונות ושימושים

מס' פריט	מושגים ורעיונות	מיומנויות	רמה קוגניטיבית	סוג הפריט
61.	מסה או שימור מסה	הסבר מדעי	יישום	פתוח
62.	צפיפות, נפח הגז	הסבר מדעי	יישום	פתוח
63.	נפח האוויר	הסקה : לזהות פרטים וקשרים במידע נתון הסבר מדעי	יישום	פתוח
64.	נפח האוויר	הסקה : לזהות פרטים וקשרים במידע נתון הסבר מדעי	יישום	פתוח
65.	נפח ומסה של גז	הסקה : לזהות פרטים וקשרים במידע נתון הסבר מדעי	יישום	פתוח
66.	מדידת נפח ומסה	הסקה : לזהות פרטים וקשרים במידע נתון הסבר מדעי	יישום	פתוח
67.	מסה	מדידות	יישום	פתוח
68.	נפח	חישוב מתמטי	יישום	פתוח
69.	מסה ונפח של גז	יישום עיקרון הסבר מדעי	הסקה והנמקה	פתוח
70.	מדידת נפח של נוזל	בידוד משתנים הסבר מדעי	הסקה והנמקה	סגור+נימוק
71.	כיול, מדידת נפח של נוזל	טיעון	הסקה והנמקה	פתוח
72.	שינוי מצב צבירה	-	ידיעה	סגור
73.	שינוי מצב צבירה	-	ידיעה	סגור
74.	מחזור המים בטבע	-	ידיעה	פתוח
75.	תהליך הקפאה, טמפ' התכה	-	ידיעה	סגור
76.	התכה	=	ידיעה	סגור
77.	הקפאה	-	ידיעה	סגור
78.	רתיחה	-	ידיעה	סגור
79.	מצב צבירה מוצק	השוואה בין מאפייני מצב צבירה	ידיעה	סגור
80.	מעברי מצב צבירה	השוואה בין מאפייני מצב צבירה ייצוג מידע בטבלה	ידיעה	פתוח
81.	המראה	-	ידיעה	סגור
82.	המראה	-	ידיעה	סגור
83.	תהליכי מעבר בין מצבי צבירה	השוואה : הכרת מאפייני שינויים במצבי צבירה	יישום	סגור
84.	מצבי צבירה	השוואה : הכרת מאפייני שינויים במצבי צבירה	יישום	סגור
85.	מצבי צבירה	השוואה : הכרת מאפייני שינויים במצבי צבירה	יישום	סגור
86.	עיבוי	הסבר מדעי	יישום	פתוח
87.	מעברי מצבי צבירה	-	יישום	פתוח
88.	התעבות	השוואה : הכרת מאפייני שינויים במצבי צבירה	יישום	סגור
89.	התאדות	השוואה : הכרת מאפייני תהליך התאדות ונימוק	הסקה והנמקה	פתוח
90.	מעברי מצבי צבירה	השוואה : הכרת מאפייני שינויים במצבי צבירה	הסקה והנמקה	פתוח
91.	מצב צבירה	הסבר מדעי	הסקה והנמקה	פתוח

עֲרָכַת ה.ל.ה בנושא: חומרים- תכונות ושימושים

מס' פריט	מושגים ורעיונות	מיומנויות	רמה קוגניטיבית	סוג הפריט
92.	המראה	השוואה : הכרת מאפייני מצבי צבירה שונים	הסקה והנמקה	פתוח

תת הנושא 1: תכונות של חומרים

פריטי הערכה ברמת ידיעה

1. שולחן עגול בקוטר של מטר ובגובה של חצי מטר, עשוי משיש קשה וניצב על רגל אחת. איזה פרט בתיאור השולחן מתייחס לתכונה של החומר ממנו עשוי השולחן?
 - א. קוטר השולחן.
 - ב. צורת השולחן.
 - ג. קשיות השיש.
 - ד. גובה שולחן.
2. מי מהחומרים הבאים אינו דליק?
 - א. מים.
 - ב. שמן.
 - ג. נייר.
 - ד. פחם.
3. מדוע נהוג להכין סירי בישול ממתכת?
 - א. המתכת מוליכה חשמל.
 - ב. המתכת מוליכה חום היטב.
 - ג. המתכת מוליכה חום גרועה.
 - ד. למתכת יש ברק.
4. האוויר הוא תערובת של גזים שונים. איזה משפט הוא הנכון ביותר?
 - א. באוויר יש חמצן וחקן בלבד.
 - ב. באוויר יש חמצן ופחמן דו חמצני .
 - ג. באוויר יש חנקן, חמצן, פחמן דו-חמצני וכמות קטנה של גזים אחרים.
 - ד. באוויר יש חנקן, חמצן, מימן ופחמן וכמות קטנה של גזים אחרים.
5. לפניכם מאפיינים של גזים שונים. רשמו בסוף כל משפט את שם הגז המתאים לתיאור הנתון מתוך הרשימה הבאה: חמצן, חנקן, מימן, פחמן דו חמצני (יכול להופיע אותו גז יותר מפעם אחת).
 - א. הגז שמהווה מרכיב עיקרי של האוויר ואשר אינו נחוץ לנשימה: _____
 - ב. גז קל מהאוויר ודליק מאוד: _____
 - ג. גז חסר ריח וחסר צבע שנחוץ בעירה: _____

ד. גז המשמש לכיבוי אש ומשנה את צבעם של מי סיד צלולים: _____

ה. גז הנחוץ לנשימה של צמחים ובעלי חיים: _____

6. כשפורצת שריפה, משתמשים לעתים קרובות במטף כיבוי המשחרר קצף המכסה את האש וגורם לכיבוי. הקצף שמשחרר מהמטף הוא תערובת של הגז פחמן דו-חמצני וחומרים שונים. סמנו בעיגול (בעמודה הראשונה) את התכונות של הפחמן הדו-חמצני שבגללן הוא משמש למילוי מטפי כיבוי ונמקו את הבחירה בהן (יכולה להיות יותר מתשובה אחת נכונה):

התכונה	הנימוק
א. מכבה בעירה	
ב. מסיס במים	
ג. חסר צבע וריח	
ד. כבד מן האוויר	
ה. בעל טמפרטורת רתיחה נמוכה מאפס	

7. ספינת אוויר היא כלי-טיס גדול השט באוויר ככדור-פורח, ובעבר פעל באמצעות מְכָלִים המלאים בגז מימן. גז המימן נבחר לשימוש בספינת-האוויר כי:

- המימן הוא גז חסר ריח.
- המימן הוא גז חסר צבע.
- המימן הוא גז שנדחס בקלות.
- המימן הוא גז קל מהאוויר.

8. איזה מהגורמים הבאים אינו מתאים למיון חומרים על פי תכונותיהם? נמקו.

- נפח
- צפיפות
- מצב צבירה
- הולכת חשמל

נימוק: _____

9. הכניסו לתוך כוס מים בטמפרטורה של 100° צלזיוס ארבעה מוטות: מוט מעץ, מוט מברזל, מוט מפלסטיק ומוט מזכוכית. איזה מוט יהיה החם ביותר למגע, לאחר חצי דקה? נמקו.

- א. העץ
- ב. הברזל
- ג. הפלסטיק
- ד. הזכוכית

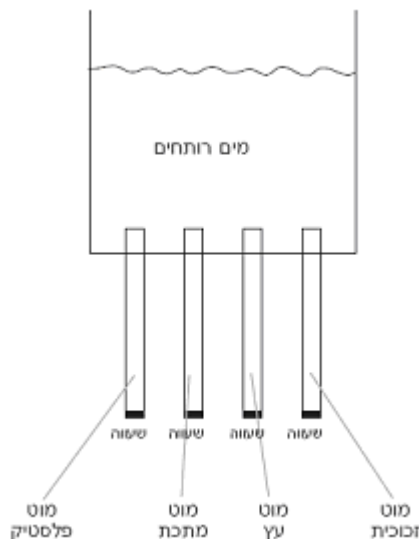
נימוק:

10. איזה מהגזים הבאים יכול לגרום לקיסם ללהידלק.

- א. ניאון
- ב. חמצן
- ג. חנקן
- ד. פחמן דו חמצני

11. במהלך ניסוי, חיבר אחד התלמידים, בטעות, צינורית, המחוברת לבלון גז, לכלי שבתוכו עמד נר דולק. להבת הנר גדלה. איזה גז היה בבלון?

- א. חמצן
- ב. פחמן דו-חמצני
- ג. אוויר
- ד. חנקן



12. באיור שלפניכם מוצגים ארבעה מוטות הנעוצים בתחתיתו של מכל מים רותחים. כל המוטות זהים בגודלם. כל אחד מהם עשוי מחומר אחר (כמפורט באיור). בקצה התחתון של כל מוט מודבקת פיסת שעווה. על איזה מוט יהיה תהליך התכת השעווה המהיר ביותר?

- א. מוט זכוכית
- ב. מוט העץ
- ג. מוט המתכת
- ד. מוט הפלסטיק

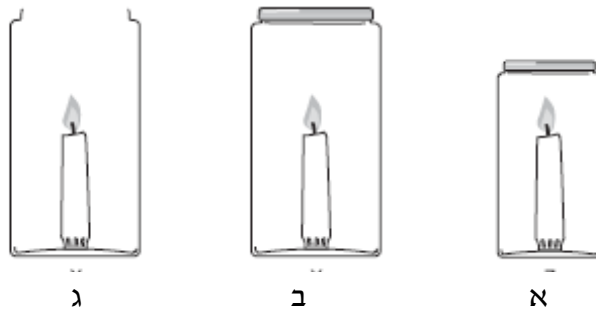
13. השימוש בגז המימן גרם למספר אסונות, ולכן החליטו להפסיק את השימוש בספינת-האוויר ככלי-טיס. איזו מתכונות גז המימן גרמה לאסונות בספינת האוויר?

פריטי הערכה ברמת יישום

14. שלושה בלונים בעלי נפח שווה, המכילים כל אחד גז אחר, שוחררו מראש מגדל ביום ללא רוח. בלון 1 הכיל אוויר; בלון 2 הכיל מימן; בלון 3 הכיל פחמן דו-חמצני. איזה בלון יגיע ראשון לקרקע? נמקו.

15. שלושה בלונים בעלי נפח שווה, המכילים כל אחד גז אחר, שוחררו מראש מגדל ביום ללא רוח. בלון 1 הכיל אוויר; בלון 2 הכיל מימן; בלון 3 הכיל פחמן דו-חמצני. מה לדעתכם יקרה לבלון 2. נמקו.

16. שלושה נרות זהים הונחו בשלוש צנצנות כמתואר בתמונה, הנרות הודלקו בו-זמנית. צנצנות א' ו-ב' נאטמו עם מכסים, צנצנת ג' נשארה פתוחה.



א. באיזו צנצנת הנר יכבה ראשון א', ב' או ג'?

ב. באיזו צנצנת הנר יכבה שני א', ב' או ג'?

ג. הסבירו את תשובותיכם.

17. לפניכם זוגות של חומרים. בעזרת איזה תכונה ניתן להבחין בין זוגות החומרים?
רשימת התכונות: הולכת חום, הולכת חשמל, מגנטיות, דליקות, מסיסות במים, קשיות

א. ברזל – זהב

ב. מים – אלקוהול

ג. מוט פלסטיק ומוט אלומיניום

ד. סוכר – חול

ה. יהלום – עץ

18. לפניכם תיאורים של שתי פעולות :

פעולה א' - הסרת לק מהציפורניים בעזרת אֶצְטוֹן

פעולה ב' – המתקת תה בסוכר

איזו תכונה מהבאות, מאפשרת את ביצוען של שתי הפעולות הנ"ל?

- א. קשיות
- ב. מסיסות
- ג. צמיגות
- ד. דליקות

19. בטבלה שלפניכם מוצגות שתי קבוצות של חומרים בטמפרטורת החדר :

קבוצה 1	קבוצה 2
חמצן	פלדה
שמן	נחושת
עץ	זהב

לפי איזו תכונה מבין אלו שלפניכם מוינו החומרים לשתי קבוצות?

- א. מסיסות במים
- ב. דחיסות
- ג. מצב צבירה בטמפרטורת החדר
- ד. מוליכות חשמלית

20. מדוע משתמשים בפחמן דו חמצני כחומר הפעיל בסוג של מטפים לכיבוי אש?

21. ניתן לחרוץ לוח ברזל באמצעות מסמר פלדה ; ניתן לחרוץ פלדה באמצעות יהלום ; בהתבסס על עובדות אלה, דרגו את הפלדה, היהלום והברזל לפי דרגת הקושיות שלהם :

- א. החומר בעל דרגת הקושיות הגבוהה ביותר מבין השלושה הוא _____
- ב. החומר בעל דרגת הקושיות הבינונית מבין השלושה הוא _____
- ג. החומר בעל דרגת הקושיות הנמוכה ביותר מבין השלושה הוא _____

22. בהנחיות של שירותי הכבאות וההצלה כתובה ההנחיה הבאה : "אם התלקחה אש בַּמַּחְבֶּת–טיגון שבה שמן חם, אל תשפוך מים! סגור את הגז וכסה את המחבת במטלית עבה. היזהר שהמחבת לא תתהפך ותגרום לכוויות." (על פי אתר שירותי הכבאות וההצלה <http://www.102.co.il>). כיצד השימוש במטלית עבה (סמרטוט) גורם לכיבוי האש?

23. באיטליה יש מערה שבעלי חיים נמוכים וקטנים, כמו כלבים, אינם יכולים לחיות בה. המערה נקראת "מערת הכלבים". התברר כי במערה קיים ריכוז גבוה של פחמן דו חמצני עד לגובה של 30 ס"מ. מדוע ריכוז הפחמן הדו-חמצני בתחתית המערה הוא גבוה?

24. באיטליה יש מערה שבעלי חיים נמוכים וקטנים, כמו כלבים, אינם יכולים לחיות בה. המערה נקראת "מערת הכלבים". התברר כי במערה קיים ריכוז גבוה של פחמן דו חמצני עד לגובה של 30 ס"מ. הסבירו מדוע כלבים קטנים ונמוכים אינם שורדים במערה?

25. באיטליה יש מערה שבעלי חיים נמוכים וקטנים, כמו כלבים, אינם יכולים לחיות בה. המערה נקראת "מערת הכלבים". התברר כי במערה קיים ריכוז גבוה של פחמן דו חמצני עד לגובה של 30 ס"מ. הציעו כיצד ניתן לטייל עם כלב קטן במערה (מבלי שיינזק). נמקן את תשובתכם.

פריטי הערכה ברמת הנמקה

26. האוויר הוא חסר צבע, חסר ריח וחסר טעם. כיצד ניתן להוכיח שהאוויר הוא חומר?

27. שני תלמידים התווכחו ביניהם על מבנה האיגלו וכיצד הוא מותאם לתנאי סביבה קיצוניים כל כך. יונתן טוען שהאיגלו מבודד את היושבים בו מפני תנאי הסביבה ואילו רועי טוען שהאיגלו מחמם את היושבים בו. מי מהם צודק, יונתן או רועי? נמק

תת הנושא 2 - מסה, נפח וצפיפות

פריטי הערכה ברמת ידיעה

28. הכניסו אבן לתוך משורה עם מים. פני המים עלו. מה גרם לעליית פני המים? נמקו.

א. צבע האבן.

ב. מסת האבן.

ג. משקל האבן.

ד. נפח האבן.

נימוק:

29. בעזרת משורה ניתן למדוד....

א. מסה של נוזלים.

ב. נפח של גז.

ג. נפח של נוזלים.

ד. מסה של מוצקים.

30. בעזרת מאזניים ניתן למדוד:

א. מסה של גזים, מוצקים ונוזלים.

ב. מסה של נוזלים בלבד.

ג. נפח של נוזלים ומוצקים.

ד. נפח של גזים בלבד.

31. מהו נפח תיבה שמידותיה: גובה 5 ס"מ, רוחב 3 ס"מ, אורך 2 ס"מ?

א. 10 ס"מ

ב. 10 סמ"ק

ג. 30 ס"מ

ד. 30 סמ"ק

32. על השולחן מונחים גוש אלומיניום וקוביית סוכר, באיזו דרך הייתם קובעים את נפחו של כל אחד מהגופים? נמקו.

א. קובית סוכר בעזרת משורה ובה מים וגוש אלומיניום בעזרת סרגל.

ב. קובית סוכר בעזרת סרגל וגוש אלומיניום בעזרת משורה ובה מים.

ג. קובית סוכר וגוש אלומיניום בעזרת משורה ובה מים.

ד. קובית סוכר וגוש אלומיניום בעזרת סרגל.

נימוק:

33. אם נעביר גז מכלי קשיח וסגור שנפחו 10 סמ"ק לכלי קשיח וסגור שנפחו 2000 סמ"ק, מה ישתנה?

א. מסת הגז.

ב. נפח הגז.

ג. מסתו ונפחו ישתנו.

ד. שום דבר לא ישתנה.

34. סדרו את הנפחים הבאים מהקטן אל הגדול:

140 סמ"ק, 300 מ"ל, 4 ליטר, 4500 סמ"ק, 1.5 ליטר, 1250 סמ"ק

35. על אריזה של קרטון חלב כתוב "1 ליטר". מידע זה מתייחס ל-

א. מסה

ב. צפיפות

ג. נפח

ד. משקל

36. בעזרת איזה מבין המכשירים הבאים ניתן למדוד נפח של נוזל?

א. מאזניים

ב. שעון

ג. סרגל

ד. משורה

37. באיזה סעיף רשומות רק יחידות מידה של נפח?

- א. מיליליטר, ליטר, סמ"ק.
- ב. גרם, קילוגרם, טונה.
- ג. סנטימטר, מטר, מ"מ.
- ד. ליטר, קילוגרם, גרם.

38. לפניכם מידות הרשומות על אריזות מוצרים. איזו מבין המידות מציינת מסה?

- | | |
|-------------|------------------------|
| המוצר | המידה הרשומה על האריזה |
| א. 1 ק"ג | חבילת אורז |
| ב. 330 מ"ל | בקבוק משקה תפוז |
| ג. 8 מטרים | נייר אריזה |
| ד. 500 סמ"ק | משחת שיניים |

39. לפניכם מידות הרשומות על אריזות של מוצרים. איזו מבין המידות מציינת נפח?

- | | |
|-------------|-----------------------|
| המוצר | מידה הרשומה על האריזה |
| א. 50 גרם | חפיסת שוקולד |
| ב. 1 ק"ג | חבילת סוכר |
| ג. 8 מטרים | נייר אריזה |
| ד. 100 סמ"ק | בקבוק בושם |

40. בטבלה מופיעים רישומים שנמצאו על גבי אריזות של מוצרים שונים, רשמו ליד כל מוצר האם הרישום מציין את נפח המוצר או את המסה שלו.

המוצר	הרישום על האריזה	מסה או נפח	המוצר	הרישום על האריזה	מסה או נפח
א. אבטיח	5 ק"ג		ב. שוקולד	100 גר'	
ג. חטיף במבה	40 גר'		ד. שמן זית	750 מ"ל	
ה. מנה חמה	80 גר'		ו. תפוחים	2000 גר'	
ז. משקה יוגורט	200 מ"ל		ח. מיץ תפוזים	1500 מ"ל	
ט. סבון כלים	750 מ"ל		י. סבון	300 גר'	

41. תלמיד קיבל גוש פלסטלינה ויצר מכל הגוש צורה של טבעת. כתוצאה משינוי הצורה:

- א. הנפח של הפלסטלינה השתנה.
- ב. המסה של הפלסטלינה השתנתה.
- ג. גם המסה וגם הנפח של הפלסטלינה השתנו.
- ד. לא המסה ולא הנפח של הפלסטלינה השתנו.

42. על קופסת חומס רשום 500 גרם נטו. נתון זה מציין את...

- א. נפח החומס.
- ב. גודל הקופסה.
- ג. מסת החומס.
- ד. לא ניתן לדעת.

43. כאשר המאזניים מאוזנים ניתן להסיק ש:

- א. על כפות המאזנים מונחים גופים העשויים מחומרים זהים.
- ב. על כפות המאזנים מונחים חומרים שונים בעלי נפח זהה.
- ג. על כפות המאזנים מונחים גופים בעלי צורה זהה.
- ד. על כפות המאזנים מונחים גופים בעלי מסה זהה.

44. למשוכה, שהכילה מים בנפח ידוע, הכניסו אבן קטנה. גובה המים במשורה עלה.

בניסוי זה מדדו את:

- א. נפח האבן.
- ב. משקל המים.
- ג. משקל האבן.
- ד. נפח המים.

45. כלי המכיל 300 גרם מים הוכנס למקפיא. מהי המסה של הקרח לאחר שהמים קפאו?

- א. יותר מ- 300 גרם.
- ב. 300 גרם.
- ג. פחות מ- 300 גרם.

הסבירו את תשובתכם

46. נועה קנתה חפיסת שוקולד במסה של 200 גרם. בחפיסה היו 40 ריבועי שוקולד זהות. מה הייתה מסתו

של כל ריבוע שוקולד?

הראו את דרך החישוב שלכם לתשובה.

47. ציינו ליד כל אחד מהחומרים או מהגופים שלהלן באיזה כלי או אמצעי מדידה תבחרו להשתמש כדי למדוד או לחשב את הנפח שלו. היעזרו במחסן המילים. מחסן מילים : מאזניים, מְשׁוֹכָה עם מים, סרגל, שעון, מְשׁוֹכָה, מזרק (אפשר לציין את אותו כלי או אמצעי מדידה יותר מפעם אחת).

החומר או הגוף הנמדד	הכלי או אמצעי המדידה
1. חול	
2. אבן (חסרת צורה הנדסית מוגדרת)	
3. קובייה מנחושת	
4. יין	
5. מטבע מכסף	

פריטי הערכה ברמת יישום

48. לפניכם מידות של שתי תיבות העשויות מנחושת:

תיבה א': אורך 2 ס"מ, רוחב 5 ס"מ, גובה 1 ס"מ

תיבה ב': אורך 10 ס"מ, רוחב 2 ס"מ, גובה 0.5 ס"מ

א. חשבו את הנפח של כל תיבה.

ב. מה תוכלו לומר על מסתם של שתי התיבות?

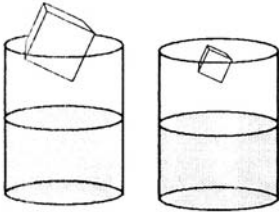
49. תארו בפירוט כיצד ניתן למדוד את המסה של מים הנמצאים בבקבוק שאינו מכוויל.

50. תארו בפירוט כיצד ניתן למדוד מסה של גז, המצוי במיכל מתכת אטום?

51. בציור שלפניכם שתי קוביות נחושת השונות בנפחן. הכניסו את הקוביות לכוסות א' ו- ב' הזהות

בצורתן ובממדיהן, ומלאות מים עד מחציתן. הקוביות שקעו לקרקעית הכוסות

מה יקרה לגובה המים ולנפח המים לאחר הכנסת הקוביות?



כוס ב'

כוס א'

א. פני המים יעלו, ונפח המים יגדל רק בכוס ב'.

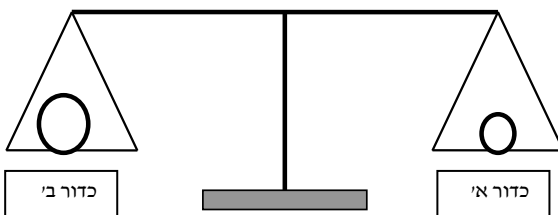
ב. פני המים יעלו, ונפחי המים יגדלו בשתי הכוסות במידה שווה.

ג. בכוס ב' פני המים יעלו יותר מאשר בכוס א', אך נפחי המים בשתי הכוסות לא ישתנו.

ד. פני המים יעלו בשתי הכוסות במידה שווה, אך נפח המים יגדל רק בכוס א'.

52. על שתי כפות המאזניים מונחים שני כדורים שונים בממדיהם, כדור א' עשוי נחושת וכדור ב' עשוי

מברזל. הביטו בציור וענו מה ניתן להסיק על מסות הכדורים?



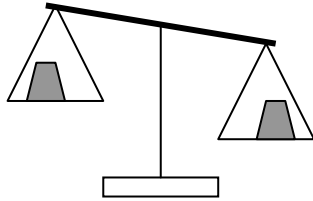
א. מסת כדור הנחושת גדול יותר.

ב. מסת כדור הברזל גדול יותר.

ג. מסות שני הכדורים זהה.

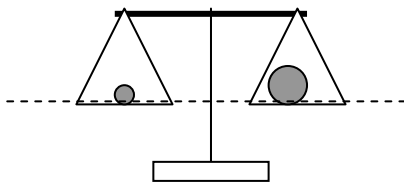
ד. לא ניתן לדעת על מסות הכדורים.

53. לפניכם תיאור של מאזניים שעליהם גופים בעלי נפח זהה. מה ניתן להסיק לגבי הגופים?



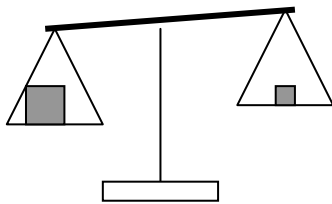
- א. מסתם זהה.
- ב. צפיפותם זהה.
- ג. צפיפותם שונה.
- ד. אף אחת מהתשובות אינה נכונה.

54. לפניכם תיאור של מאזניים שעליהם גופים שונים. מה ניתן להסיק לגבי הגופים?



- א. מסתם זהה.
- ב. מסתם שונה.
- ג. צפיפותם זהה.
- ד. נפחם זהה.

55. לפניכם תיאור של מאזניים ועליהם גופים שונים. מה ניתן להסיק לגבי הגופים?



- א. מסתם זהה.
- ב. נפחם זהה.
- ג. מסתם שונה ונפחם שונה.
- ד. מסתם זהה ונפחם שונה.

56. לתוך אמבט מים נפלו 10 כדורי זהב זהים בנפח של 10 ליטר כל אחד. לפני שהכדורים נפלו למים היו

באמבט 100 ליטר מים. מה נפח המים לאחר שהכדורים נפלו פנימה? נמקו.

- א. נפח המים נשאר 100 ליטר.
- ב. נפח המים עלה ל 200 ליטר.
- ג. נפח המים ירד מתחת ל 100 ליטר כי הכדורים תפסו את מקום המים.
- ד. נפח המים עלה ל 150 ליטר.

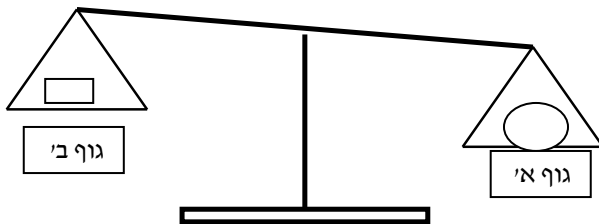
נימוק:

57. יובל קיבל קובייה מפלסטלינה. הוא השתמש בכל הפלסטלינה שממנה עשויה הקובייה על מנת להכין ממנה שלושה פסלים: חילוון, צפרדע ופטרייה. נפח שלושת הפסלים יחדיו יהיה...

- א. זהה לנפח הקובייה שקיבל יובל.
- ב. קטן מנפח הקובייה שקיבל יובל.
- ג. גדול מנפח הקובייה שקיבל יובל.
- ד. אין דרך לדעת בלי למדוד.

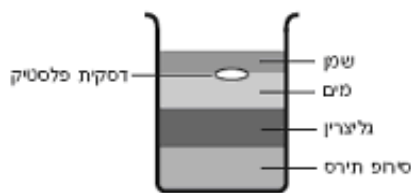
58. הניחו על כף אחת של המאזניים גוף (א') שמסתו בלתי ידועה. על הכף השנייה הניחו גוף מדידה (ב') שמסתו 50 גרם. המאזניים לא היו מאוזנים (ראה ציור).

מתוך נתונים אלה ניתן להסיק שמסת גוף א' :



- א. גדולה מ- 50 גרם.
- ב. קטנה מ- 50 גרם.
- ג. שווה 50 גרם.
- ד. לא ניתן לדעת.

59. אבי מזג סירופ תירס אל תחתיתו של כלי ריק. הוא הוסיף בזהירות שכבת גליצרין, שכבת מים ושכבת שמן כמתואר בתרשים. לאחר מכן הוא הפיל דסקית פלסטיק אל תוך הכלי. על פי האיור המתאר את תוצאות הניסוי איזה היגד נכון?



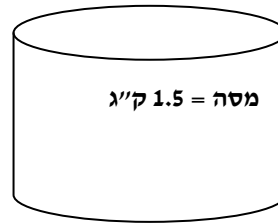
- א. שמן יותר צפוף מסירופ תירס.
- ב. פלסטיק פחות צפוף משמן.
- ג. גליצרין יותר צפוף משמן.
- ד. סירופ תירס פחות צפוף ממים.

60. תלמידה מילאה שני בקבוקים זהים בחומרים שונים: בבקבוק אחד מילאה מים ובבקבוק השני מילאה שמן. שני הבקבוקים היו מלאים עד סופם. התלמידה הניחה את שני הבקבוקים על שתי כפות המאזניים. מה יהיה הכי נכון לומר על שתי הכפות המאזניים?

- א. יהיו מאוזנות מאחר ומונחים עליהן בקבוקים זהים ושניהם מלאים.
- ב. יהיו מאוזנות מאחר ומונחים עליהן נפחים שווים.
- ג. יהיו לא מאוזנות כי על הכפות מונחים בקבוקים בעלי נפחים שונים.
- ד. יהיו לא מאוזנות מאחר ולמים ולשמן צפיפות שונה.

61. במגרש גרוטאות מועכים מכוניות שיצאו מכלל שימוש ודוחסים אותן לגושים קטנים. האם כתוצאה מכך משתנה מסתן? הסבירו תשובתכם.

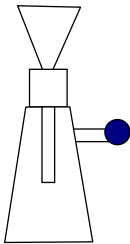
62. התבוננו בציור של שני מיכלי הגז. על כל אחד מהם רשומה מסת הגז בתוך המיכל. הסבירו כיצד ייתכן שהנפחים של הגז שונים אך מסתם זהה.



63. בכיתה בצעו את הניסוי המתואר בציור. על בקבוק בצורת קונוס עם

צינורית בצד שנאטם, חיברו משפך. מזגו מים לתוך המשפך. המים

לא זרמו לתוך הבקבוק. הסבירו מדוע לא זרמו המים לבקבוק?

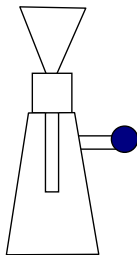


64. בכיתה בצעו את הניסוי המתואר בציור: על בקבוק בצורת קונוס עם צינורית בצד, שנאטם על ידי פקק,

חיברו משפך ומזגנו לתוכו מים. המים לא זרמו לתוך הבקבוק. לאחר הסרת הפקק

מהצינורית המים החלו לזרום לתוך הבקבוק.

הסבירו מדוע המים זרמו לבקבוק רק לאחר הסרת הפקק?



65. משפחה רכשה מיכל קשיח של גז בישול. על המיכל רשום: נפח המיכל- 40 ליטר

וכמות הגז- 100 ק"ג.

א. מה יקרה לנפח הגז במיכל לאחר חודש של שימוש? הסבירו את תשובתכם.

ב. מה יקרה למסה של הגז במיכל לאחר חודש של שימוש? הסבירו את תשובתכם.

66. באמבולנס של מד"א, יש מיכל חמצן המשמש למקרים שבהם יש צורך בהנשמה. אחת לשבוע עורכים

ביקורת באמבולנס לוודא שכל הציוד והחומרים מצויים בכמות מספקת.

איך הייתם מציעים לאחראי האמבולנס לבדוק האם יש מספיק גז חמצן במיכל שבאמבולנס?

67. דניאל רצה לקנות מסמרים על מנת לבנות מלונה לכלבו. הוא היה זקוק ל- 1000 מסמרים לצורך

הבניה. דניאל ניגש לחנות לחומרי בניין ומצא את המסמר המתאים.

האם יש לכם הצעה לדניאל איך יוכל לקנות 1000 מסמרים מבלי לספור אותם?

68. לתיבה שמידותיה: רוחב 4 ס"מ, אורך 2 ס"מ, גובה 3 ס"מ. הכניסו קוביות שנפח כל אחת מהן

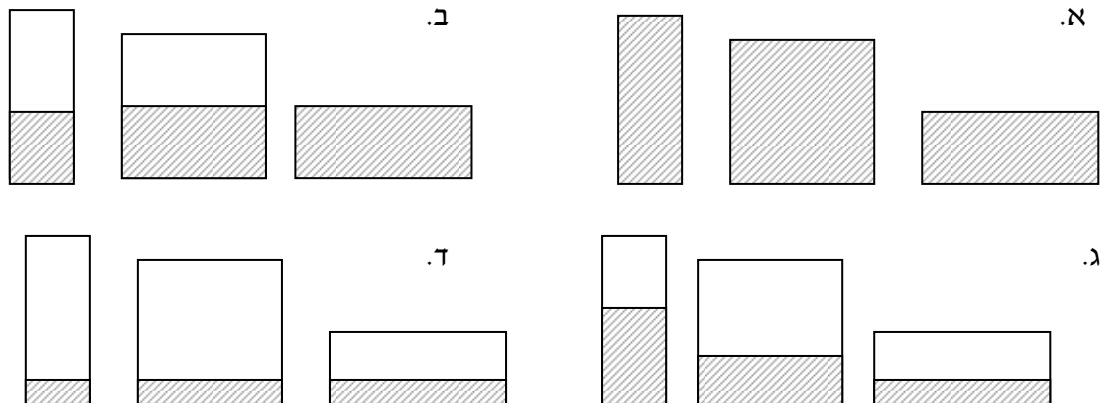
2 סמ"ק.

כמה קוביות ימלאו את כל נפח התיבה? פרטו כיצד הגעתם לתשובה.

פריטי הערכה ברמת הנמקה

69. מכירת גז בישול לצרכנים נעשית תמיד על פי מסתו של החומר הנמצא במיכל ולא על פי נפחו. הסבר מדוע עושים זאת?

70. נמזגו 20 סמ"ק של נוזל לכל אחד משלושה כלים השונים בצורתם. לפניכם איורים המייצגים את שלושת הכלים לאחר המזיגה.
בחרו את האיור המתאר את המצב החדש בצורה הנכונה ביותר ונמקו את בחירתכם.



71. דנה ויובל מעוניינים להשתמש בבקבוק המתואר באיור כמכשיר למדידת נפח. יובל הציע לסמן באמצעות סרגל רווחים שווים על-גבי הבקבוק. דן טען שהמכשיר לא יהיה מדויק, ואילו יובל טען שהמכשיר יהיה מדויק.

מי לדעתכם צודק? נמקו את תשובתכם. (סמנו במשבצת המתאימה את תשובתכם.)



דן ☐
יובל ☐

תת-הנושא 3 - מצבי הצבירה של החומר והמעברים ביניהם

פריטי הערכה ברמת ידיעה

72. השלימו את המשפטים הבאים מתוך מחסן המילים: התעבות, התאדות, התכה, קיפאון, נוזל, גז.
- _____ הוא התהליך שבו מוצק הופך לנוזל.
 - _____ הוא התהליך שבו נוזל הופך למוצק.
 - התאדות הוא התהליך שבו _____ הופך ל_____.
 - התעבות הוא התהליך שבו _____ הופך ל_____.
73. מה יקרה לגלידה שנמצאת במצב צבירה מוצק במקפיא, אם נשאר אותה על השולחן ביום קיץ חם למשך שעותיים?
- הגלידה תהפוך למצב צבירה גז.
 - הגלידה תתחמם אבל תישאר מוצקה.
 - הגלידה תתחמם ותהפוך לנוזל.
 - לא יקרה כלום.
74. במחזור המים בטבע, המים עוברים ממצב צבירה אחד למשנהו בתהליכים שונים. תנו דוגמא לשתי תופעות בטבע (לדוגמא: קרחונים ניתכים) שבהם משנים המים את מצב הצבירה שלהם.
- דוגמא א': בתהליך שבו _____ עוברים המים ממצב צבירה _____ למצב צבירה _____.
- דוגמא ב': בתהליך שבו _____ עוברים המים ממצב צבירה _____ למצב צבירה _____.
75. כאשר מקררים ברזל שנמצא במצב צבירה נוזלי, הוא הופך למוצק. איזה תהליך עובר הברזל?
- הקפאה
 - התכה
 - התעבות
 - המראה
76. במפעל לייצור פסי-רכבת משתמשים במתכות ובעיקר בברזל. על-מנת לייצר את פסי הרכבת, יש ליצוק ברזל נוזלי לתוך תבניות. כיצד נקרא התהליך שעובר הברזל כהכנה ליציקתו לתבניות?
- התכה
 - הקפאה
 - התאדות
 - התעבות
77. כיצד נקרא התהליך שעובר הברזל לאחר היציקה לתוך התבנית?
- התכה

ב. הקפאה

ג. אידוי

ד. עיבוי

78. אם נחמם ברזל נוזלי לטמפרטורה גבוהה מאוד (מעל טמפ' הרתיחה שלו), הוא יהפוך :

א. לגז

ב. לנוזל

ג. למוצק

ד. לא ניתן לדעת מבלי לבצע ניסוי

79. חומר שקשה מאוד לדחוס אותו, שאינו זורם ושצורתו קבועה מאופיין במצב צבירה...

א. מוצק

ב. נוזל

ג. גז

ד. אדים

80. השלימו את הטבלה הבאה בהתאם לכותרות בעמודות השונות :

התהליך	מייצג מעבר		הפעולה שיש לעשות קירור/חימום	דוגמא לתהליך
	ממצב צבירה	למצב צבירה		
התאדות				
התעבות				
התכה				
הקפאה				

81. פחמן דו חמצני עובר ממצב צבירה מוצק ישיר למצב צבירה גז בתהליך המכונה :

א. התאדות

ב. המראה

ג. הקפאה

ד. התעבות

82. מהי המראה?

- א. שינוי מצב צבירה מנוזל למוצק.
- ב. שינוי מצב צבירה ממוצק לגז.
- ג. שינוי מצב צבירה מנוזל לגז.
- ד. שינוי מצב צבירה מגז לנוזל.

פריטי הערכה ברמת יישום

83. המשפטים שלפניכם עוסקים בשינוי מצב הצבירה של המים. השלימו אותם. היעזרו במושגים: התכה,

הקפאה, התאדות (אידי), התעבות (עיבוי). אפשר להשתמש באותו מושג פעמיים.

- א. קוביית קרח שהונחה על שולחן ביום קיץ חם עוברת תהליך _____.
- ב. המים שספוגים בחולצה רטובה המתנפנפת ברוח עוברים תהליך _____.
- ג. טיפות מים המופיעות על בקבוק שהונח על השולחן לאחר שהוצא מהמקרר הן תוצאה של _____.
- ד. הכנת קרחון (ארטיק קרח) בבית חרושת נעשית בתהליך של _____.
- ה. "היעלמות" שלוליות מי גשם ביום חם היא תוצאה של תהליך _____.

84. התכה היא שינוי מצב הצבירה של חומר ממוצק לנוזל. איזו תופעה מהבאות היא תוצאה של תהליך התכה?

- א. טפטוף טיפות גשם.
- ב. ארטיק קרח מטפטף על רצפת החדר.
- ג. "היעלמות" שלולית גשם.
- ד. טיפות מים קטנות על מראה שאדם נשף עליה.

85. תהליך התאדות הוא שינוי מצב צבירה מנוזל לגז. באילו מהפעולות הבאות מתרחשת התאדות?

- א. כביסה רטובה מתייבשת על החבל.
- ב. הופעת טיפות מים על המראה לאחר המקלחת.
- ג. הכנסת גוש קרח בכוס מים.
- ד. הכנת קרח במקפיא.

86. דני הוציא בקבוק משקה קל מהמקרר והניח אותו על השולחן. לאחר מספר דקות על השולחן נראתה שלולית נוזל שקוף וחסר צבע מסביב לבקבוק. הסבירו מאין הגיעו המים שנקוו סביב הבקבוק?

87. תנו דוגמא מחיי היום יום לתופעה שבה חומר משנה את מצב הצבירה שלו:

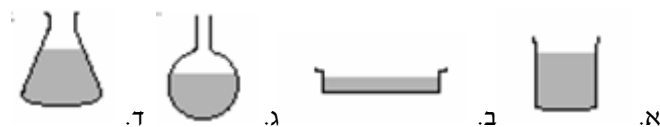
- א. ממוצק לנוזל- _____
- ב. מנוזל לגז- _____
- ג. מנוזל למוצק- _____

88. טיפות הטל, שנראות בבוקר לעיתים על גבי גופים שונים, נוצרות כתוצאה מכך שאדי המים באוויר עוברים תהליך של:

- א. התעבות.
- ב. רתיחה.
- ג. התכה.
- ד. המסה.

פריטי הערכה ברמת הנמקה

89. תלמיד מזג 100 מ"ל של מים בכל אחד מארבעת מהכלים השונים כמתואר באיור. הוא הניח להם לעמוד בשמש במשך יום אחד. איזה מיכל יאבד, לדעתכם, את כמות המים הגדולה ביותר עקב התאדות? נמקן



90. לפניכם מתכון פונדו שוקולד.

רשמו ליד כל שלב איזה שינויים של מצבי צבירה מתוארים בו. ציינו איזה חומר עבר שינוי ואת שם התהליך שהוא עבר.

- א. מחממים את השמנת המתוקה, שופכים את השמנת על קוביות השוקולד, מערבבים וממתינים להתכתן. מוסיפים את תמצית הווניל ואת הרום לפי הטעם.
- ב. משפדים את הפירות הקרים וטובלים אותם בשוקולד. הפירות מקררים את השוקולד, הוא מתקשה ומצפה את הפירות. מתיאמן...

91. מהו מצב הצבירה של חול היס? נמקו.

92. במעבדת מחקר ניתן לקחה כמה גרגרים של יוד במצב צבירה מוצק, לחמם את המבחנה ולקבל מיד גז בצבע סגול.

הסבירו במה שונות תוצאות ניסוי זה מתוצאות ניסוי שבו מחממים שעווה או קרח?

הרחבה (בנושא חישובי צפיפות)

93. לאיזה מהגופים בטבלה שלפניך יש את הצפיפות הגבוהה ביותר?

הגוף	מסה של הגוף	נפח הגוף
א	11.0 גר'	24 סמ"ק
ב	11.0 גר'	12 סמ"ק
ג	5.5 גר'	4 סמ"ק
ד	5.5 גר'	11 סמ"ק

94. להלן תיאור של ניסוי שנערך על ידי תלמידי כיתה ז' בשיעור מדעים. על השולחן היו מונחים שלוש קוביות. התלמיד מדד את מסת הקוביות ואת נפחן. להלן התוצאות של המדידות: 6 נקודות

קובייה מס'	נפח	מסה
1	8 סמ"ק	16 גר'
2	8 סמ"ק	24 גר'
3	8 סמ"ק	32 גר'

א. איזה תכונה של החומר רצו התלמידים ללמוד מתוך הניסוי? _____

ב. האם מתוך תוצאות הניסוי ניתן לומר האם שלושת הקוביות עשויות מאותו חומר או משלושה חומרים שונים? על סמך מה ניתן לבסס את המסקנה הזו? _____

95. כיתה הלומדת מדעים קיבלה משימה למצוא את הצפיפות של פחית המכילה סודה. הורכבו ארבע קבוצות לביצוע המשימה. כל קבוצה קיבלה פחית סודה. לאחר שסיימה את עבודתן, הציגו כל הקבוצות את התוצאות שקיבלו, כמתואר בטבלה למטה.

קבוצה א'	קבוצה ב'	קבוצה ג'	קבוצה ד'
1.04	00.4	2.77	1.05
צפיפות (גר'/מ"ל)			

הכיתה הופתעה מכך שהתוצאות לגבי צפיפות הפחית היו כה שונות. התלמידים בחנו את השיטות שבהן השתמשו הקבוצות השונות כדי למצוא את המסה והנפח של פחית הסודה.

טבלה 1 מפרטת כיצד מצאה כל קבוצה את המסה של פחית הסודה.

קבוצה	שיטה	מסה (גר')
א	השתמשנו במאזניים כדי למצוא את המסה של פחית הסודה.	389.30
ב	פתחנו את הפחית ורוקנו אותה. השתמשנו במאזניים כדי למצוא את המסה של פחית סודה.	13.85
ג	פתחנו את הפחית ורוקנו אותה. השתמשנו במאזניים כדי למצוא את המסה של פחית סודה.	13.85
ד	השתמשנו במאזניים כדי למצוא את המסה של פחית הסודה.	389.30

הסבירו מדוע קבוצות א ו-ד וקבוצות ב ו-ג קיבלו תוצאות שונות לגבי המסה.

96. טבלה 2 מפרטת כיצד מצאה כל קבוצה את הנפח של פחית הסודה.

קבוצה	שיטה	נפח במ"ל
א	מילאנו כוס מדידה עד לסימון של 1400 מ"ל. הכנסנו לכוס את הפחית הסגורה. הפחית שקעה. מפלס המים בכוס המדידה עלה ל-1776 מ"ל	376.00
ב	מילאנו כוס מדידה עד לסימון של 1400 מ"ל. הכנסנו לכוס את הפחית הריקה כשפתחה מופנה כלפי מטה. החזקנו את הפחית מתחת למים בעזרת עיפרון.	376.00
ג	מילאנו את כוס המדידה עד לסימון של 1600 מ"ל. הכנסנו לכוס את הפחית מתחת לפני המים, וראינו בועות שיוצאות מהפחית. כאשר לא יצאו עוד בועות מן הפחית, היא שקעה לקרקעית, ומפלס המים היה 1605 מ"ל.	5.00
ד	פתחנו את הפחית והשתמשנו במשורה כדי ללמוד את נפח הסודה שבתוכה.	371.00

קבוצות בג ו-ג' ניסו למדוד את נפח הפחית ללא הסודה.

הסבירו מדוע התוצאות שקיבלו היו שונות.

97. הטבלה למטה מראה את תוצאות המסה, הנפח והצפיפות עבור כל קבוצה.

קבוצה	א	ב	ג	ד
מסה (גר')	389.30	13.85	13.85	389.30
נפח (מ"ל)	376.00	376.00	5.00	371.00

עֲרֶכֶת ה.ל.ה בנושא: חומרים- תכונות ושימושים

1.05	2.77	0.04	1.04	צפיפות (גר"/למ"ל)
------	------	------	------	-------------------

בהתבסס על השיטות בהן נעשה שימוש, איזה קבוצה מצאה את צפיפות המתכת שממנה עשויה הפחית?

- א. קבוצה א'
- ב. קבוצה ב'
- ג. קבוצה ג'
- ד. קבוצה ד'

תשובונים

מס' פריט	תשובה
1.	ג'
2.	א'
3.	ב'
4.	ג'
5.	א. חנקן ב. מימן ג. חמצן ד. פד"ח ה. חמצן
6.	א' - נימוק: הפד"ח מונע מגע בין החומר הבוער לבין החמצן שבאוויר, והפד"ח בעצמו הינו גז שאינו דליק. ד' - נימוק: הפד"ח כבד מן האוויר ולכן שוקע על החומר הבוער ומונע מגע בין החמצן שבאוויר לבין החומר הבוער.
7.	ד'
8.	א' נימוק: נפח אינו תכונה של חומר אלא תכונה של גוף.
9.	ב' נימוק: מוט מברזל שהוא מתכת מוליכה היטב
10.	ב'
11.	א'
12.	ג'
13.	התכונה של דליקות של המימן היא הגורם לאסונות בספינות אוויר.
14.	בלון 3, הוא מכיל פד"ח שהוא גז כבד מהאוויר.
15.	בלון מס' 2 יעלה למעלה מאחר והוא מכיל גז מימן שהוא קל מהאוויר.
16.	א. בצנצנת א' הנר יכבה ראשון. ב. בצנצנת ב' הנר יכבה שני. ג. נימוק: צנצנת א' סגורה ויש בה את הנפח הקטן ביותר ולכן כמות החמצן היא הקטנה ביותר. ברגע שייגמר החמצן בצנצנת הסגורה הנר יכבה. צנצנת ב' אף היא סגורה אך יש בה נפח גדול יותר של אוויר ולכן כמות החמצן תספיק לבערה לזמן רב יותר, ברגע שייגמר החמצן בה- הנר יכבה. צנצנת ג' פתוחה ולכן הנר בה יכבה שלישי ואחרון מסיבות אחרות (השעווה תגמר, רוח..).
17.	א. מגנטיות/צבע. ב. דליקות ג. הולכת חשמל ד. מסיסות במים ה. קשיות/ דליקות
18.	ב'
19.	ד'
20.	אפשרויות הפחמן הדו חמצני מונע מגע בין החומר הבוער עם החמצן.

מס' פריט	תשובה
	הפד"ח כבד מהאוויר והוא שוקע על החומר הבוער.
21.	א. יהלום. ב. ברזל. ג. פלדה.
22.	החמצן דרוש לבעירה. המטלית מונעת מגע בין החמצן באוויר והחומר הבוער.
23.	הפד"ח הוא גז כבד מהאוויר ולכן הוא מתרכז בתחתית המערה.
24.	הפד"ח הוא גז כבד מהאוויר ולכן הוא מתרכז בתחתית המערה, כך שכלבים נמוכים נושמים אוויר בריכוז מאוד גבוה של פד"ח.
25.	הפד"ח הוא גז כבד מהאוויר ולכן הוא מתרכז בתחתית המערה, כך שכלבים נמוכים נושמים אוויר בריכוז מאוד גבוה של פד"ח. אפשר להרים את הכלב על הידיים ובכך לאפשר לו לנשום אוויר עשיר בחמצן.
26.	הטענה: האוויר הוא חומר כיוון שיש לו מסה ונפח; נימוק מסוג ראיות: האוויר ממלא חללים כמו: בלונים, צמיגים, גלגלים. האוויר הנע (רוח) גורם לתנועה של גופים. ניתן למדוד את המסה של האוויר (מודדים את המסה של בלון ללא אוויר, מנפחים אוויר בבלון ושוב מודדים את המסה. חשוב להשתמש במאזניים רגישות.)
27.	יונתן צודק מאחר והאיגלו לא יכול לחמם את החלל שבו נמצאים האנשים. הקרח ממנו עשוי האיגלו אינו מוליך חום טוב ולכן הוא יכול לבודד את האיגלו מתנאי הסביבה.
28.	ד' נימוק: האבן תופסת מקום ולכן גורמת לדחיית המים ולעלייה של גובה פני המים בנפח השווה לנפחה.
29.	ג'
30.	א'
31.	ד'
32.	ב'
33.	ב'
34.	4500 סמ"ק < 4 ליטר < 1.5 ליטר < 1250 סמ"ק < 300 מ"ל < 140 סמ"ק
35.	ג'
36.	ד'
37.	א'
38.	א'
39.	ד'
40.	א. מסה, ב. מסה, ג. מסה, ד. נפח, ה. מסה, ו. מסה, ז. נפח, ח. נפח, ט. נפח, י. מסה.
41.	ד'
42.	ג'
43.	ד'

מס' פריט	תשובה
44.	א'
45.	תשובה נכונה - 300 גר'. נימוק: המסה של חומר המשנה מצב צבירה לא משתנה. תשובה נכונה – פחות מ-300 גר'. נימוק: חלק מהמים התאדו. תשובה נכונה – יותר מ-300 גר'. נימוק: בזמן הקפיאה של המים נכלאו כמה מולקולות של אוויר לכן המסה עלתה.
46.	המסה הכוללת = 200 גר' $5 = 200/40$ גר'. המסה של כל קוביה היא 5 גר'.
47.	א. משורה ב. משורה עם מים ג. סרגל ד. משורה ה. משורה עם מים
48.	א. נפח תיבה א $10 = 1 \times 5 \times 2$ סמ"ק, נפח תיבה ב' $10 = 0.5 \times 2 \times 10$ סמ"ק ב. מאחר ולשתי התיבות יש את אותו הנפח והם עשויות מאותו החומר (נחושת ושתיהן חלולות) המסה של שתי התיבות תהיה זהה.
49.	על מנת למדוד את מסת המים בבקבוק יש צורך לדעת את מסת הבקבוק ללא המים (טרה), לאחר מכן למדוד את מסת הבקבוק עם המים (ברוטו), לסיכום יש להפחית את מסת הבקבוק ממסת הבקבוק והמים יחד. כך נקבל את מסת המים (נטו).
50.	על מנת למדוד את המסה של גז הנמצא במיכל קשיח יש קודם לדעת את המסה של המיכל הריק (טרה). לאחר מכן יש למדוד את מסת המיכל והגז בתוכו (ברוטו). לסיכום יש להפחית את מסת המיכל ממסת המיכל והגז והנותר זה המסה של הגז (נטו).
51.	ג'
52.	ג'
53.	ג'
54.	א'
55.	ג'
56.	א' נימוק: הכנסת כדורי הזהב לא משנים את נפח המים שנשארים 100 ל'.
57.	א'
58.	א'
59.	ג'
60.	ד'
61.	המסה לא משתנה כאשר משנים את צורתו של גוף. לכן מערכת המכונות לא תשנה את מסת המכונות.
62.	חומר הנמצא במצב צבירה גז מתפשט ותופס את כל הנפח העומד לרשותו. לכן אותה כמות של גז (מסה של גז) יכולה להימצא בנפחים שונים.
63.	המים לא זרמו לתוך הבקבוק מאחר ובבקבוק יש אוויר שלא מאפשר למים להיכנס.
64.	לאחר הסרת הפקק האוויר יכול היה לצאת דרך הצינורית וכך המים יכלו להיכנס לבקבוק.
65.	א. הנפח לא ישתנה כי הגז נמצא במיכל קשיח בעל נפח קבוע. ב. המסה של הגז במיכל תרד מאחר והשימוש של הגז לבישול לחימום גורע מכמות הגז במיכל.

מס' פריט	תשובה																						
66.	ראשית עליו למדוד את מסת המיכל הריק (או לדעת אותו מראש) ולאחר מכן למדוד את מסת המיכל עם החמצן, הפרש המסות ייתן לו מידע מדויק על מסת החמצן במיכל.																						
67.	ניתן למדוד את מסתו של מסמר אחד או של 10 מסמרים ולחשב מה תהיה המסה של 1000 מסמרים ואז למדוד את מסת המסמרים.																						
68.	נפח התיבה: $24=3 \times 2 \times 4$ סמ"ק. אם נפח כל קובייה 2 סמ"ק אזי $12=24/2$. לתיבה ייכנסו 12 קוביות של 2 סמ"ק כל אחת.																						
69.	חומר הנמצא במצב צבירה גז מתפשט ותופס את כל הנפח שעומד לרשותו. לכן לא ניתן למכור גז על פי נפחו כי נפחו אינו קבוע ותלוי בנפח של הכלי שבו הוא נמצא.																						
70.	ג. בכל אחד מהכלים יש את אותו הנפח של המים. מאחר ושלושת הכלים הם בעלי צורה שונה המצב הנכון הוא המצב באיור ג'.																						
71.	דנה צודקת מאחר ולבקבוק אין צורה אחידה לאורך הבקבוק, לכן כיול הבקבוק לא יוכל להיעשות עם סרגל. הסרגל יקבע חלוקה אחידה לאורך הבקבוק. הבקבוק שונה בהיקפו לכל אורכו ולכן בכל "שנת" הנפח שיתקבל יהיה שונה. (ניתן לעשות זאת על ידי משורה או כל כלי מכויל אחר, דנה תמזוג פנימה נפח ידוע של מים ותסמן את השנת הראשון. דנה תוסיף את אותו הנפח של מים שוב ושוב תסמן את השנת על הבקבוק וכך הלאה עד לסיום המשימה)																						
72.	א. התכה. ב. קיפאון. ג. נוזל לגז. ד. גז לנוזל.																						
73.	ג'																						
74.	תשובות אפשריות: בתהליך שבו מתאדים מי-ים, עוברים המים ממצב צבירה נוזל לגז. בתהליך שבו נוצרים פתיתי שלג המים מתעבים ועוברים ממצב צבירה נוזל למוצק. בתהליך שבו אדי המים בענן הופכים לטיפות מים עוברים המים ממצב צבירה גז לנוזל.																						
75.	א'																						
76.	א'																						
77.	ב'																						
78.	א'																						
79.	א'																						
80.	<table><tr><th rowspan="2">התהליך</th><th colspan="2">המעבר</th><th rowspan="2">דוגמא לתהליך</th></tr><tr><th>ממצב צבירה</th><th>למצב צבירה</th></tr><tr><td>התאדות</td><td>נוזל</td><td>גז</td><td>התייבשות הרצפה לאחר השטיפה.</td></tr><tr><td>התעבות</td><td>גז</td><td>נוזל</td><td>הצטברות של אדי מים על בקבוק קר.</td></tr><tr><td>התכה</td><td>מוצק</td><td>נוזל</td><td>גלידה שמונחת על השולחן מחוץ לאקרר</td></tr><tr><td>הקפאה</td><td>נוזל</td><td>מוצק</td><td>הכנת קרח ממים במצב צבירה נוזל</td></tr></table>	התהליך	המעבר		דוגמא לתהליך	ממצב צבירה	למצב צבירה	התאדות	נוזל	גז	התייבשות הרצפה לאחר השטיפה.	התעבות	גז	נוזל	הצטברות של אדי מים על בקבוק קר.	התכה	מוצק	נוזל	גלידה שמונחת על השולחן מחוץ לאקרר	הקפאה	נוזל	מוצק	הכנת קרח ממים במצב צבירה נוזל
התהליך	המעבר		דוגמא לתהליך																				
	ממצב צבירה	למצב צבירה																					
התאדות	נוזל	גז	התייבשות הרצפה לאחר השטיפה.																				
התעבות	גז	נוזל	הצטברות של אדי מים על בקבוק קר.																				
התכה	מוצק	נוזל	גלידה שמונחת על השולחן מחוץ לאקרר																				
הקפאה	נוזל	מוצק	הכנת קרח ממים במצב צבירה נוזל																				
81.	ב'																						
82.	ב'																						

מס' פריט	תשובה
83.	א. התכה. ב. התאדות. ג. התעבות. ד. הקפאה. ה. התאדות
84.	ב'
85.	א'
86.	המים הגיעו מהאוויר שמסביב לבקבוק. אדי המים באוויר התעבו על גבי הבקבוק הקר.
87.	א. קרח בתוך משקה, הקרח ניתך. קרחונים ניתכים. השלג שירד מגיע לקרקע וניתך. חימום מרגרינה במחבת. ב. הכביסה הרטובה על החבל, המים מתאדים מהבגדים. לאחר שטיפת הרצפה, המים על הרצפה מתאדים. ג. הכנת ארטיקים, הכנסת מים בטעמים למקפיא, המים קופאים. יציקה וקרור של ברזל נוזלי (חם) לחלקי מתכת למכוניות ומכוניות.
88.	א'
89.	בכלי ב' מאחר ושטח הפנים של הנוזל הבא במגע עם האוויר הוא הגדול ביותר.
90.	א. השוקולד המוצק מותך לשוקולד נוזלי. ב. השוקולד הנוזלי קופא לשוקולד מוצק.
91.	חול ים הוא חומר שנמצא במצב צבירה מוצק. לגרגר חול נפח וצורה קבועים.
92.	היוד עובר ממצב צבירה מוצק ישירות למצב צבירה גז בתהליך שנקרא המראה ואילו שעווה וקרח, משנים את מצב הצבירה שלהם לנוזל ובהמשך החימום למצב צבירה גז.

משימות הערכה מורחבות

משימה 1¹

ממה עשויה פחית שתייה?

אנשים רבים שותים משקאות קלים מפחיות. רוב הפחיות נראות זהות מלבד הצבע והכיתוב שעליהן, שבו פרטים על סוג המשקה, תכולתו והמפעל המייצר אותו. האומנם הפחיות זהות? יוסי נוהג לאסוף פחיות משקה ממקומות שונים בעולם. הוא החליט להשוות בין שתי פחיות שהכילו אותו משקה. אחת הפחיות נקנתה בארץ, והשנייה נקנתה בעת ביקור בארה"ב. יוסי ערך כמה בדיקות פשוטות, וסיכם את ממצאיו:

ממדי הפחיות (אורך וקוטר): שווים

מסת הפחית הריקה: מסתה של הפחית מארה"ב הייתה קטנה מזו של הפחית המקומית.

משיכה למגנט: הפחית מארה"ב לא נמשכה למגנט בכל אזורי הפחית שנבדקו. הפחית מהארץ נמשכה למגנט ברוב האזורים שנבדקו.

שאלה 1

פחיות שתייה מייצרים מברזל או מאלומיניום. בטבלה שלפניכם תכונות של שתי המתכות – אלומיניום וברזל.

תכונות	ברזל	אלומיניום
חוזק	חוזק מאוד	לא חזק במיוחד
צפיפות (מסה של 1 סמ"ק חומר)	7.9 גרם לסמ"ק	2.7 גרם לסמ"ק
תגובה עם חמצן	יש תגובה (מחליד)	אין תגובה (אינו מחליד)
מחיר	זול	יקר

רשמו נימוק אחד בעד ונימוק אחד נגד ייצור פחית שתייה מכל אחת משתי המתכות. (ציינו בכל נימוק את התכונה ומדוע היא מהווה יתרון או חסרון).

שאלה 2

על סמך הבדיקות שערך יוסי, האם תוכלו לקבוע איזו פחית עשויה מברזל? רשמו שני נימוקים לביסוס טענתכם.

¹ משימת פיזה - משרד החינוך התרבות והספורט, המזכירות הפדגוגית, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תעלומת הנוזלים



בעיצומו של ליל חורף גשום קרע צלצול טלפון את דממת הלילה בבית משפחת יבניאלי. המדענית הרדומה מיהרה להרים את השפופרת ומעבר לקו נשמע קולו של ד"ר פישמן:

"כדאי שתגיעי מהר למעבדה שלך".

פרופ' רות יבניאלי רצה אל מכוניתה והחלה לנסוע במהירות לעבר מעבדתה. אנחת ייאוש בקעה מגרונה כשהדליקה את האור במעבדה. היא גילתה שהגשם חדר למעבדתה והשחית את תוויות הזיהוי שעל המבחנות שהיו מונחות על שולחנה. היא ידעה שהמבחנות הכילו מים מזוקקים, שמן לתינוקות, מים מינרליים, כוהל, מים מהים התיכון ומים מים המלח, אך כיצד תדע עכשיו איזה מהנוזלים נמצא בכל מבחנה? איך תוכל לבשר על תגליתה בכנס המדעי שייערך בשבוע הבא? ביכולתכם להציל את מחקרה !!!

עזרו לפרופ' יבניאלי להבחין בין הנוזלים במבחנות! בהצלחה

חלק א

1. א. מדוע חשוב להבחין בין הנוזלים המצויים בבקבוקים הזהים? הביאו דוגמה מחיי היום-יום.
- ב. האם אפשר לקבוע, על סמך התבוננות בלבד, אם הנוזלים בבקבוקים זהים או שונים? נמקו.

רגע חושבים... כיצד אפשר להבחין בין הנוזלים השונים? לפניכם טבלה המסכמת את תוצאות הבדיקות שנערכו במעבדת פרופ' יבניאלי לשישה נוזלים שונים המצויים בבקבוקים.

החומר	טמפרטורת תיחה °C	דליקות	מסיסות בנפט	בדיקת מוליכות חשמלית
מים מזוקקים	100	לא דליק	לא נמס	כמעט ואינם מוליכים
שמן לתינוקות	מעל 150	דליק	נמס	אין הולכה
מים מינרליים	101	לא דליק	לא נמס	הולכה מעטה
כוהל	78	דליק	נמס	אין הולכה
מים מהים התיכון	102	לא דליק	לא נמס	הולכה טובה
מים מים המלח	104	לא דליק	לא נמס	הולכה טובה מאוד

2. התבוננו בטבלה וענו על השאלות הבאות :

² המשימה נלקחה ממאגר משימות המבחן למשוב בית-ספרי במדע וטכנולוגיה, אתר משרד החינוך

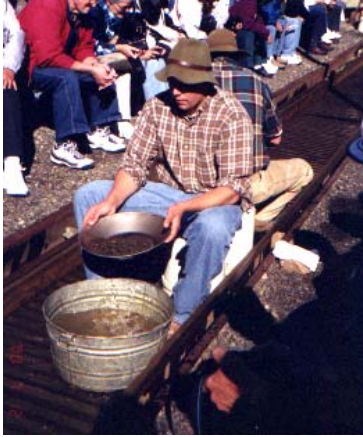
כיצד אפשר להבחין בין שמן לתינוקות לבין מים מזוקקים? (ציינו שלוש שיטות שונות והסבירו מדוע בחרתם בכל אחת מהן.)

שיטה	הסבר
1.	
2.	
3.	

כיצד אפשר להבחין בין כוהל לבין מים מינרליים? (ציינו שלוש שיטות שונות והסבירו מדוע בחרתם בכל אחת מהשיטות.)

שיטה	הסבר
1.	
2.	
3.	

הבהלה לזהב³



במפעלי תעשייה מפרידים חומרים מתערובות שונות הן בתהליכי הייצור

והן לצורכי מיחזור. ההפרדה מבוססת על התכונות השונות של חומרים אלה.

לפניכם קטע קריאה העוסק בתהליך הפרדה של זהב בתעשייה, תהליך המבוסס על תכונות החומרים. קראו את הקטע, ענו על השאלות שבסופו ויצגו את הקטע המתואר לפי ההנחיות.

הבהלה לזהב...

כשמדברים על הבהלה לזהב במערב ארצות הברית, בשנת 1848, מצטיירת במוחנו תמונה של מחפש הזהב המוצק ורחב הכתפיים, עם קערה מלאה עפר ומים, העומד בנחל כשהמים מגיעים עד מותניו. אנשים חיפשו זהב כבר לפני אלפי שנים. לרוב הוא נמצא באפיקי הנהרות והנחלים כשהוא מעורב בעפר, בחול ובאבנים.

הזהב הוא חומר רך מאוד. עם זאת זהו אחד היסודות הכבדים ביותר, בעל צפיפות של 19.3 גרם לסמ"ק (כלומר: כבד פי 19.3 מנפח שווה של מים). הזהב מוליך חום וחשמל מצוין. בטמפרטורה רגילה הזהב נשאר מבריק לאורך זמן ואינו מגיב עם רוב החומרים שבסביבה. זהב הוא מתכת מצוינת לריקוע – אפשר להכין ממנו דפים דקים מאוד: מגרם אחד של זהב אפשר להכין דף דק ששטחו כ-5 מ"ר (מטר רבוע)! הזהב ניתן גם למתיחה – מגרם אחד אפשר למתוח חוט באורך 2 קילומטרים.

במכרות הזהב נעשה תהליך של הפרדת זהב מן האדמה שבה הוא נמצא. כיצד מתבצע תהליך ההפרדה? האדמה שבה נמצאים גרגרים או גושים של זהב עוברת גריסה - כתישה מכנית של גושי אדמה לגרגרים קטנים יותר.

הגרגרים עוברים ניפוי ובו מופרדים גרגרים בלתי רצויים מגרגרי הזהב.

מכיוון שידוע מהו הגודל של גרגרי הזהב, משתמשים במערכת נפות מתאימה: נפות האבנים והגושים הגדולים מגרגרי הזהב בנפה בעלת חורים גדולים אבל קטנים מנפים את החול והגושים הקטנים, בנפה שגודל החורים בה קטן מגרגרי ה מקבלים תערובת של עפר דק וזהב. תערובת זו עוברת תהליך של "הצפה" במי שטוחה המכילה את תערובת העפר והזהב, ומתחילים לטלטל אותה כך שהעפר החוצה ואילו גרגרי הזהב הכבדים נשארים בתחתית הקערה. מוסיפים שוב מים שנשארים בקערה מים והזהב שבקרקעית בלבד.



נפה – כלי המשמש לסינון

ענו על השאלות הבאות:

³ המשימה נלקחה ממאגר משימות מבחן למשוב בית ספרי במדע וטכנולוגיה, באתר נשרד החינוך

1. א. על איזו תכונה מפרידה מבוסס תהליך הפרדת הזהב בשלב הניפוי?

ב. על איזו תכונה מפרידה מבוסס תהליך הפרדת הזהב בשלב "ההצפה"?

2. היכן לדעתכם נמצא הזהב:

א. לאחר הניפוי הראשון - בנפה או בכלי שמתחתיה? הסבירו.

ב. לאחר הניפוי השני? הסבירו.

ג. מדוע יש צורך בשני ניפויים?

ד. אילו תכונות של הזהב מתאימות לייצור תכשיטים?

ה. לאלו תכונות אין חשיבות בייצור זה? נמקו את תשובתיכם.

3. במהלך הפרדת הזהב נמצא באחת הנפות חומר מבריק, ואחד הפועלים חשב שייתכן שהחומר הוא זהב. במעבדה בדקו את תכונות החומר הבלתי ידוע ונמצא שהחומר מוליך חום וחשמל היטב, מגיב עם מים וחמצן בטמפרטורת החדר, הוא בעל קשיות גבוהה, ניתן למתיחה ולריקוע ובעל צפיפות גבוהה. האם החומר הבלתי ידוע הוא זהב? כן / לא (מחקו את המיותר).
כיצד הגעתם למסקנה זו?

תשובון משימה 1

ממה עשויה פחית שתייה?

1. בעד פחית מברזל :

- א. פחית מברזל חזקה יותר ולכן עמידה יותר בלחצים.
- ב. פחית מברזל זולה יותר – זה מהווה יתרון כלכלי לצרכן.

נגד פחית מברזל :

- א. הפחית כבדה יותר ולכן קיים קושי בשינוע.
- ב. פחית מברזל מחלידה ולכן אינה עמידה לאורך זמן.

בעד פחית אלומיניום :

- א. הפחית אינה מחלידה ולכן עמידה לאורך זמן.
- ב. הפחית קלה ולכן השינוע קל יותר.

נגד פחית אלומיניום :

- א. פחית אלומיניום יקרה - זה מהווה חסרון כלכלי לצרכן.
- ב. האלומיניום פחות חזק מהברזל, לכן פחית אלומיניום פחות עמידה בלחצים.

2. הפחית מתוצרת הארץ עשויה מברזל. נימוקים :

א. היא נמשכת למגנט

- ב. צפיפות הברזל גדולה יותר מצפיפות האלומיניום, לכן פחית ברזל מסתה גדולה יותר ממסת פחית אלומיניום באותם ממדים.

תשובון משימה 2

תעלומת הנוזלים

1. א. שימוש לא נכון בנוזל הינו מסוכן ובלתי אחראי. לנוזלים שונים תכונות שונות ובהתאם לתכונות אנו מחליטים על השימוש כנוזל – לשתייה, לסיכה, לרפואה וכו'. ייגרם אסון אם למשל ינסו לכבות שרפה באמצעות כוהל או ישתו נוזל שקוף חסר צבע שהוא רעיל.

ב. אי-אפשר לקבוע בוודאות על סמך התבוננות אם הנוזלים שונים או זהים. אי-אפשר לזהות חומר על סמך התבוננות בלבד. נוזלים רבים הם שקופים וחסרי צבע. הנוזלים יכולים להיות חומרים טהורים כגון מים, כוהל, אצטון או תמיסות כגון מי ברז.

2. הנוזלים שונים בהרכבם ולכן הם בעלי תכונות שונות. אפשר להבחין בין הנוזלים על פי התכונות הבאות: טמפרטורת רתיחה, דליקות ומסיסות.

שיטה	הסבר
1. טמפרטורת רתיחה	מים רותחים ב 100°C ושמן תינקות בטמפרטורה של מעל 150°C .
2. דליקות	שמן דליק ומים לא.
3. מסיסות בנפט	שמן מתמוסס ומים לא.

3. הנוזלים שונים בהרכבם ולכן הם בעלי תכונות שונות. אפשר להבחין בין הנוזלים על פי התכונות הבאות: טמפרטורת רתיחה, דליקות והולכה חשמלית.

שיטה	הסבר
1. טמפרטורת רתיחה	כוהל רותח ב- 87°C ומים מינרלים רותחים ב- 101°C .
2. דליקות	כוהל דליק ומים לא.
3. הולכה חשמלית	מים מינרליים מוליכים מעט ולכוהל מוליכות זניחה.
4. ריח (על סמך ידע קודם)	לכוהל יש ריח אופייני ולמים אין ריח.

תשובון משימה 3

הבהלה לזהב

1. א. בשלב הניפוי התכונה המפרידה שעליה מבוססת ההפרדה היא גודל הגרגירים.
ב. בשלב "ההצפה" התכונה המפרידה היא הצפיפות (מסה ליחידת נפח) של הגרגירים.
2. א. לאחר הניפוי הראשון הזהב יהיה בכלי שמתחת לנפה, כי החורים בנפה גדולים מגרגרי הזהב, ולכן הוא יעבור דרכם לכלי.
ב. בניפוי השני החורים שבנפה קטנים מגרגרי הזהב ולכן הזהב יישאר בנפה.
ג. יש צורך בשני ניפויים כדי להפריד את הזהב מגרגירים קטנים ממנו וגם מגרגירים גדולים ממנו: גודל גרגרי הזהב קטן מחורי הנפה הראשונה וגדול מחורי הנפה השנייה. גרגרי הזהב הם בגודל בינוני.
3. א. תכונות הזהב המתאימות לייצור תכשיטים הן:
 1. אפשר למתוח ולרקע אותו כי כך אפשר לעבדו לתכשיטים עדינים ויפים;
 2. ברק מוסיף ליופי של התכשיט
 3. תכונה נוספת וחשובה מאוד הזהב אינו מגיב עם החומרים בסביבה וכך אינו מאבד את הברק והצורה.ב. 1. מתכת רכה ולכן אינה שומרת על צורתה,
2. מוליכות טובה של חום והחשמל.
3. צפיפות גדולה (משל המים).
4. לפי התוצאות החומר שנמצא אינו זהב מכיוון שזהב אינו מגיב עם מים וחמצן ואינו בעל דרגת קושי גבוהה.