

חוברת עבודה לתלמידי כתות ז'

משימות תרגול במדעים



המידע המופיע בחוברת נלקח ממקורות, מאושרים על ידי משרד החינוך ונערך על ידי צוות המדעים

חט"ב אורט גרינברג, קריית טבעון

תשפ"א

תוכן

2	שלבבים במחקר מדעי.....
5	ניסוח שאלות חקר : גורם משפיע ומושפע.....
7	תרגול כללי חקר מדעי.....
11	שבוע בריאות-"ויטמין C-לא תמיד בשיא".....
13	שבוע בריאות-מגפת הים-חלק א'.....
15	חקר מדעי- אוריינות מדעי.....
18	חקר מדעי : שרטוט וקריאת גרפים.....
24	תרגול קריאת גרפים.....
27	מדעי החומר – תכונות חומרים.....
30	מדעי החומר – תכונות הגזים.....
31	מדעי החומר-שאלות בנושא נפח.....
32	מדעי החומר- שאלות בנושא מסה.....
34	מדעי החומר – שאלות בנושאים נפח ומסה.....
37	מדעי החומר- שאלות בנושאים משקל ומסה.....
38	תכונות החומרים – תהליכי שינוי מצב צבירה.....
41	מדעי החומר - מצבי צבירה והמודל החלקיקי.....
46	אנרגיה- סוגי אנרגיה והמרות אנרגיה.....
53	מדעי החיים - מדרג ביולוגי, מאפייני חיים וצורכי קיום.....
54	מדעי החיים- מאפייני חיים.....
55	התא-תאים ביצורים חיים.....
62	מדעי החיים – מערכת ההובלה באדם.....
66	מערכת ההובלה- רקמת הדם.....
68	מדעי החיים - מערכת הובלה בצמחים.....
69	מדעי החיים- מאזן מים וחום.....
71	המודל החלקיקי של החומר.....

שלבים במחקר מדעי

תהליך החקר המדעי – הינו תהליך שיטתי וסדור. בכל שלב מתקיים ברור עבור המידע החדש שהתגלה ובאיזה מידה הוא נותן מענה לבעיית החקר. כדי למקד את החקירה, לבצעה ולסכם את הגילוי והלמידה, תהליך החקר כולל מרכיבים הכרחיים. מכיוון שהתהליך דורש בחינה מתמדת של כל שלב – יוצגו השלבים השונים בהליך החקר המדעי

1. שאלת / בעיית חקר-

מטרת ניסוח בעיית המחקר היא להבהיר מהי בדיוק הבעיה הדורשת בדיקה, תוך הקפדה על ניסוח בעיה הניתנת לחקירה בשיטות מדעיות. הקריטריונים לניסוח בעיית המחקר:

- הבעיה מבטאת קשר בין משתנים: משתנה משפיע ומשתנה מושפע.
- הבעיה מנוסחת בצורת שאלה
- ניתן לבחון את השאלה בדרך ניסיונית.

הנחיות לניסוח:

- מה ההשפעה של ... (משתנה משפיע) על ... (משתנה מושפע)
- מה הקשר בין ... (משתנה משפיע) לבין ... (משתנה מושפע)

2. השערה (היפותזה)

השערה היא הסבר אפשרי לתופעה הנחקרת. מנסחים השערה בצורת קביעה והיא מבוססת על ידע מדעי קודם. יש להקפיד שההשערה תתאים לבעיה. ותתבסס על ידע מדעי קודם. מרכיב ההשערות עוזר לנו למקד את המחקר בתשובה אפשרית אחת וגם יכול להשפיע על בחירת כלי המחקר. יחד עם זאת, אנו עלולים לפספס תשובות נוספות שאולי לא חושבים על אודותיהן בהתחלה, ויש צורות מחקר שחשוב להישאר כמה שיותר "אובייקטיביים" ואז ההשערות עלולות להטות את הגילוי.

הנחיות לניסוח:

- אם... אז... מנוסחת כתשובה לשאלה.
- בניסוח מופיע קודם משתנה המשפיע, ולאחריו משתנה המושפע.
- מצביעה על טיב הקשר בין המשתנים, וניסוחה מצביע על שינוי אפשרי, שהוא מדיד וכמותי.

3. מערך הניסוי

תכנון: תכנון מערך הניסוי חייב להתאים להשערה אותה בודקים.

☒ זיהוי משתנים:

כאמור, ניסוי מדעי בא לבחון קשר (יחס) בין משתנים שונים. הדרך המקובלת לביצוע ניסוי מדעי היא שינוי מבוקר של משתנה אחד (המשפיע) ובדיקת השפעתו על משתנה אחר (המושפע). נהוג להשתמש במערכת מונחים המגדירה את המשתנים השונים:

✓ **המשתנה המשפיע –**

משתנה אותו משנה החוקר או בוחר במכוון ובצורה נשלטת במהלך הניסוי במטרה לבדוק את השפעתו על הגורם הנבדק.

✓ **המשתנה מושפע –**

הגורם המשתנה כתוצאה מהטיפול במשתנה המשפיע. משתנה זה תלוי בטיפול אותו מבצעים בניסוי.

✓ **טיפול –**

כל פעולה בה אנו משנים באופן מבוקר את המשתנה המשפיע. במקביל דואגים לשמירה על תנאים קבועים ככול הניתן [תחת מגבלות תנאי הניסוי]. תנאים קבועים יהיו:

☒ **קווים מנחים לתכנון הניסוי:**

- ✓ זיהוי משתנים – בכל ניסוי בוחרים רק גורם אחד אותו משנים (המשתנה המשפיע) – זאת, לשם הקפדה על בידוד משתנים.
- ✓ גורמים קבועים – בכל ניסוי מצהירים מיהם הגורמים הקבועים בניסוי.
- ✓ מערך ניסוי – התכנון חייב להציג שיטה מפורטת ככול שניתן – כך, שמידת השינוי הנמדדת עבור המשתנה הנבדק (המושפע), מציגה קשר בין המשתנים בניסוי.
- ✓ ביקורת – כל ניסוי חייב להיות מלווה בקבוצת "בקרה". היא קבוצה שבה תנאי הניסוי מדמים את המצב האמיתי, עד כמה שניתן.
- ✓ חזרות – כל ניסוי חייב לכלול חזרות – בכדי לוודא שהתוצאות אינן אקראיות.

☒ **בידוד משתנים:**

כאשר מתכננים ניסוי מזהים את המשתנים היכולים להשפיע על המערכת(והם אינם המשתנה המשפיע). רוב הניסויים מתוכננים ומבוצעים בשיטה של בידוד המשתנים, כלומר שבכל ניסוי מבודדים משתנים ובודקים את השפעתו של משתנה משפיע אחד בלבד. אם נשנה יותר ממשתנה אחד בכל ניסוי, לא נוכל לדעת מי מהמשתנים הוא זה אשר גרם לתוצאות הנמדדות.

הקו המוביל בביצוע ניסוי מדעי הוא הקפדה על מהימנות ואמינות ולכן יש לבצע **חזרות** על הניסוי ולהוסיף למערך הניסוי **בקרה**

☒ **חזרות**

על מנת לבדוק שהתוצאות שקיבלנו מייצגות תופעה אמיתית ולא משהו שקרה במקרה עלינו לחזור על הניסוי מספר פעמים.

בכל ניסוי תיתכן השפעה על התוצאות כתוצאה מטעות בניסוי, או כתוצאה מהשפעה של אפקט אקראי, במהלך ביצוע הניסוי. קיימים שני סוגי טעויות. טעויות חוזרות (כרוניות) וטעויות מקריות. הטעויות החוזרות נובעות מהחוקר עצמו (הנחות שגויות ותכנון לקוי של הניסוי). על הטעויות החוזרות קשה ברוב המקרים להתגבר כיון שלעיתים קרובות אין החוקר מודע להן. על הטעויות המקריות ניתן להתגבר במידה שהחוקר מודע להן. מכיוון שלרוב הן נובעות משיטת הבדיקה ו/או מאובייקט המחקר.

הפתרונות המקובלים לבעיות אלה הם הקפדה על ביצוע חוזר של הניסוי.

ביצוע חוזר של הניסוי מקטין את הסיכוי לפירוש מוטעה של תוצאות הנובעות מטעות מקרית.

☒ בקרה

בקרת הניסוי הנה ניסוי נוסף הנעשה בדיוק באותו אופן ובאותם תנאים כמו הניסויים האחרים, והוא טיפול הבקרה, מאפשר לענות על השאלה: האם הסיבה לתופעה הנצפית או הנמדדת היא המשתנה המשפיע (שהוצא מהמערכת), או האם קיימים גורמים (משתנים) נוספים במערכת הניסוי, הגורמים להתרחשות התופעה. ללא בקרת הניסוי אין בטחון כי המשתנה הנבחר הוא זה שגרם לשינוי. הבקרה גם מהווה "נקודת התייחסות" כלומר, ההשוואה מאפשרת לראות את גודל השינוי שהמשתנה המשפיע.

הערה: בניסויים השוואתיים בהם בודקים מהו סוג הקשר (ולא האם קיים קשר) בין גורם מסוים, כל טיפול מהווה מעין בקרה לטיפולים אחרים.

☒ איסוף נתונים

הצגת הכלים והשיטות בהן יאספו נתוני החקר. יש לפרט כיצד יופעל כל כלי, מהן יחידות המדידה. יש לתאר את פרקי הזמן בהם יבוצעו המדידות.

☒ שיטות לעיבוד נתונים

הדרך בה הנתונים הגולמיים, שמדדו ונאספו – יהפכו לתוצאות. נהוג לעשות ארגון הנתונים לקבוצות, לחשב עבורן ממוצע, שכיחויות, סטיית תקן וכדומה. זאת על מנת להראות את עוצמת התופעה שנמדדה. בחירת שיטות לעיבוד תוצאות חשובה בכדי להצביע בברור על סוג הקשר שנמצא בין המשתנים בניסוי.

4. הצגת התוצאות

את תוצאות הניסוי מציגים באופן מדויק, מאורגן ומסודר. ניתן לארגן את התוצאות בכמה דרכים: טבלאות, גרפים, צילומים, איורים ותיאור מילולי. חשוב להצביע על הקשר שבין המשתנים – כפי שמופיע בתוצאות.

5. המסקנה כוללת:

- ✓ את המסקנה עצמה, כלומר: **תשובה לשאלה המחקר – טענה.**
- ✓ ציון התוצאות, שלפיהן הוסקה המסקנה והסבר לתוצאות.
- ✓ **אין לחזור על פרק התוצאות כי אם להסביר אותן.**

6. דיון במסקנות הניסוי

הדיון הוא הפרק המסכם, ומוצגת בו תרומת המחקר לידע האישי או לכלל הידע המדעי תוך שילוב הידע הקודם. הדיון מתייחס לתוצאות, למסקנות, לבעיות המיוחדות שבהן נתקלת בעבודתך, לניתוח ביקורתי ולהמשך חקר מדעי אפשרי.

ניסוח שאלות חקר: גורם משפיע ומושפע.

לפניכם שאלות שנוסחו לביצוע חקר בנושאים שונים. זהו בכל שאלה מהו הגורם המשפיע ומהו הגורם המושפע.

1) מהי ההשפעה של סוג הקרקע על מספר העגבניות בשיח העגבניות?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

2) מה הקשר בין הטמפרטורה של האוויר לבין הופעת עובש על הלחם?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

3) כיצד משפיעה כמות המים על מספר העגבניות בשיח העגבניות?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

4) כיצד משפיע גידול עגבניות בחממה על גובה שיח העגבניות?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

5) מהי ההשפעה של הטמפרטורה במדגרה על מספר האפרוחים הבוקעים?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

6) מהו הקשר בין הלחות במדגרה לבין מספר האפרוחים הבוקעים?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

7) מהי ההשפעה של ריכוז החמצן במדגרה על מספר האפרוחים הבוקעים?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

8) מהי ההשפעה של השינוי בטמפרטורה על קצב המסת מלח במים?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

9) מה הקשר בין משך פעילות גופנית לבין קצב הנשימה?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

10) מהו הקשר בין סוג הפעילות הגופנית לבין קצב הלב?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

11) מהי ההשפעה של השינוי בכמות המזון הנצרכת לירידה במסה?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

12) מהי ההשפעה של זמן ייבוש במייבש על אורך הבגד?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

13) מהי ההשפעה של השינוי בטמפרטורת הייבוש במייבש לבין זמן הייבוש במייבש?

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

נסחו שלוש שאלת חקר המעניינת אתכם, ציינו מהו הגורם המשפיע ומהו הגורם המושפע:

14) _____

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

15) _____

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

16) _____

גורם משפיע : _____
גורם מושפע : _____

תרגול כללי חקר מדעי

1. בניסוי מסוים בקשו לבדוק את השפעת הטמפרטורה בכתה בזמן מבחן על ההישגים הלימודיים של התלמידים. לקחו שתי קבוצות של תלמידים. לשתי קבוצות התלמידים שישבו בשתי כתות נפרדות נתנו לענות על אותה סדרת שאלות במתמטיקה. בזמן המבחן הייתה הטמפרטורה בכתה של קבוצה א' 22°C ובכתה של קבוצה ב' הייתה הטמפרטורה 15°C .

- א. ציינו מהו הגורם המשפיע? _____ מהו הגורם המושפע? _____
ב. נסחו את שאלת המחקר.

ג. נסחו השערה מתאימה למחקר.

ד. על אילו גורמים יש להקפיד שיהיו זהים בשתי הקבוצות?

ה. מדוע לא נלקחו למחקר רק 2 תלמידים (אחד בכתה שבה 15°C והשני בכתה שבה 22°C)?

2. תלמידים רצו לבדוק את אחד התנאים הדרושים לגידול של צמח. לשם כך הם לקחו שני צמחים זהים, מאותו סוג ובאותו גודל, והעמידו אותם בשתי חממות כמתואר באיור. בשני העציצים היו כמויות שוות של אדמה, והם הושקו בכמויות שוות של מים. בשתי החממות שררו אותם תנאים מבחינת הטמפרטורה והאוויר. כעבור כמה ימים התארך צמח מס' 2 בעשרה ס"מ, ואילו צמח מס' 1 הצהיב ונבל.



א. איזה גורם הדרוש לגידול הצמחים נבדק בניסוי זה?

- סוג האדמה
- כמות המים
- נוכחות אור
- הטמפרטורה בחממה

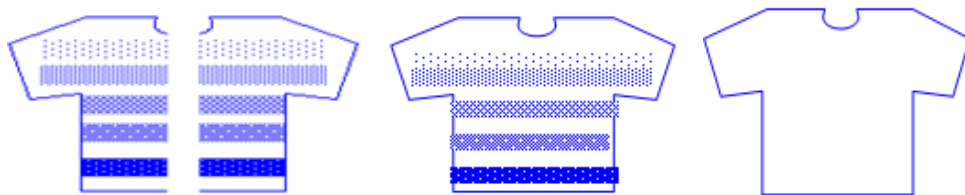
ב. מהם הגורמים הקבועים בניסוי?

ג. מדוע צריך לשמור על גורמים אלו קבועים?

ד. לא ניתן להסיק מסקנה על סמך תוצאות הניסוי, נמקו מדוע בעזרת 2 כללי חקר שלא באו לידי ביטוי בניסוי זה).

3. לפניכם חלק של תשדיר פרסומת לאבקת כביסה:

לוקחים חולצה לבנה ומורחים עליה פסים של חומרים שונים: בוץ, גלידה, שפתון, קפה, קטשופ. עתה יש על החולצה כתמים של כל החומרים הללו. גוזרים את החולצה לשני חלקים שווים



חצי אחד של החולצה מכבסים באבקת כביסה א', וחצי שני של החולצה מכבסים באבקת כביסה ב'.

משתמשים באותה מכונת כביסה לשני החצאים של החולצות, ובאותה תכנית כביסה.

א. מהו המשתנה המשפיע? _____ מהו המשתנה המושפע? _____

ב. מהי שאלת החקר שעולה מניסוי זה?

ג. מהם המשתנים הקבועים בניסוי?

ד. מדוע יש לשמור על משתנים אלו קבועים? _____

4. נועם ועמית ביקשו לבדוק את השפעת הטמפרטורה על מועד הנביטה של זרעי חיטה.

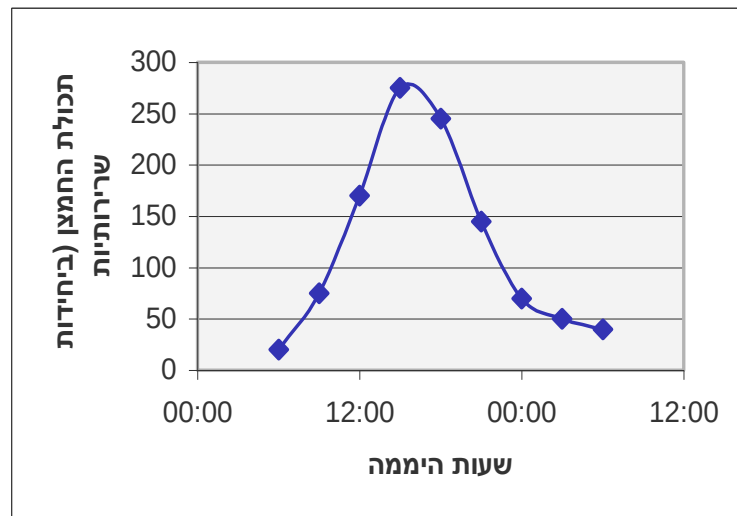
לשם כך הם לקחו 2 עציצים, זרעו בכל עציץ זרע אחד של חיטה, השקו אותם והניחו את עציץ אחד בטמפרטורה של 25 מעלות צלסיוס ואת השני בטמפרטורה של 15 מעלות צלסיוס.

א. עמית טען שהניסוי לא טוב, כי זרעו רק זרע אחד בכל עציץ. הסבירו מדוע טענתו נכונה.

ב. אילו גורמים צריכים להיות קבועים בניסוי? (רשמו 3 גורמים קבועים)

ג. הסבירו מדוע יש לשמור על גורמים אלו קבועים?

5. שלולית גדולה הנוצרת במהלך החורף מאוכלסת באורגניזמים שונים: אצות, דו-חיים וסרטנים. הגרף שלפניכם מתאר את השינויים החלים בתכולת החמצן בשלולית זו בשעות שונות של היממה.



א. כתבו כותרת מתאימה לגרף?

ב. נסחו את שאלת המחקר שתוצאותיה מתוארות בגרף

ג. מהי המסקנה שניתן להסיק מן התוצאות המוצגות בגרף.

6. בניסוי מסוים בקשו לבדוק האם זבל פרות משפיע על צמיחת צמחים לגובה. לשם כך לקחו סדרת עציצים אליהם הוסיפו כמויות שונות של זבל פרות. כל שאר התנאים שניתנו לעציצים היו דומים.

א. מהו המשתנה המשפיע?

ב. מהו המשתנה המושפע ?

ג. נסחו שאלת חקר מתאימה לניסוי זה.

ד. על אילו גורמים תקפידו שיהיו קבועים בכל העציצים? ציינו לפחות שלושה גורמים.

7. ישנה טענה שיש קשר בין עודף משקל לבין מחלות לב. נסחו שאלת מחקר לבדיקת הטענה.

8. בניסוי מסוים בדקו את ההשערה שככל ששותים יותר קפה שחור, עולה לחץ הדם.

ציינו מהו המשתנה משפיע _____

ציינו מהו המושפע. _____

9. בניסוי מסוים בקשו לבדוק האם אכילת שוקולד לפני מבחן מעלה את ההישגים הלימודיים של התלמידים. לקחו שתי קבוצות של תלמידים. לקבוצה הראשונה, נתנו לאכול שוקולד ולקבוצה השנייה לא נתנו. לאחר מכן נתנו לשתי הקבוצות לענות על סדרת שאלות לא מסובכות במתמטיקה.

א. איזו קבוצה מבין הקבוצות לדעתכם היא קבוצת הבקרה? הסבירו

ב. על אילו גורמים קבועים יש להקפיד בשתי הקבוצות?

ג. מדוע יש לשמור על גורמים אלו קבועים?



שבוע בריאות- "ויטמין C-לא תמיד בשיא"

מטרת הניסוי

בדיקת השפעת טיפולים שונים כגון: אחסנה, חימום ושימור, על העמידות של ויטמין C במיץ לימון.

מהלך הניסוי

לפניכם 4 מבחנות:



במבחנה 1: 1 מ"ל לימון טרי מסונן.

במבחנה 2: 1 מ"ל לימון משומר מבקבוק.

במבחנה 3: 1 מ"ל מיץ לימון טרי מורתח.

במבחנה 4: 1 מ"ל מיץ לימון מסונן, שנשחט לפני 3-5 ימים.

1. לכל אחת מהמבחנות, טפטפו טיפה מהאנדופנול (אינדיקטור-חומר מזהה) המשמש לזיהוי ויטמין C, ונערו את המבחנה. המשיכו לטפטף תוך כדי ספירת הטיפות. כתוצאה מניעור המבחנה ייעלם הצבע הכחול.
2. המשיכו לטפטף אנדופנול עד שהצבע משתנה בבת אחת לסגול יציב, ולא נעלם במשך כחצי דקה. ספרו את מספר הטיפות תוך כדי טפטוף האנדופנול. רשמו בטבלה הבאה את מספר הטיפות שהיה צריך להוסיף לכל מבחנה עד לקבלת צבע יציב.
3. בדקו את הצבע על רקע נייר לבן.

איסוף נתונים

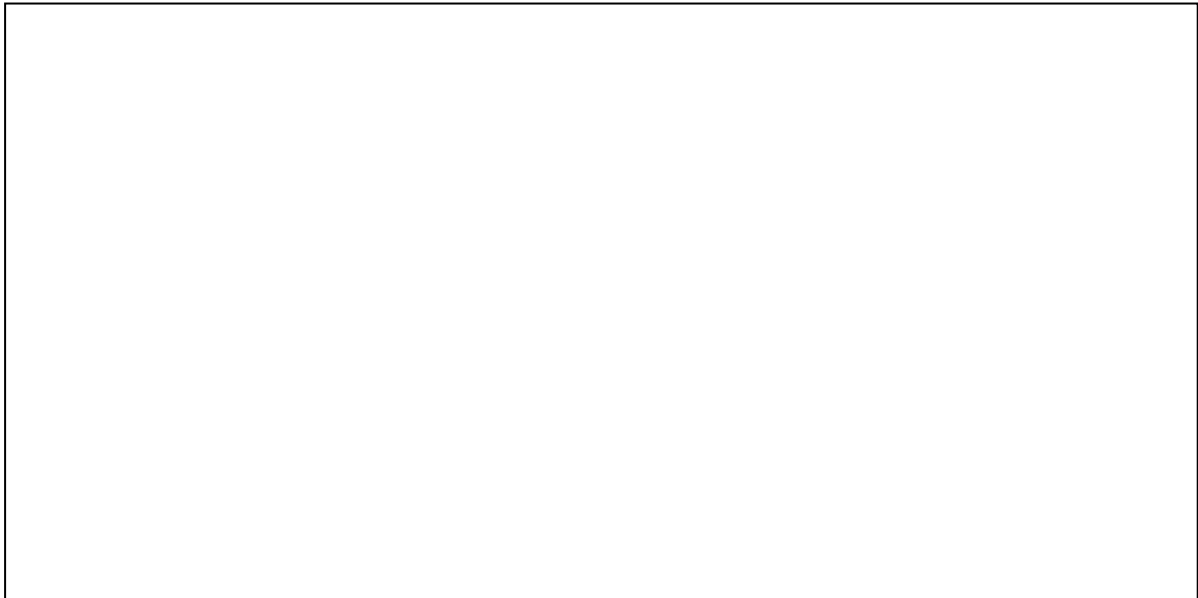
1. השלימו את הטבלה לפי סוג הטיפול לכל מבחנה. השלימו את התוצאות, בעמודה של הריכוז היחסי של ויטמין C.

מס' מבחנה	סוג הטיפול במיץ הלימון	מס' טיפות אנדופנול שנדרש עד לשינוי צבע התסנין	ריכוז יחסי של ויטמין C (סמנו +, ++, +++ ,++++)
1			
2			
3			
4			

2. מהו הגורם המשפיע בניסוי? _____
3. מהו הגורם המושפע בניסוי? _____
4. מהם הגורמים הקבועים בניסוי? _____

מנתונים - לתוצאות

1. שרטטו גרף (עמודות) המבטא את תוצאות הניסוי על-פי הטבלה.



הסבר לתוצאות

1. מדוע נמדד הבדל בכמות ויטמין ה-C במבחנות השונות שנבדקו? _____

2. התזונאים ממליצים לתבל סלט במיץ לימון טרי סמוך לאכילתו. מדוע ממליצים לנהוג כך? _____

3. כתבו השערה לשאלה: האם יש הבדלים בכמות של ויטמין C במיצים טריים של פירות הדר שונים?

4. הציעו דרך לבדוק את השערתכם. _____

שבוע בריאות-מגפת הים-חלק א'

השם מגפת הים הוא כינוי למחלה שהייתה נפוצה בקרב מלחים (יורדי ים) שיצאו למסע ימי ממושך ואכלו בעיקר בייסקוויטים ובשר. סמני המחלה היו כאבים ברגליים, שטפי דם בעור, דימומים בחניכיים חולשה ועייפות. הרופאים לא ידעו את סיבת המחלה ולא הצליחו לרפא את החולים. במאה ה-18 גרמה מחלה זו למותם של יורדי ים רבים.

הדבר הטריד מאוד רופא בריטי בשם ג'יימס לינד, והוא ניסה למצוא תרופה למחלה. לפני כ-250 שנה הוא ערך ניסוי במלחים חולים, שהיו בטיפול.

מהלך הניסוי

החולים חולקו ל 3 קבוצות, וכל קבוצה קבלה טיפול שונה.

חולי קבוצה א' קיבלו מזון רגיל + מים + תוספת של תפוזים

חולי קבוצה ב' קיבלו מזון רגיל + מים + תוספת של תפוחי עץ

חולי קבוצה ג' קיבלו מזון רגיל + מים.

הערה: כמות המזון הרגיל, שניתנה לחולי שלושת הקבוצות היה זהה.

תוצאות הניסוי

✓ חולי קבוצה א' שקיבלו תוספת של תפוזים החלימו במהירות וחזרו לעבודה.

✓ חולי קבוצה ב' שקיבלו תוספת של תפוחי עץ חשו טוב יותר ומצבם הוטב.

✓ בקרב חולי קבוצה ג' לא הייתה הטבה כלל וכלל.

א. מה הייתה מטרת הניסוי? _____

ב. נסחו שאלת חקר: _____

ג. ציינו מהו הגורם המשפיע ומהו הגורם המושפע.

גורם משפיע: _____ גורם מושפע: _____

ד. מה הייתה השערתו של ד"ר לינד לגבי הגורם למחלת מגפת הים? בחרו בתשובה הנכונה ביותר.

- הגורם למחלה הוא חיידק או וירוס.
- הגורם למחלה הוא תורשתי.
- הגורם למחלה הוא חסר במרכיב המצוי בפרות.
- הגורם למחלה הוא עודף במרכיב המצוי בבשר.

הסבר לתוצאות הניסוי

ה. הציעו הסבר את תוצאות הניסוי? _____

ו. חולי קבוצה ג' לא קבלו תוספת של פירות. מדוע נכללו חולי קבוצה ג' בניסוי? _____

ז. אילו המלצות כדאי לתת ליורדי הים בעקבות הניסוי? הסבירו את תשובתכם. _____

"מגפת הים" (מחלת הצפדינה) - חלק ב'

השם "מגפת הים" הוא כינוי למחלת הצפדינה, שהייתה נפוצה בקרב יורדי הים בימים עברו. בעקבות הניסוי, כתב לינד ביומנו: "הפירות הטריים יעילים בריפוי הצפדינה". המלצתו, שהמלחים היוצאים להפלגה ארוכה יצטיידו במיץ לימון, בכרוב חמוץ ואף יגדלו ירקות על הספינה. לינד עצמו, לא ידע כיצד פועלים הפירות לריפוי הצפדינה. כיום ידוע, כי פירות רבים מכילים ויטמין C, שהוא חומר הנחוץ לגוף, ובחסרונו מופיעה מחלת הצפדינה. בתחילה לא האמינו הרופאים, כי מחלה קשה כצפדינה ניתנת לריפוי באמצעים כה פשוטים. אך, במשך השנים השתכנעו וקיבלו את המלצותיו של לינד, ודאגו להספקת מזון מתאים למלחים. בסוף המאה ה-18 כמעט וחלפה סכנת הצפדינה אצל יורדי הים.

בעקבות קטע המידע, השיבו על השאלות הבאות:

1. ממה נגרמת מחלת הצפדינה וכיצד ניתן למנוע אותה? _____

2. בתפוז יש 70 מ"ג ויטמין C, בתפוח עץ יש כ-10 מ"ג ויטמין C, בחומץ אין בכלל ויטמין C. הסבירו, כיצד נתונים אלה קשורים לתוצאות הניסוי של לינד? _____

3. בתפוז יש 15 גרם פחמימות, בתפוח עץ יש 15 גרם פחמימות, בחומץ אין כלל פחמימות. האם יתכן שפחמימות הן התרופה לצפדינה? הסבירו. _____

4. האם יתכן שהטעם החמוץ של התפוז הוא התרופה לצפדינה? הסבירו. _____

5. "הרבה ויטמינים התגלו בעקבות מחלות חסר" – הסבר משפט זה. _____

חקר מדעי- אוריינות מדעי

משימה 1:

ידוע כי מי סיד צלולים הם תמיסה שקופה שהופכת ללבנה-עכורה בנוכחות פחמן דו-חמצני. תלמידים בצעו את הניסוי הבא: הם מילאו שתי מבחנות עד מחציתן במי סיד צלולים. למבחנה א' הוסיפו חמישה זרעים שהושרו קודם לכן במים, ואילו את מבחנה ב' השאירו ללא טיפול. כעבור יום גילו שמי הסיד במבחנה א' אליה הוכנסו הזרעים הפכו ללבנים-עכורים, ואילו במבחנה ב' נשארו מי הסיד צלולים. השיבו על השאלות הבאות:

1. מה מטרת הניסוי?

- א. לבדוק מה קורה לפחמן דו-חמצני בנוכחות מי סיד צלולים.
- ב. לבדוק מה קורה למי סיד צלולים בנוכחות פחמן דו חמצני.
- ג. לבדוק האם הזרעים פולטים פחמן דו-חמצני.
- ד. לבדוק מה קורה לזרעים בנוכחות מי סיד צלולים.

2. מהי מבחנת הביקורת ומהי מבחנת הניסוי?

- א. המבחנה עם הזרעים היא מבחנת הניסוי, והמבחנה ללא הזרעים היא מבחנת הביקורת.
- ב. המבחנה ללא הזרעים היא מבחנת הניסוי, והמבחנה עם הזרעים היא מבחנת הביקורת.
- ג. שתי המבחנות הן מבחנות ניסוי. אין בניסוי זה מבחנת ביקורת.

3. סמנו באילו מקרים נוספים יעכירו מי סיד צלולים. הסבירו את בחירתכם. ניתן לבחור יותר מתשובה אחת.

- א. אם ננשוף לתוכם.
- ב. אם נכוון לעברם זרם אוויר חם.
- ג. אם נשים בתוכם אבן.
- ד. אם נשים בתוכם דגים.

משימה 2:

תלמידים ערכו ניסוי שבו בדקו את נוכחות המים בגופם של צמחים. הם לקחו מסה שווה של עלי חסה, של גזרים ושל עגבניות, וארזו כל אחד מהם בנפרד בשקית פלסטיק אטומה.



השקיות הונחו באותו המקום ובאותה הטמפרטורה למשך יומיים. בתום היום השני הופיעו טיפות מים על הדופן הפנימית של כל אחת מן השקיות.

א. מהי **המסקנה** שיכולים התלמידים להסיק מהניסוי שערכו? _____

ב. **הסבירו** מדוע בניסוי המדעי הזה הונחו כל השקיות באותו המקום, באותה הטמפרטורה ולמשך אותו פרק הזמן. _____

ג. טל טוענת שבניסוי המדעי הזה, נוסף על השקיות שבהן עלי החסה, הגזרים והעגבניות, צריך להניח שקית פלסטיק נוספת ריקה באותם התנאים. **תפקיד השקית הריקה** בניסוי הוא:

- א. חזרה על הניסוי.
- ב. בקרה על הניסוי.
- ג. השערה של הניסוי.
- ד. תוצאה של הניסוי.

משימה 3:

עודד ויערה רצו להכין "שעון נוזלים". השעון מורכב מכלי שקוף ובו נוזל וכדור מתכתי. הכדור המתכתי שוקע מחדש בכל פעם שהופכים את הכלי. כדי להחליט באיזה נוזל להשתמש להכנת השעון, לקחו עודד ויערה שלושה נוזלים שמידת הצמיגות שלהם שונה: **שמן מנוע, שמן זית וגליצרול**. עודד ויערה לקחו שלוש מבחנות זהות. לכל מבחנה הכניסו נפח זהה של אחד הנוזלים וכדור מתכת זהה. הם מדדו 4 פעמים את הזמן שלקח לכדור המתכת לשקוע בכל אחת מהמבחנות. תוצאות המדידות מוצגות בטבלה שלפניכם.

צמיגות נמדדת ביחידות מיוחדות, ככל שהערך גבוה יותר הצמיגות גדולה יותר וההפך.

הזמן הממוצע שלקח לכדור לשקוע בנוזלים שונים

מספר המבחנה	הנוזל במבחנה	צמיגות הנוזל (ביחידות למדידת צמיגות)	הזמן הממוצע שלוקח לכדור לשקוע בנוזל (בשניות)
1	שמן מנוע	65	24
2	שמן זית	81	36
3	גליצרול	1200	100

א. מה בדקו עודד ויערה באמצעות מדידות אלו?

- את הקשר בין גובה פני הנוזל לבין הזמן שלוקח לכדור לשקוע בו.
- את הקשר בין צמיגות הנוזל לבין הזמן שלוקח לכדור לשקוע בו.
- את השפעת הטמפרטורה על צמיגות הנוזלים.
- את השפעת הזמן על צמיגות הנוזלים.

ב. אילו מההיגדים הבאים יכול להוות מסקנה מניסוי זה?

- צמיגות הגליצרול גבוהה יותר מצמיגות שמן מנוע ומצמיגות שמן זית.
- זמן שקיעת הכדור בגליצרול ארוך יותר מזמן שקיעתו בשמן מנוע.
- ככל שהטמפרטורה גבוהה יותר, הזמן שלוקח לכדור לשקוע בנוזל קצר יותר.
- ככל שצמיגות הנוזל גדולה יותר, הזמן שלוקח לכדור לשקוע בנוזל ארוך יותר.

ג. כיצד ניתן להסביר את תוצאות הניסוי? (ניתן לענות רק לאחר הוראת המודל החלקיקי)

- חלקיקי שמן זית וחלקיקי שמן מנוע גמישים יותר מחלקיקי גליצרול.
- חלקיקי גליצרול צמיגים יותר מחלקיקי שמן זית ומחלקיקי שמן מנוע.
- בין חלקיקי גליצרול כוחות המשיכה חזקים יותר מכוחות המשיכה בין חלקיקי שמן מנוע.
- בין חלקיקי גליצרול אין ריק ואילו בין חלקיקי שמן מנוע קיים ריק גדול מאוד.

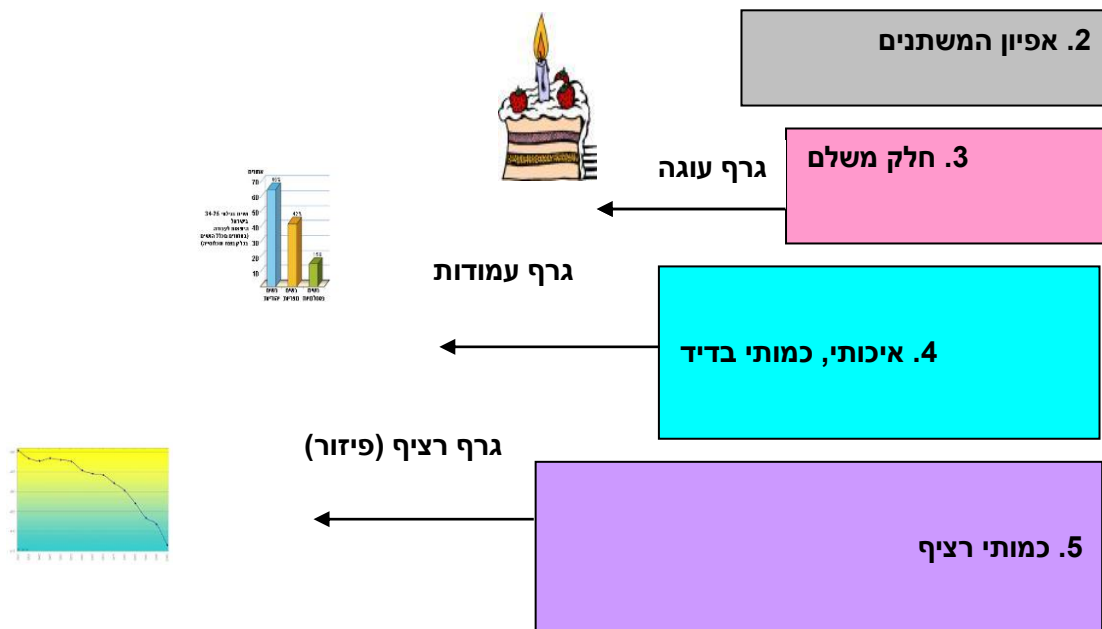
חקר מדעי: שרטוט וקריאת גרפים

ניתן לבחור את הגרף המתאים לייצוג נתונים. בחירת סוג הגרף נעשית בהתאם לאופי המשתנים. נהוג לבחור מתוך שלוש אפשרויות:

- ✓ גרף עמודות (טורים)
- ✓ גרף עוגה (פאי)
- ✓ גרף רציף (פיזור)

סדר הפעולות:

1. בדוק את הנתונים, ורשום מהו **המשתנה המשפיע** (בלתי תלוי) ומהו **המשתנה המושפע** (תלוי):
2. **בדוק את סוג הערכים של כל משתנה:**
הקף בעיגול את הסוג המתאים, היעזר במילון המונחים (בעמוד הבא)
א. הערכים של המשתנה המשפיע הם: איכותיים, כמותיים בדידים, כמותיים רציפים.
ב. הערכים של המשתנה המושפע הם: איכותיים, כמותיים בדידים, כמותיים רציפים, מיצגים התפלגות חלקים מתוך שלם.
3. אם הערכים מייצגים התפלגות של **חלקים מתוך שלם אחד** (כמו מספר הבנים והבנות בכיתה אחת, מספר הקולות שזכה כל מעומד בתחרות כוכב נולד) ניתן לבחור **בגרף עוגה**.
4. אם הערכים של המשתנה המשפיע (ציר ה-X) הם: **איכותיים או כמותיים בדידים**, בחר **גרף עמודות**.
5. אם הערכים של המשתנים הם **כמותיים רציפים**, בחר **גרף רציף (פיזור)**.



מילון מונחים

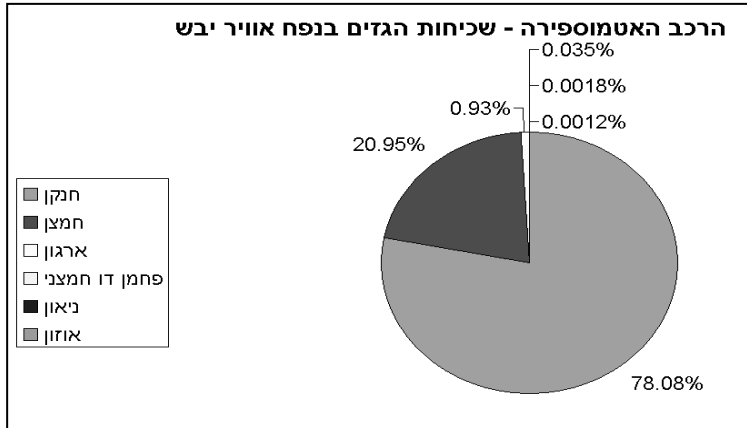
- **משתנה איכותי** - משתנה שערכיו מבטאים במילים (כדי לבטא תיאור), או במספרים (כדי לבטא רצף, אך לא כמות). משתנה איכותי אינו ניתן למדידה כמותית.
- **משתנה כמותי** – משתנה שערכיו מבטאים במספרים בעלי משמעות כמותית, ניתנים לספירה או למדידה.
משתנה כמותי בדיד - משתנה שערכיו הינם תוצאה של ספירה, או חלוקה ליחידות ולא של מדידה. במשתנה מסוג זה לא ניתן להוסיף בין ערכיו ערכים נוספים, בעלי משמעות כמותית.
משתנה כמותי רציף - משתנה שערכיו הינם תוצאה של מדידה. הערכים מציגים רצף כמותי, כך שבין כל שני ערכים ניתן להוסיף אינסוף ערכים נוספים, בעלי משמעות כמותית.
- **גרף רציף (גרף פיזור מחובר בקו)** - גרף המציג נתונים כמותיים בתוך מערכת צירים. בהתאם לכך, הסקלה על כל ציר הינה ציר מספרים רציף. גרף רציף מציג את הנתונים כנקודות מפוזרות במישור המחוברות ביניהן בקו היוצר עקום. הנקודות מבליטות את המדידות שנערכו והקו מבליט את מגמת העקום. משתמשים בגרף זה לבדיקה האם יש קשר בין שני משתנים (למשל גיל וגובה) ומהי מידת הקשר והמגמה.
- **גרף עמודות (טורים)** - גרף הבנוי בתוך מערכת צירים. הגרף מציג באמצעות עמודות את ההבדלים בין קבוצות, תחנות מדידה, אירועים או פרטים שונים. במקרים רבים, העמודה מציגה ערך מייצג של קבוצת נתונים (למשל ממוצע).
- **דיאגרמת עוגה (גרף פאי)** - תרשים הבנוי בתוך עיגול ללא צירים ומחולק לגזרות, כמו פרוסות של עוגה. גרף זה מציג את החלק היחסי של הנתונים שנאספו על כל אחד מערכי המשתנה, באמצעות גזרות עיגול, כאשר כולן ביחד נותנות את השלם = שטח העיגול. משתמשים בו להצגת התפלגות שכיחויות של ערכי משתנה איכותי, כחלק מתוך השלם = 100%.

א. קריאת גרף עוגה

בגרף עוגה מתוארים חלקים שונים משלם. העוגה כולה מהווה 100% וכל פלח מהווה חלק אחר של המשתנה ולצידו רשום לרוב חלקו היחסי באחוזים מתוך השלם.

תרגיל 1 - התבוננו בגרף העוגה הבא וענו על

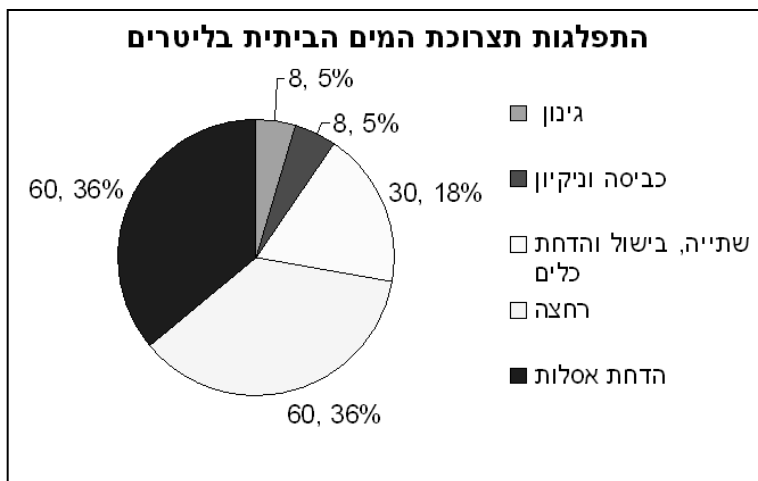
השאלות:



1. מהו נושא הגרף?
2. מה מתארת העוגה השלמה?
3. מה מציינים הפלחים השונים?
4. מהו אחוז החנקן באטמוספירה?
5. איזה גז מהווה כ-21% מהאטמוספירה?
6. האם שכיחות הגז באוויר מצביעה על חשיבותו של הגז? הסבירו מדוע ותנו דוגמא.

תרגיל 2 - התבוננו בגרף העוגה הבא וענו על

השאלות:



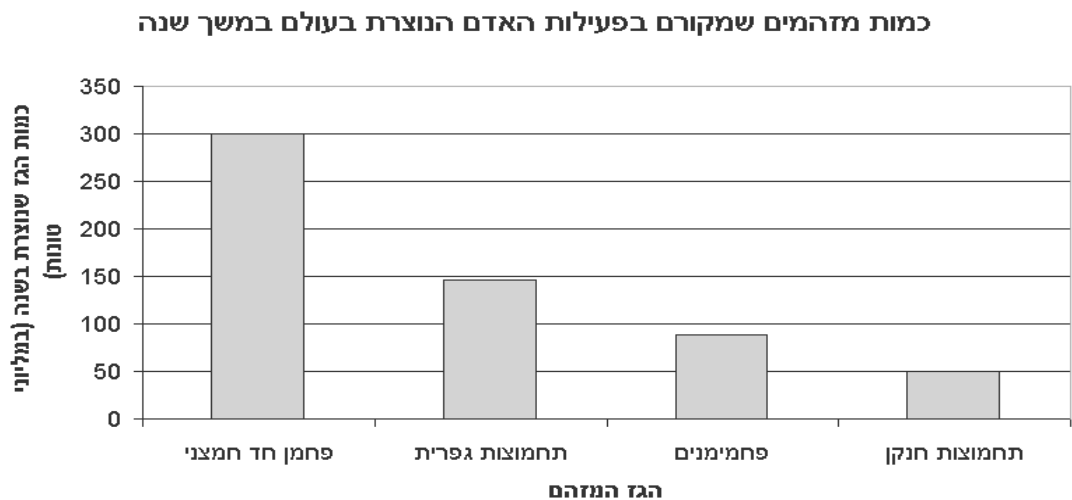
1. מהו נושא הגרף?
2. מה מתארת העוגה השלמה?
3. מה מציינים הפלחים השונים?
4. באיזה תחום תצרוכת המים היא הגבוהה ביותר?

ב. קריאת גרף עמודות

בגרף עמודות משתמשים לרוב כשהמשתנה המשפיע (גורם משפיע) הינו משתנה **איכותי** (שאינו מבוטא במספרים, למשל: חודש, סוג חומר) או שהינו משתנה **(גורם) כמותי בדיד** (משתנה שמבוטא במספרים, אך אינו יכול לקבל כל ערך בטווח מסוים, אלא ערכים מסוימים בלבד. לדוגמא: מספר ילדים - לא יכולים להיות למשפחה 1.5 ילדים). הנתונים מוצגים על ידי ערך מחושב הנקרא – ממוצע = אשר יכול לקבל כל ערך ולכן הוא ערך רציף.

תרגול 1 –

לפניכם גרף עמודות. המציג קשר בין שני משתנים: גז מזהם, וכמותו הנוצרת בשנה. התבוננו בגרף הבא



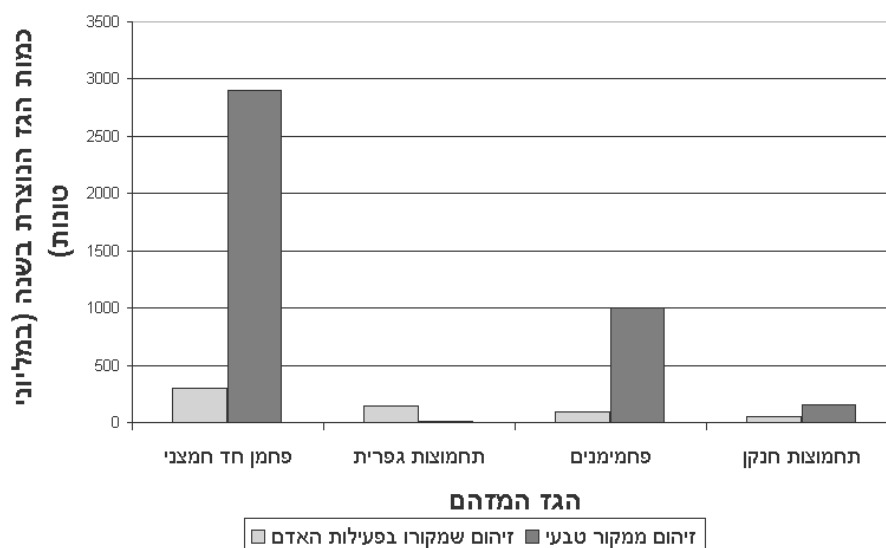
והשיבו על השאלות הבאות:

1. מהו נושא הגרף? _____
2. מהו המשתנה המופיע בציר ה- X (המשתנה המשפיע)? _____
3. מהו המשתנה המופיע בציר ה- Y (המשתנה המושפע)? _____
4. מהן היחידות בהן נמדדת כמות הגז הנוצרת? _____
5. מה כמות תחמוצות הגופרית הנוצרות במשך שנה? _____
6. מהו הגז שנוצר בכמות הקטנה ביותר מבין הגזים המפורטים? _____
7. האם המידע לגבי כמות הגז הנוצרת בעולם בשנה מספיק כדי להסיק מסקנה על הנזק הנגרם? נמקו את תשובתכם. _____

תרגול 2 –

לפניכם גרף עמודות. המציג קשר בין שני משתנים: גז מזהם, ומקורו בפעילות האדם. התבוננו בגרף הבא והשיבו על השאלות הבאות בגרף הבא מצויים נתונים נוספים, ענו על השאלות:

כמות מזהמים שמקורם בפעילות האדם או ממקורות טבעיים שנוצרת בעולם במשך שנה

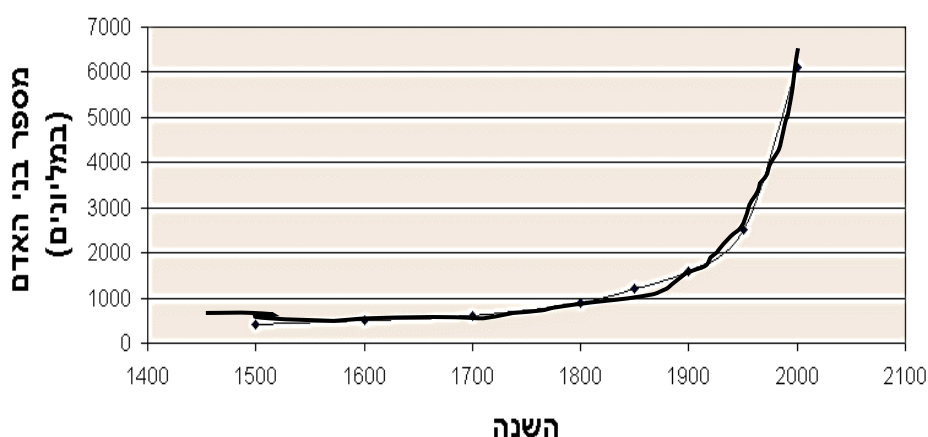


- מהו נושא הגרף?
- מה מייצגות העמודות הכהות (הימניות) ומה מייצגות העמודות הבהירות (השמאליות)?
- בשני הגרפים מוצג הגז- פחמן חד חמצני. מהו המקור בו נוצר בכמות גדולה יותר? הסבירו, תוך הצגת נתונים מספריים.
- השוו לגבי כל אחד מהחומרים את כמות הגז הנוצרת כתוצאה מפעילות האדם ואת כמות הגז הנוצרת כתוצאה ממקור טבעי. הביאו דוגמות מספריות.

גרף קווי מציג קשר בין שני משתנים : משתנה משפיע ומשתנה מושפע.
 שני המשתנים הם **משתנים כמותיים רציפים** (משתנים המבוטאים במספרים, שיכולים לקבל כל ערך בטווח מסוים (למשל : זמן, מסה, גובה, טמפרטורה, ממוצעים שונים וכדומה).
 בגרף קווי משתמשים כדי להציג שינוי במשתנה המושפע, בעקבות שינויים בערכים של המשתנה המשפיע. גרף כזה נותן מידע גם על ערכים, שלא נמדדו לצורך בנייתו והם מצויים בין שתי נקודות נמדדות.

לפניכם בגרף הבא, המתאר את קצב גידול האוכלוסייה בעולם. התבוננו והשיבו על השאלות הבאות :

גידול האוכלוסייה בעולם במיליוני בני אדם בחמש מאות השנה האחרונות

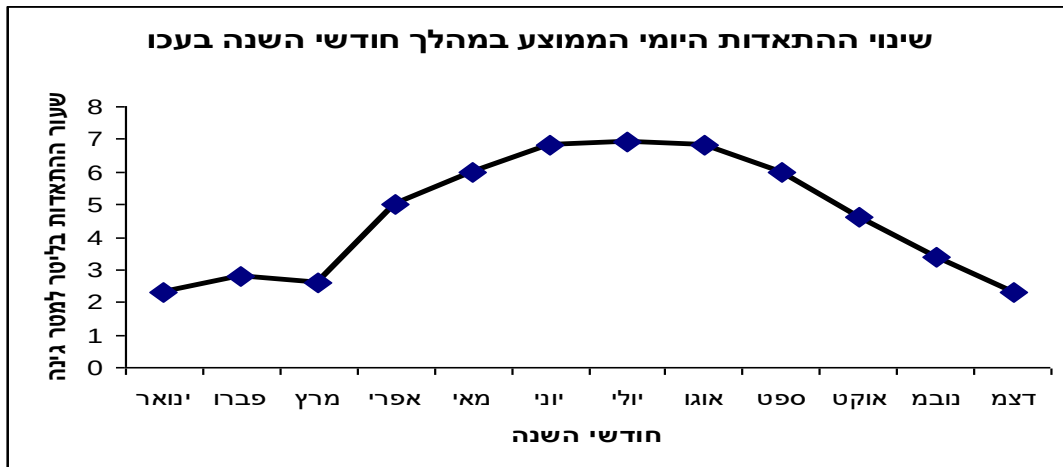


1. מהו נושא הגרף? _____
2. מהו המשתנה המשפיע? _____ באיזה ציר הוא מופיע? _____
3. מהו המשתנה המושפע? _____ באיזה ציר הוא מופיע? _____
4. מה היה מספר בני האדם בעולם בשנת 1800? _____
5. מתי היו בעולם 2000 מיליוני בני אדם? _____
6. מהי מגמת הגרף? [עולה/ יורדת/ קבועה] _____
7. תארו את מגמת הגרף תוך הצגת נתונים מספריים התומכים בתיאור. _____

תרגול קריאת גרפים

משימה 1:

השאלות הבאות מתייחסות לגרף המתאר את שיעור ההתאדות היומי (ליטר למ"ר גינה) בחודשי השנה :



- א. מהו סוג הגרף? עוגה / עמודות / קווי
- ב. מהו המשתנה הבלתי תלוי (המשפיע)?
באילו יחידות נמדד? איזה ציר מציין אותו?
- ג. מהו המשתנה התלוי (המושפע)?
באילו יחידות נמדד? איזה ציר מציין אותו?
- ד. באיזה חודש מגיע שיעור ההתאדות לשיאו? ציינו את ערכו.
- ה. באיזה חודש שיעור ההתאדות הוא הקטן ביותר? ציינו את ערכו.
- ו. תארו את מהלך שיעור ההתאדות היומי הממוצע במשך שנה.

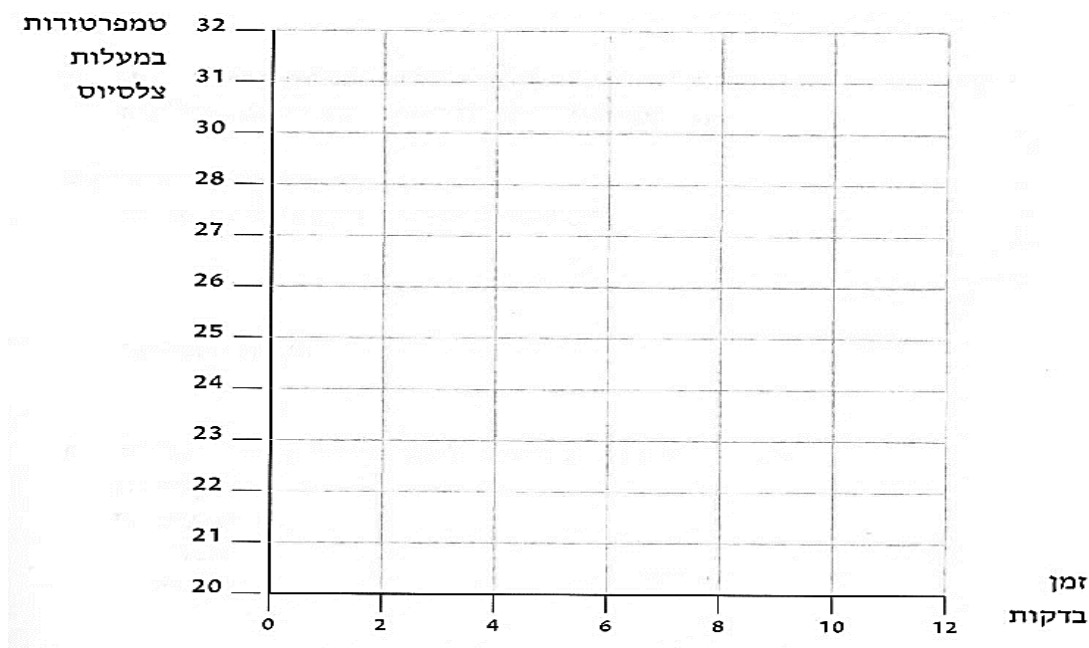
משימה 2:

מורה ערכה בכיתה את הניסוי הבא: היא לקחה שני כלים שבאחד קרקע חולית ובשני מים באותה כמות. היא חיממה את שניהם באמצעות נורה מיוחדת ובדקה את עליית הטמפרטורה של המים ושל הקרקע החולית. ההשערה של תלמידי הכיתה הייתה שעליית הטמפרטורה של המים תהיה מהירה יותר מעליית הטמפרטורה של הקרקע החולית. לפניכם טבלת תוצאות הניסוי:

זמן החימום (דקות)	0	2	4	6	8
טמפרטורה					
טמפרטורת המים (במעלות צלזיוס)	20	23	24	26	28
טמפרטורת הקרקע (במעלות צלזיוס)	20	22	26	29	32

- א. רשמו כותרת לטבלה
- ב. מהו הגורם המשפיע (המשתנה בלתי תלוי)

- ג. מהו הגורם המושפע (המשתנה התלוי) _____
- ד. מהי שאלת המחקר של הניסוי? _____
- ה. שרטטו גרף המתאר את עליית טמפרטורת המים: _____



משימה 3: (על סעיפים ב, ג ניתן לענות לאחר הוראת מצבי צבירה ותכונות הגזים)

פעלולן אוסטרי ששמו פליקס באומגרטנר, שבר שיא עולם היסטורי לאחר שקפץ קפיצה חופשית מגובה של 39 ק"מ. בגובה זה קיימים תנאים קיצוניים כמו: טמפרטורה של -90°C (מינוס), לחץ אטמוספרי נמוך ואוויר דליל מאוד שאינו מאפשר נשימה. החיכוך של הפעלולן עם האוויר בזמן נפילתו מגובה רב, עלול להוביל לעלייה בטמפרטורת בגדיו וגופו.

כדי לשמור על חיי הפעלולן בתנאים אלו, יצרו עבורו חליפה וקסדה מיוחדות.

א. ציינו **דרישה אחת הכרחית**, מהחליפה או מהקסדה, החיונית לשמירה על הפעלולן.

הסבירו מדוע דרישה זו הכרחית לשמירה על הפעלולן.

הדרישה מהחליפה/קסדה: _____

הסבר: _____

ב. הפעלולן הגיע לגובה 39 ק"מ באמצעות מתקן המחובר לבלון מלא בגז הליום. איזו מבין התכונות הבאות אֶפְשָׁר את עליית הבלון לגובה זה?

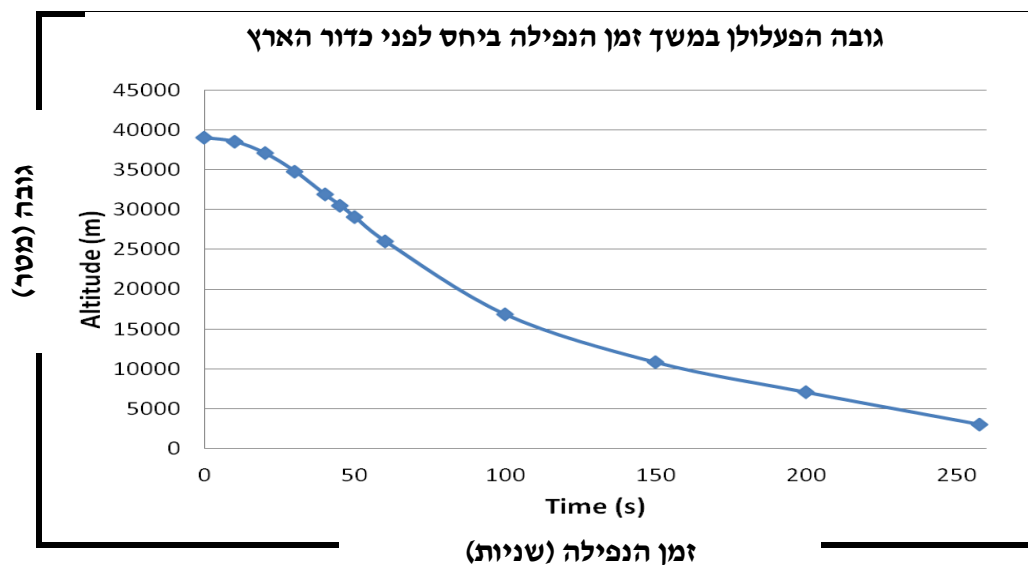
- גז ההליום מכבה בעירה.
- גז ההליום אינו דליק.
- צפיפותו של גז ההליום נמוכה מצפיפות האוויר.
- צפיפותו של גז ההליום גבוהה מצפיפות האוויר.

ה. הסבירו: _____

ג. חוקרים שיערו, שטווח הטמפרטורות בו ימצא הפעלולן במהלך הקפיצה יהיה בין 90°C (מינוס) עד 60°C . איזו תכונה מהבאות תבטיח כי החומר ממנו עשויה חליפת הפעלולן, לא יעבור התכה במהלך הקפיצה?

1. טמפרטורת הקיפאון של החומר נמוכה מ- 90°C .
2. טמפרטורת הקיפאון של החומר גבוהה מ- 90°C .
3. טמפרטורת ההיתוך של החומר גבוהה מ- 60°C .
4. טמפרטורת ההיתוך של החומר נמוכה מ- 60°C .

ד. הגרף שלפניכם מתאר את הגובה בו נמצא הפעלולן במשך זמן הנפילה ביחס לפני כדור הארץ.



על סמך הנתונים בגרף, מה ניתן להסיק לגבי מהירות הנפילה של הפעלולן?

1. המהירות הגדולה ביותר בנפילה הייתה במהלך 50 השניות הראשונות (0-50).
2. המהירות הגדולה ביותר בנפילה הייתה במהלך 50 השניות האחרונות (200-250).
3. המהירות הגדולה ביותר בנפילה הייתה בין השניות 50-150.
4. מהירותו של הפעלולן הייתה אחידה במשך כל הנפילה.

מדעי החומר – תכונות חומרים

1. כאשר מעבירים מסמר ברזל על פס נחושת, נשארת שריטה על הנחושת. כאשר מעבירים מסמר נחושת על לוח עופרת, נשארת שריטה על העופרת. מה ניתן להסיק מכך?
 - א. נחושת קשה יותר מברזל.
 - ב. עופרת קשה יותר מברזל.
 - ג. עופרת קשה יותר מנחושת.
 - ד. ברזל ונחושת קשים יותר מעופרת.
2. לפניכם שלושה חומרים: א', ב' ו-ג'. א' חורץ את ב', ג' חורץ את א'. ציינו איזה חומר הוא הקשה ביותר (א', ב' או ג') ואיזה חומר הוא הרך ביותר?
 - א. החומר הקשה ביותר הוא _____
 - ב. החומר הרך ביותר הוא _____
3. כלי הבישול עשויים ממתכת. ההסבר לכך הוא:
 - א. המתכת מבודדת חום טובה.
 - ב. המתכת מוליכה טובה של חום.
 - ג. המתכת נוחה לניקוי.
 - ד. מתכת נוחה לייצור צורות רצויות.
4. "בלוקים" הוא שם עצם ללבנים גדולות וחלולות המכילות חומר קשיח ואוויר. בזכות תכונה זו מעדיפים בארץ להשתמש בבניה בבלוקים ולא בלבנים המלאות רק בחומר קשיח. הסיבה לכך היא:
 - א. הבלוקים מוליכים חום גרוע יותר מאשר הלבנים המלאות.
 - ב. הבלוקים קלים יותר מלבנים מלאות.
 - ג. הבלוקים שבירים פחות מהלבנים המלאות.
 - ד. הבלוקים מוליכים חום טוב יותר מהלבנים המלאות.
5. שני מוטות זהים בגודלם, העשויים מחומרים שונים, חוממו בלהבת אש במשך אותו זמן. כעבור 2 דקות נמדדה הטמפרטורה בקצה המוטות. במוט א' נמדדה טמפרטורה של 70°C במוט ב' נמדדה טמפרטורה של 85°C . מה ניתן לומר על מוטות א' ו ב'?
 - א. מוט א' עשוי מחומר מוליך חום טוב יותר.
 - ב. מוט ב' עשוי מחומר מוליך חום טוב יותר.
 - ג. מוט ב' עשוי מחומר מבודד טוב יותר.
 - ד. אין הבדל בין מוליכות החום של החומרים מהם עשויים המוטות.
6. כאשר כף מתכת נמצאת בתוך צלחת מרק, הכף מתחממת. איזה תכונה גורמת לכך?
 - א. שינוי מצב צבירה.
 - ב. הולכת חום.
 - ג. הולכת חשמל.
 - ד. תכונת הדליקות.

7. נהוג להשתמש בצידנית לשמירת הטמפרטורה של מזון חם או קר. אילו דפנות צריכים להיות לצידנית כדי לבודד חום טוב ?

- א. דפנות דקים ממתכת יצוקה.
- ב. דפנות עבים מפלסטיק קשיח.
- ג. דפנות כפולים מלאים בפלסטיק
- ד. דפנות כפולים מפלסטיק וביניהם כלוא אוויר.

8. לעיתים, בחורף ניתן לראות עופות המסמרות את נוצותיהן. במה מסייעת תופעה זו לעופות?

- א. בין הנוצות הסומרות כלוא יותר אוויר מהרגיל, והן קולטות יותר חום מהסביבה.
- ב. בין הנוצות הסומרות כלוא יותר אוויר מהרגיל, ולכן העוף מאבד פחות חום אל הסביבה.
- ג. הנוצות הסומרות אינן משפיעות כלל על מעבר החום בין גוף הציפור לסביבה.
- ד. הנוצות הסומרות הן מסייעות לקליטת חום מהסביבה אל גוף העוף.

9. ציינו עבור רשימת המשפטים הבאה, האם: נכון / לא נכון.

- א. בעונת הקיץ מומלץ ללבוש בגדים שחורים. _____
- ב. כל המתכות מוליכות חשמל במידה שווה. _____
- ג. משתמשים ביהלום לבדיקת קשיות חומרים בשל היותו החומר הקשה ביותר בטבע. _____
- ד. נחושת מתחממת מהר, מכאן ניתן להסיק שהיא מבודדת גרועה. _____
- ה. שכבת הפרווה והשומן בדוב הקרח הצפוני נועדו לשמור על חום גופו בסביבתו הקרה. _____
- ו. חומר שקוף חסר צבע הוא חומר המעביר את מרבית קרני האור. _____

10. לפניכם רשימה של חומרים. ציינו באיזה מצב צבירה נמצא כל חומר בטמפרטורת החדר.

- א. עץ. _____
- ב. חמצן. _____
- ג. הליום. _____
- ד. כסף. _____
- ה. סוכר. _____
- ו. מרגרינה. _____
- ז. פלסטיק. _____
- ח. בנזין. _____
- ט. אצטון. _____

11. לפניכם זוגות של חומרים. בעזרת איזה תכונה ניתן להבחין בין זוגות החומרים?

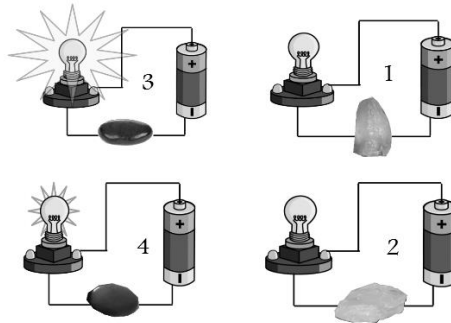
רשימת התכונות: הולכת חום, הולכת חשמל, מגנטיות, דליקות, מסיסות במים, קשיות

- א. ברזל – זהב. _____
- ב. מים – אלכוהול. _____
- ג. מוט פלסטיק ומוט אלומיניום. _____
- ד. סוכר – חול. _____
- ה. יהלום – עץ. _____

12. קראו את הקטע הבא, ואחריו ענו על השאלות:

ד"ר ירדן, היא מדענית וחוקרת אבנים ידועה של כדור הארץ.

לאחרונה חזרה ירדן מאזור בישראל, ובתיקה 4 אבנים חדשות לאוסף האבנים שלה. היא ערכה סדרה של בדיקות, לאפיון תכונות האבנים, בכדי לגלות מה הן תכונותיהן ומהו החומר ממנו עשויות אבנים אלו. היא חיברה אבנים אלו למעגל חשמלי, המחובר לנורה, וצילמה את התוצאה המתקבלת. שימו לב באיורים לעוצמת ההארה של הנורה. את האבנים מספרים 1, 2, 3, 4. התבוננו באיור והשיבו על השאלות העוקבות:



- א. איזו תכונה בחומר בדקה ד"ר ירדן? _____
- ב. תארו איזו תוצאה קיבלה ד"ר ירדן בכל מעגל חשמלי, כתוצאה מחיבור האבנים למעגל. השתמשו במילים: הנורה דלקה / לא דלקה

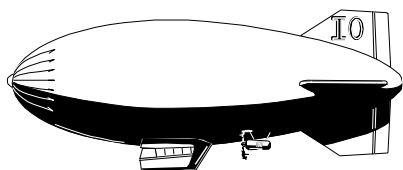
- בניסוי 1: _____
- בניסוי 2: _____
- בניסוי 3: _____
- בניסוי 4: _____

ג. איזה אבנים בניסוי של ירדן עשויות מתכת? ציינו את מספרן, על פי מה קבעתם קביעה זו? הסבירו:

ד. מי מהאבנים מוליכה חשמל טוב יותר? מה התכונה שמסבירה זאת? _____

מדעי החומר – תכונות הגזים

1. ספינת אוויר היא כלי-טיס גדול השט באוויר ככדור-פורח באמצעות מכלים המלאים גז מימן.



א. גז המימן נבחר לשימוש בספינת-האוויר כי:

- א. המימן הוא גז חסר ריח.
- ב. המימן הוא גז חסר צבע.
- ג. המימן הוא גז שנדחס בקלות.
- ד. המימן הוא גז קל מאוד.

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

2. בהנחיות של שירותי הכבאות וההצלה מנוסחת דרך הפעולה הבאה:

”אם התלקחה אש בִּמְחֶבֶת-טיגון שבה שמן רותח, אל תשפוך מים! סגור את הגז וכסה את המחבת במטלית עבה. היזהר שהמחבת לא תתהפך ותגרום לכוויות.” (אתר שירותי הכבאות וההצלה)

כיצד השימוש במטלית עבה (סמרטוט) גורם לכיבוי האש?

3. לפניכם רשימה של תכונות ייחודיות או עובדות לגבי הגזים מימן, חמצן, פחמן דו-חמצני. רשמו ליד כל סעיף למי מהגזים היא מתאימה:

- א. גז המסייע לבעירה _____
- ב. גז דליק _____
- ג. גז המכבה בעירה _____
- ד. גז כבד מהאוויר _____
- ה. גז קל מהאוויר _____
- ו. גז הנוצר בשעת בעירה _____
- ז. שימושי כדלק לטילים _____
- ח. הצמחים זקוקים לו בתהליך הפוטוסינתזה (הטמעה, תהליך ההזנה בצמח) _____
- ט. גז החשוב לתהליך הנשימה. _____
- י. גז הנפלט בתהליך ייצור היין ביקב. _____
- יא. מי סיד צלולים הופכים לעכורים בנוכחות גז זה. _____

מדעי החומר- שאלות בנושא נפח

1. על קופסה רשום 500 מ"ל נתון זה מציין את...
 - א. נפח החומס.
 - ב. גודל הקופסה.
 - ג. מסת החומס.
 - ד. לא ניתן לדעת.
2. בעזרת אילו מכשירי מדידה ניתן למדוד נפח? _____
3. מהן יחידות המדידה של נפח? _____
4. לתוך אמבט מים שיקעו 10 כדורי זהב זהים בנפח של 20 סמ"ק כל אחד (בלי שהמים יצאו מהכלי). לפני שהכדורים נפלו למים היו באמבט 100 ליטר מים. מהו נפח המים לאחר שהכדורים שיקעו ? נמקו את תשובתכם.

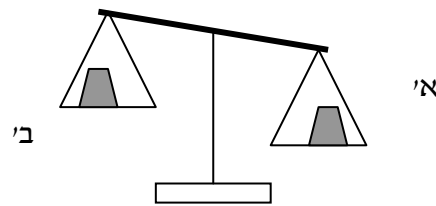
5. למשוּוּה, שהכילה מים בנפח ידוע, הכניסו חתיכת מתכת קטנה. גובה המים במשורה עלה. בניסוי זה מדדו את:
 - א. נפח חתיכת המתכת.
 - ב. מסת המים.
 - ג. מסת חתיכת האבן.
 - ד. נפח המים.
6. יובל קיבל קובייה מפלסטלינה. הוא השתמש בכל הפלסטלינה שממנה עשויה הקובייה על מנת להכין ממנה שלושה פסלים: חילזון, צפרדע ופטרייה. 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.
7. 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.



מדעי החומר - שאלות בנושא מסה

1. לפניכם תיאור של מאזניים שעליהם גופים בעלי גודל זהה. מה ניתן להסיק לגבי הגופים?



- א. מסתם של שני הגופים זהה.
- ב. מסת גוף א' גדולה ממסת גוף ב'.
- ג. מסת גוף ב' גדולה ממסת גוף א'.
- ד. הגופים עשויים מחומרים זהים.

2. מדדו מסת מיכל המכיל דיו. המסה שהתקבלה הייתה 45 גרם. אחר-כך, מדדו את מסת הכלי בו נמצא הדיו. המסה שהתקבלה הייתה 13 גרם. חשבו מהי מסת הדיו שבכלי ?

- א. 45 גרם
- ב. 32 גרם
- ג. 58 גרם
- ד. 13 גרם

3. הרופא אמר לאלון שעליו לשותות בכל בוקר 2 גרם של סירופ נגד שיעול. באיזה כלי מדידה יוכל אלון להשתמש, כדי למדוד את כמות הסירופ?
א. במאזניים ב. במשורה ג. בכפית ד. סרגל

4. על פחית שימורי סרדינים ישנה תווית ועליה רשומה מידה, המציינת את כמות הסרדינים. בחרו במידה הנכונה.

- א. 145 גרם
- ב. 145 מיליטר
- ג. 145 סמ"ק
- ד. 145 ליטר

5. איזו עציץ על כף מאזניים באמצעות מסה תקנית. לאחר מכן השקו את העציץ במים. מה קרה ?

- א. הכף שעליה העציץ ירדה כי מסת העציץ ותכולתו גדלו בהשקיה.
- ב. הכף שעליה העציץ עלתה כי מסת העציץ ותכולתו גדלו בהשקיה.
- ג. המאזניים יישארו מאוזנים, כי מסת העציץ ותכולתו לא השתנו.
- ד. המאזניים יישארו מאוזנים, על פי חוק שימור המסה.

6. 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 ?

7. איזה מבין המשפטים הבאים הינו המשפט הנכון ?

- א. מסה היא מלה נרדפת למשקל של גוף.
- ב. מסה היא כמות החומר של הגוף.
- ג. מסה היא מלה המציינת את גודלו של גוף.
- ד. מסה מבטאת את צורתו של גוף.

8. לפניכם רשימת כמויות שונות של חומרים, סדרו אותם מהכמות הקטנה לכמות הגדולה ביותר.

3,000 גרם, 1.5 ק"ג, 230 גרם, 0.5 ק"ג, 330 מיליגרם, 1200 גרם, 700 גרם, 2.4 ק"ג, 1 ק"ג, 550 מיליגרם

קטנה _____ גדולה

9. מדדו מסה של גוף. את המאזניים איזנו בעזרת גופי המסה הבאים: 20 גרם, 50 גרם, 5 גרם, 2 גרם, גרם, 0.8 גרם. חשבו מהי מסת הגוף שמדדו.

א. 70.8 גרם.

ב. 70 גרם.

ג. 78.8 גרם.

ד. 78 גרם.

10. תארו בפירוט כיצד ניתן למדוד את המסה של מים הנמצאים בבקבוק.

8. במפעל לייצור כלי עבודה מברזל, יצקו ברזל נוזלי לתבניות וקיררו אותו עד שהתמצק (הפך למוצק) הקיפו את התשובה הנכונה במשפט הבא: מסת הברזל המוצק גדלה / קטנה / לא השתנתה בהשוואה למסת הברזל הנוזלי. נמקו את בחירתכם: _____

12. כלי המכיל 300 גרם מים מוצב במקפיא כדי להכין קרח. מהי המסה של הקרח לאחר שהמים קפאו?

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

מדעי החומר – שאלות בנושאים נפח ומסה

1. 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.

2. על קופסת חומוס רשום 500 גרם נטו. נתון זה מציין את...

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

3. כאשר המאזניים מאוזנים ניתן להסיק ש:

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

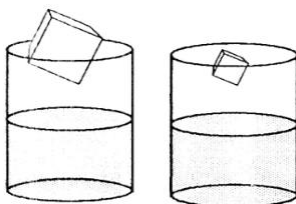
4. על אריזה של קרטון חלב כתוב "1 ליטר". מידע זה מתייחס ל-

- א. מסה
- ב. שטח
- ג. נפח
- ד. משקל

5. 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?

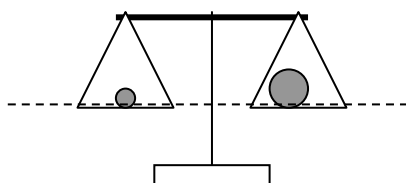


כוס ב'

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'.

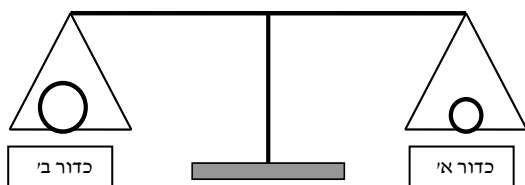
6. לפניכם תיאור של מאזניים שעליהם גופים שונים. מה ניתן להסיק לגבי הגופים?



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

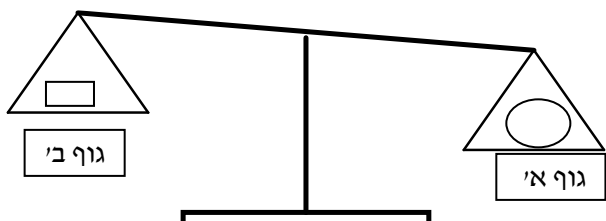
7. על שתי כפות המאזניים מונחים שני כדורים שונים בממדיהם, כדור א' עשוי נחושת וכדור ב' עשוי

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.

8. 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 (ראו איור). 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.

9. במגרש גרוטאות מועכים מכוניות שיצאו מכלל שימוש ודוחסים אותן לגושים קטנים. האם כתוצאה מכך משתנה מסת המכוניות? הקיפו בעיגול: כן / לא

הסבירו תשובתכם.

10. 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.

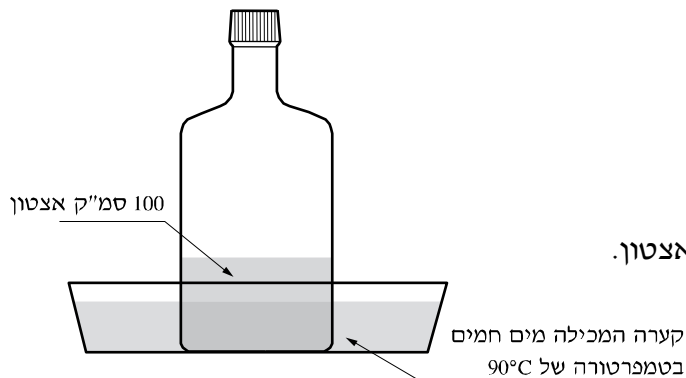
11. בכל משפט, השלימו את המילה החסרה. לפניכם מחסן מילים:

מסה, נפח, מאזניים, מ"ל, גר', סמ"ק, ק"ג, ליטר, מיליגרם, משורה

- א. מסה של חומר במצב צבירה נוזל מודדים בעזרת _____.
- ב. יחידות המדידה של מסה הן _____.
- ג. את הנפח של גוף ניתן למדוד בעזרת _____.
- ד. יחידות המידה של נפח הן: _____.
- ה. לכל חומר בכל שלושת מצבי הצבירה יש _____ ו _____.

12. קראו את הקטע שלפניכם וענו על השאלות.

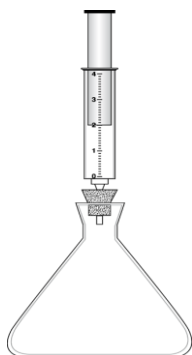
אצטון הוא נוזל דליק ושקוף. נקודת הרתיחה של האצטון היא 56.5°C . תלמידים הכניסו 100 סמ"ק אצטון לבקבוק (האצטון לא מילא את הבקבוק), סגרו את הבקבוק היטב בפקק והכניסו את תחתית הבקבוק לקערה המכילה מים חמים בטמפרטורה של 90°C . לאחר זמן-מה הפך האצטון הנוזלי לגז.



א. מה קרה לנפח של האצטון לאחר שהפך לגז?

- הנפח של האצטון לא השתנה.
 - הנפח של האצטון קטן.
 - הנפח של האצטון גדל.
 - אי אפשר לדעת על סמך הנתונים מה קרה לנפח של האצטון.
- ב. מה קרה למסה של האצטון לאחר שהפך לגז?
- המסה של האצטון קטנה.
 - המסה של האצטון לא השתנתה.
 - המסה של האצטון גדלה.
 - אי אפשר לדעת על סמך הנתונים מה קרה למסה של האצטון.

13. מדען לקח בבקבוק קוֹנִי שנפחו 100 סמ"ק פקק אותו והזריק לתוכו 2 סמ"ק של הגז כלור כפי שמתואר באיור.



א. מה קרה למסה של גז הכלור שהוזרק לבקבוק הקוֹנִי?

1. גדלה
2. לא השתנתה
3. קטנה
4. אי אפשר לדעת

ב. מה קרה לנפח של גז הכלור שהוזרק לבקבוק הקוֹנִי?

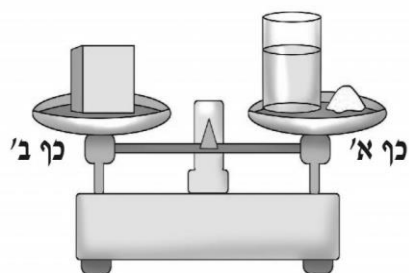
1. גדל
2. לא השתנה
3. קטן
4. אי אפשר לדעת

14. רועי הניח כוס ובתוכה מים על כף א' של מאזניים, וליד הכוס הניח מעט מלח. על כף ב' של המאזניים

הוא הניח קובייה, והיא איזנה את שתי כפות המאזניים (ראו איור). לאחר מכן

שם רועי את המלח בתוך הכוס, והמלח התמוסס במים. כיצד השפיעה פעולה

זו של רועי על כף א'?



- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| הכף עלתה. | ☐ |
| הכף ירדה. | ☐ |
| הכף לא עלתה ולא ירדה. | ☐ |

הסבירו את בחירתכם

מדעי החומר - שאלות בנושאים משקל ומסה

1. אסטרונומים טסו לירח ולקחו עימם סוכריות טופי. מה יקרה לסוכריות על פני הירח? הקיפו את האפשרות הנכונה בכל היגד:

א. המשקל של הסוכריות יגדל/ יקטן/ לא ישתנה.

ב. המסה של הסוכריות תגדל/ תקטן/ לא תשתנה.

נמקו את בחירתכם לסעיף ב:

2. משה ובני נמצאים בכדור הארץ. משה אמר: "יש לנו 10 ק"ג תפוזים. אם נשלח אותם לירח, יהיו לנו שם פחות מ- 10 ק"ג תפוזים". בני אמר: "יש לנו תפוזים במשקל של 100 ניוטון. אם נשלח אותם לירח יהיה משקלם שם פחות מ- 100 ניוטון".
א. מי משני הילדים צדק? הסבירו את בחירתכם.

ב. כוח המשיכה של כדור הארץ גדול פי 6 מכוח המשיכה של הירח.

מה תהיה מסתם של התפוזים כאשר יהיו על הירח? _____

מה יהיה משקלם בירח? _____

3. חללית בעלת מסה של שני טון מגיעה לפני הירח. ידוע כי: כוח המשיכה על פני כוכב צדק, גדול פי 2.5 מכוח המשיכה שעל פני כדור הארץ.

א. מהי מסתה של החללית על פני הירח? _____

ב. מהי מסתה של החללית על פני צדק? _____

ג. על פני צדק יהיה משקלה של החללית _____ ממשקלה על פני כדור הארץ.

ד. על פני הירח משקלה יהיה _____ ממשקלה על פני כדור הארץ.

4. שבצו את המילים מסה, משקל בהתאם לצורך.

1. הבמה קרסה תחת _____ של הפיל.

2. מתעמלת חייבת לשמור על _____ בכדי שתוכל להתעמל בהצטיינות.

3. הילקוט "כבד" פרוש הדבר ש- _____ הילקוט גדול.

4. בכדי לאפות עוגה צריך לשים _____ של 200 גרם סוכר.

5. על כף יד אחת שלכם מונח 1 ק"ג נוצות ועל כף היד השנייה מונח 1 ק"ג ברזל.

1. האם מסתם שווה? _____ כיצד תאשרו זאת? _____

2. האם משקלם שווה? _____ כיצד תאשרו זאת? _____

תכונות החומרים – תהליכי שינוי מצב צבירה

1. מה מאפיין את כל החומרים?
 - א. כולם מוצקים בטמפרטורת החדר.
 - ב. כולם עשויים מחומרים טבעיים.
 - ג. כולם יכולים להימצא באחד ממצבי הצבירה.
 - ד. ניתן להבחין בכולם בקלות.
2. חומר המשנה את צורתו על-פי צורת הכלי הוא חומר במצב צבירה:
 - א. מוצק בלבד.
 - ב. גז בלבד.
 - ג. נוזל בלבד.
 - ד. נוזל וגז.
3. התהליך המתאר היתוך של מוצק הוא -
 - א. ערבוב מלח במים.
 - ב. המסת סוכר בתה.
 - ג. ערבול מלט ומים.
 - ד. הפשרת שלג בשמש.
4. אבקה מאפיינת את מצב הצבירה:
 - א. גזים
 - ב. אדים
 - ג. נוזלים
 - ד. מוצקים
5. יעל שמה בסיר מים כדי להכין תה. את הסיר היא הניחה על האש במדורה, והלכה לשחק עם חבריה. כשחזרה, ראתה שהמים שבסיר נעלמו. מה קרה למים שהיו בסיר?
 - א. המים נמסו בסיר.
 - ב. המים קפאו בסיר.
 - ג. המים התאדו מהסיר.
 - ד. המים נספגו בסיר.
6. יואב התקלח במים חמים מאוד. על המראה שבחדר האמבטיה הצטברו אדי מים שאחר כך הן הפכו לטיפות מים קטנות. אילו תהליכים עברו המים שעל המראה?
 - א. הקפאה ואחר-כך התכה.
 - ב. התאדות ואחר-כך התעבות.
 - ג. התאדות ואחר כך הקפאה.
 - ד. התעבות ואחר-כך התאדות.
7. יעל הכניסה מים למקפיא, וכעבור זמן מה המים קפאו. מה הייתה המסקנה של יעל?
 - א. הטמפרטורה במקפיא היא עשר מעלות צלסיוס.
 - ב. הטמפרטורה במקפיא היא מאה מעלות צלסיוס.
 - ג. הטמפרטורה במקפיא גבוהה מאפס מעלות צלסיוס.
 - ד. הטמפרטורה במקפיא נמוכה מאפס מעלות צלסיוס.
8. אמא פיזרה קרחוני קרח יבש בין קופסאות המזון בצידנית. לאחר זמן-מה נעלמו קרחוני הקרח היבש. איזו תופעה התרחשה בחומר?
 - א. התאדות.
 - ב. המראה.
 - ג. התעבות.
 - ד. התכה.
9. נקודת רתיחה של חומר היא 110°C , מהו מצב צבירה של החומר בטמפרטורה של 100°C ?
 - א. מוצק.
 - ב. נוזל.
 - ג. גז.
 - ד. אי-אפשר לדעת.

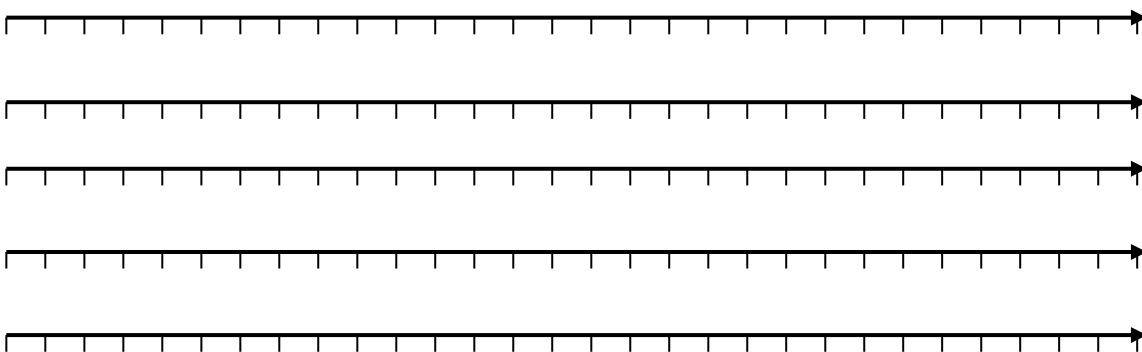
10. בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים על נקודות ההתכה והרתיחה של חומרים שונים:

מס'	שם החומר	נקודת רתיחה	נקודת התכה
1	מים	100° C	0° C
2	אצטון	56° C	-95° C
3	דונג דבורים	210° C	64° C
4	אלומיניום	1800° C	659° C
5	חנקן	-195° C	-210° C

אם היו מכניסים את החומרים לתנור-מקרר מיוחד בו ניתן לשלוט על הטמפרטורה. עבור כל אחד מהחומרים, ציינו מהו מצב הצבירה החדש שלהם, בעת שינוי הטמפרטורה:

מס'	שם החומר	בטמפ' של 130° C	בטמפ' של 60° C	בטמפ' של 25° C	בטמפ' של 250° C
1	מים				
2	אצטון				
3	דונג דבורים				
4	אלומיניום				
5	חנקן				

ניתן להיעזר בסרגלים הבאים:



11. כיצד נקרא התהליך המתואר בכל תופעה? (לעתים יותר מתהליך אחד)

- א. אדים עולים מסיר המרק, פגעו במכסה והוא התמלא בטיפות מים קטנות. _____
- ב. המרגרינה שבמחבת הפכה לנוזל. _____
- ג. מיץ הפטל הפך לקרטיב פטל. _____
- ד. הקרחון הפך למים כתוצאה מהתחממות כדור-הארץ. _____
- ה. ריח אדי הדלק בתחנת דלק, חזק יותר בקיץ. _____

12. בטבלה שלפניכם מוצגות טמפרטורות הקיפאון וטמפרטורות הרתיחה של כספית ושל כוהל. שימו לב – כי בטמפרטורת החדר (25°C) הכספית והכוהל נמצאים במצב צבירה נוזל.

שם החומר	טמפרטורת קיפאון ($^{\circ}\text{C}$)	טמפרטורת רתיחה ($^{\circ}\text{C}$)
כספית	-39	357
כוהל	-114	65

מהו מצב הצבירה בו נמצא כל אחד מהחומרים בטמפרטורה של 0°C ובטמפרטורה של 100°C ? השלימו תשובותיכם בטבלה הבאה.

שם החומר	מצב צבירה ב 0°C	מצב צבירה ב 100°C
כספית		
כוהל		

13. קיימים שני סוגים של מד-טמפרטורה (תרמומטר): האחד – מכיל כספית ויש מד-טמפרטורה המכיל כוהל. בחורף 1954 נמדדה בנוֹרְטִיק שבְּגִ'רְלַנְד טמפרטורה של 66°C – איזה מד-טמפרטורה יכול להתאים למדידה שכזו, מד-טמפרטורה המכיל כספית או מד-טמפרטורה המכיל כוהל? הסבירו את תשובתכם.



14. במפעל לייצור מחזיקי מפתחות משתמשים במתכות ובעיקר באלומיניום. על-מנת לייצר את מחזיק המפתחות, יש ליצוק אלומיניום נוזלי לתוך תבניות. כיצד נקרא התהליך שעובר האלומיניום בשלב הכנתו ליציקה?

15. • הקפאה • התכה • אידוי • המראה

16. כיצד נקרא התהליך שעובר האלומיניום לאחר היציקה לתוך התבנית?

- התכה • אידוי • הקפאה • עיבוי

מדעי החומר - מצבי צבירה והמודל החלקיקי

1. מה מאפיין חומר בכל מצבי הצבירה שלו (מוצק, נוזל וגז)?

- א. הנפח של החומר נשאר קבוע.
- ב. המרחק שבין חלקיקי החומר נשאר קבוע.
- ג. בין חלקיקי החומר יש אוויר.
- ד. חלקיקי החומר נמצאים בתנועה מתמדת.

2. השלימו את הטבלה עבור התופעות הבאות:

התופעות	שם החומר	מצב הצבירה ההתחלתי של החומר	מצב הצבירה הסופי של החומר	השקעת או גריעת חום	שם תהליך שינוי מצב הצבירה
א. טיפות גשם המגיעות לשכבה מאוד קרה באטמוספירה ובדרך לקרקע הופכות לברד					
ב. טיפות מים הופיעו על המראה במקלחת					
ג. האצטון בבקבוק פתוח "נעלם"					
ד. ביום חם הכביסה הרטובה שעל החבל התייבשה					
ה. אימא שכחה לכבות את להבת האש מתחת לסיר המרק ונוזלי המרק "נעלמו"					
ו. באביב השלג בחרמון מפשיר וממלא את נחל הבניאס במים.					
ז. שלולית החורף ליד הספורטק נעלמה בקיץ.					
ח. כלי האוכל הרטובים התייבשו על מתקן הייבוש					
ט. בחורף התכסה האגם בשכבת קרח					
י. טיפות טל הופיעו על העלים מוקדם בבוקר					

2. איזו תכונה נשמרת כאשר חומר עובר ממצב צבירה אחד למצב צבירה אחר?

- א. עוצמת המשיכה בין החלקיקים.
- ב. מהירות התנועה של החלקיקים.
- ג. המסה של החלקיקים.
- ד. הסדר של החלקיקים.

3. איזו תכונה אופיינית רק לחומר במצב צבירה מוצק?

- א. בין החלקיקים פועלים כוחות משיכה.
- ב. החלקיקים ערוכים בצורה מסודרת.
- ג. בין החלקיקים יש ריק.
- ד. החומר בנוי מחלקיקים.

4. כאשר גז נמצא בתוך כלי סגור, הוא מפעיל לחץ שווה על כל הדפנות של הכלי. איזו מסקנה ניתן להסיק מתופעה זו על כיוון תנועת החלקיקים של הגז?

5. מה יקרה לנזול אם מהירות תנועת החלקיקים שלו תגדל?

- א. הוא יתעבה בהדרגה.
- ב. הוא יתמצק בהדרגה.
- ג. הוא יתמוסס בהדרגה.
- ד. הוא יתאדה בהדרגה.

6. חנקן (N_2) ופחמן דו-חמצני (CO_2) הם שניים מהגזים המרכיבים את האוויר. לפי התיאוריה של המבנה החלקיקי של החומר, ניתן לומר כי שני גזים אלו בעלי:

- א. סדר ומבנה קבוע.
- ב. המרחק בין החלקיקים ניתן לצמצום.
- ג. כוחות המשיכה בין החלקיקים חזקים מאוד.
- ד. החלקיקים מחליקים זה על גבי זה.

7. כאשר גז נמצא בתוך כלי קשיח וסגור, החלקיקים שלו מתנגשים זה בזה ובדפנות של הכלי. על מה משפיעות ההתנגשויות האלה?

- א. על הטמפרטורה של הגז בכלי
- ב. על המסה של הגז בכלי
- ג. על לחץ הגז על הדפנות של הכלי
- ד. על גודל חלקיקי הגז בכלי

8. איזה מבין החומרים שלפניכם הכי קל לדחוס בטמפרטורת החדר?

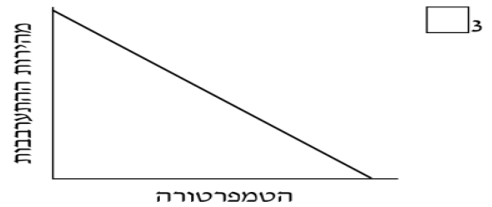
- עופרת
- מים
- חנקן
- נפט

מדוע החומר שסימנתם ניתן לדחיסה בקלות? הסבירו את התופעה בעזרת המודל החלקיקי של החומר.

9. לתוך כלי זכוכית המכיל 200 סמ"ק מים הוסיפו 10 טיפות צבע מאכל ירוק. בתוך זמן קצר נצבעו המים בירוק. לפי המודל החלקיקי של החומר.

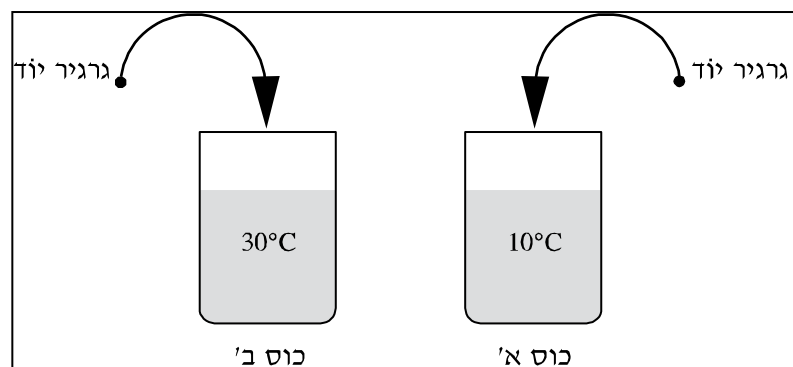
א. מה גרם להתערבבות המים וצבע המאכל הירוק זה בזה? השתמשו בתשובתכם במושג חלקיקים.

ב. הטמפרטורה משפיעה על מהירות התערבבות נוזלים. בחרו את הגרף המתאר את ההשפעה הזאת.



10. לפניכם תיאור ניסוי:

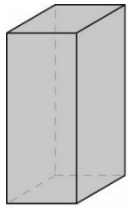
לשתי כוסות זהות (כוס א' וכוס ב') מְזֻגָּה כוהל בנפח שווה. לכל אחת מן הכוסות הוסיפו גרגיר יוד (חומר כימי) בגודל זהה. בכוס א' הכוהל היה בטמפרטורה של 10°C בכוס ב' הכוהל היה בטמפרטורה של 30°C . לא ערבבו את הכוהל ולא הזיזו את הכוסות. לאחר שתי דקות הבחינו כי הכוהל באחת הכוסות נצבע בצבע כהה יותר מאשר בכוס השנייה.



א. כיצד נקרא התהליך של התפשטות הצבע בתוך הכוהל?

ב. באיזו מבין הכוסות, בכוס א' או בכוס ב', נצבע הכוהל בצבע כהה יותר? הסבירו את תשובתכם על פי המודל החלקיקי של החומר.

11. באיורים שלפניכם שני כלים פתוחים שבהם מים בנפח שווה.



□₂



□₁

(1) באיזה כלי יהיה קצב ההתאדות של המים איטי יותר?

(2) הסבירו מדוע בחרתם בכלי זה. (היעזרו במונח חלקיקים).

(3) איזה תנאי מתנאי הסביבה צריך להשתנות כדי ש**יגבר** קצב ההתאדות של המים מהכלים?

9. נניח שאפשר לראות חלקיקים בודדים של חומר מסוים בשלושת מצבי הצבירה שלו: מוצק, נוזל וגז. לפניכם ארבע אפשרויות לתיאור גודלו של חלקיק אחד של חומר זה בכל אחד משלושת מצבי הצבירה שלו. איזו אפשרות היא הנכונה?

האפשרויות	מצב הצבירה של החומר		
	מוצק	נוזל	גז
□ ₁			
□ ₂			
□ ₃			
□ ₄			

10. תמר ערכה ניסוי במעבדה. היא לקחה בקבוק קוני המכיל אוויר והכניסה לתוכו כלי זכוכית קטן ופתוח המלא נוזל בצבע חום. את הבקבוק הקוני היא סגרה בפקק (ראו איור). הנוזל החום התאדה והפך לגז בצבע חום. טמפרטורת החדר הייתה 22°C ולא השתנתה במהלך הניסוי.



א. היכן ייראה הגז החום כעבור כמה שעות?

- רק בתוך כלי הזכוכית הקטן
- בכל חלל הבקבוק הקוני
- רק בתחתית הבקבוק הקוני
- בעיקר ליד פתח הבקבוק הקוני

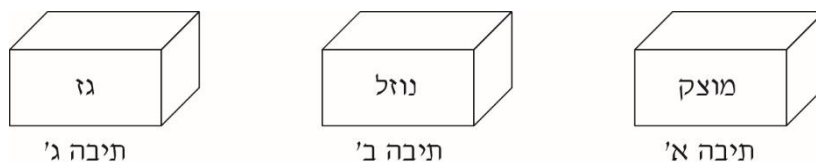
ב. תמר רצתה לערוך עוד ניסוי, דומה לניסוי הראשון, אך הפעם להשתמש בבקבוק קוני זהה ריק מאוויר. היא תכננה שכל שאר התנאים בניסוי החדש יהיו זהים לתנאים שבניסוי הראשון. תמר טענה שבניסוי החדש קצב הפעפוע של הגז החום בבקבוק הקוני יהיה מהיר יותר.

האם טענתה של תמר נכונה? _____
הסבירו את תשובתכם על פי **מודל החלקיקים**. השתמשו בהסבר במושג **חלקיקים**.

11. מורה הכניסה טיפות אחדות של אֶתֶר (כוהל) לשקית ניילון וסגרה אותה היטב. לאחר מכן היא הכניסה את השקית לתוך מים חמים. בתוך שניות אחדות התאדה הנוזל שבשקית, והשקית התנפחה מאוד. מדוע התנפחה השקית?

- א. כי המסה של הגז שנוצר גדולה מהמסה של האתר הנוזלי.
- ב. כי הנפח של הגז שנוצר גדול מהנפח של האתר הנוזלי.
- ג. כי הצפיפות של הגז שנוצר גדולה מהצפיפות של האתר הנוזלי.
- ד. כי החלקיקים של הגז שנוצר גדולים מהחלקיקים של האתר הנוזלי.

12. לפניכם שלוש תיבות זהות בגודלן וסגורות במכסה. התיבות **מלאות** באותו החומר עד **סופן**, אך בכל תיבה מצב הצבירה של החומר שונה (ראו איור).



א. באיזו תיבה מספר החלקיקים של החומר הוא הגדול ביותר? _____

ב. הסבירו את תשובתכם על פי **מודל החלקיקים**. _____

13. מורה אטמה בפקק קופסת פח מלאה אוויר, וחיממה אותה. כעבור מספר דקות הקופסה התפוצצה. הסבירו מדוע. (השתמשו בתשובתכם במושג חלקיקים, התנגשויות, לחץ). _____

14. מדוע פעפוע של חלקיקי בושם באוויר **מהיר** מפעפוע של חלקיקי מיץ פטל אדום במים? (שניהם נמצאים באותה טמפרטורה). הסבירו את התופעה בעזרת המודל החלקיקי של החומר. _____

אנרגיה - סוגי אנרגיה והמרות אנרגיה

1. לפניכם מספר סוגי אנרגיה ומשפטים המתארים תופעות מחיי היומיום. האם סוג האנרגיה שבכותרת מתאים לתיאור התופעה ב"שפת האנרגיה"? הקיפו בעיגול את המילה "כן" או לא", המופיעה בסוף כל משפט. הוסיפו עוד שתי דוגמות משלכם

דוגמות לאנרגיית תנועה

לא	כן	דוגמות
		א. מכונית עומדת בתחנת דלק.
		ב. קרני השמש פוגעות בדשא גן השעשועים ונבלעות.
		ג. רוח חזקה גורמת למפרשית להתחיל לשוט.
		ד. נורה פלורסנטית מאירה את החדר.
		ה. זרם חשמלי עובר בתילי חשמל שעל עמודי חשמל ברחוב.
		ו.
		ז.

2. דוגמות לאנרגיית גובה

לא	כן	דוגמות
		א. מכונית מרוץ נוסעת במהירות גדולה.
		ב. באתר בנייה, מנוף מרים שק חול גדול מהקומה החמישית לקומה השמינית.
		ג. רוח חזקה גורמת למפרשית להתחיל לשוט.
		ד. עציץ מונח ברשלנות על קצה שולחן ומתחיל ליפול.
		ה. זרם חשמלי עובר בתילי חשמל שעל עמודי חשמל ברחוב.
		ו.
		ז.

3. דוגמות לאנרגיית קרינה בתחום האור

לא	כן	דוגמות
		א. נורה פלורסנטית מאירה את החדר.
		ב. כוס תה חם מונח על דלפק במטבח ומתקרר.
		ג. קרינת השמש מוחזרת מלוח בהיר.
		ד. מים זורמים בעוצמה גדולה בנהר.
		ה. קרני השמש פוגעות בדשא גן השעשועים ונבלעות.
		ו.
		ז.

4. דוגמות לאנרגיה חשמלית

לא	כן	דוגמות
		א. רעם חזק נשמע.
		ב. נורה פלורסנטית מאירה את החדר.
		ג. גנראטור מופעל בבית חולים ומאפשר הפעלת מכשיר אבחון רפואי מתקדם.
		ד. זרם חשמלי עובר בתילי חשמל שעל עמודי חשמל ברחוב.
		ה. קליע נורה מרובה ומתקדם במהירות עצומה.
		ו.
		ז.

5. דוגמות לאנרגיה כימית

דוגמות	כן	לא
א. בניסוי צבאי, פוצצו פצצה בבור ביטחון.		
ב. גנראטור מופעל בבית חולים ומאפשר הפעלת מכשיר אבחון רפואי מתקדם.		
ג. פרה מעכלת חציר בנחת.		
ד. רעם חזק נשמע.		
ה. מכונית מרוץ נעה במהירות גדולה.		
ו.		
ז.		

6. דוגמות לאנרגיית חום

דוגמות	כן	לא
א. בניסוי צבאי, פוצצו פצצה בבור ביטחון.		
ב. ביום חורף קר דני יושב ליד תנור החימום.		
ג. קרני השמש פוגעות בדשא גן השעשועים ונבלעות.		
ד. כוס תה חם מונח על דלפק במטבח ומתקרר.		
ה. עציץ מונח ברשלנות על קצה שולחן ומתחיל ליפול		
ו.		
ז.		

7. תארו את המרות ומעברי האנרגיה (אם הם קיימים) בעזרת תרשים מלבנים.

א. מגהץ מחובר לשקע.

ב. מכונית עומדת ליד רמזור ומנועה פועל.

ג. מכונית נוסעת.

ד. פועל מרים דלי מלא מלט אל הפיגום.

ה. מים זורמים ממכל הנמצא בגובה.

8. האם מתקיימות המרות אנרגיה במקרים הבאים: הקיפו כן/לא

א. הרוח מעיפה את הכובע מעל ראשו של הילד כן/לא

ב. עלה נושר מהעץ. כן/לא

ג. ילדה רצה. כן/לא

ד. עפיפון עף בשמיים. כן/לא

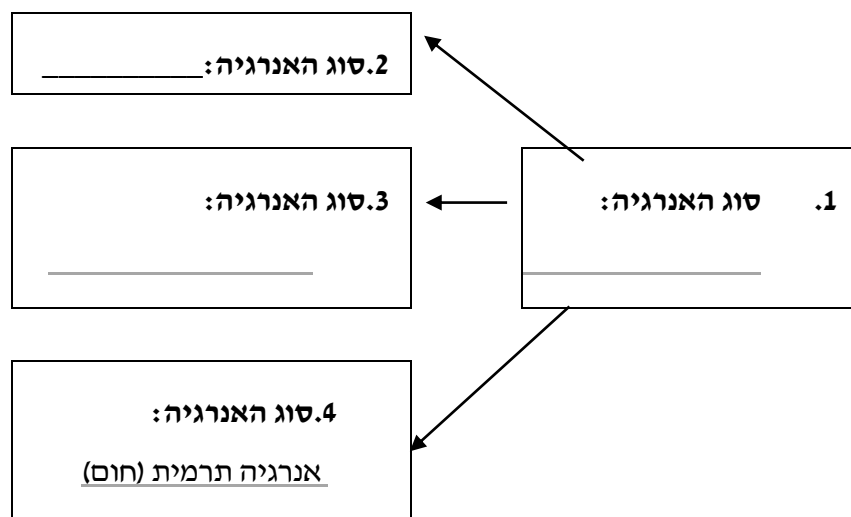
ה. מכונית חונה. כן/לא

9. מחממים מים בסיר על כיריים מגז.

א. מה גורם להתחממות המים? _____

ב. כתבו את המרות האנרגיה המתקיימות במקרה זה? _____

10. לפניכם תרשים של המרות האנרגיה המתרחשות בזמן שטלוויזיה פועלת. השלימו את החסר בתרשים.



11. כאשר משפשפים את הידיים זו בזו, מתרחשות שתי המרות אנרגיה: אנרגיה כימית שבגופנו מומרת

באנרגיה מסוג א', ואנרגיה זו מומרת באנרגייה מסוג ב'.

א. השלימו את התרשים שלפניכם וכתבו מהם שני סוגי האנרגיה האלה.

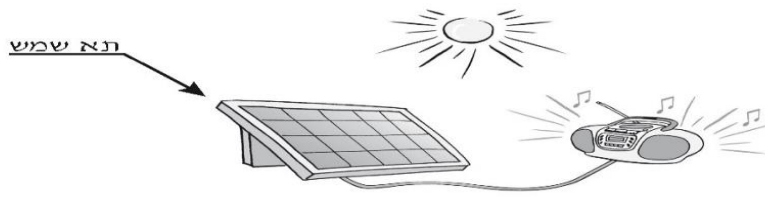
ב. כאשר



משפשפים את הידיים זו בזו, כוח פועל ביניהן. כוח זה הוא הגורם להמרת אנרגיה א' באנרגיה ב'.

מה שמו של כוח זה? _____

12. אילו המרות אנרגיה מוצגות באיור שלפניכם? כתבו בתרשים שמתחת לאיור.



13. מכונית נוסעת מתנגשת בקיר בטון ונמעכת לגמרי. האם האנרגיה של המערכת נשמרה במקרה זה? הסבירו.

14. רק משפט אחד מבין המשפטים הבאים הוא נכון. סמנו אותו.

- חוק שימור האנרגיה הוא חוק מתמטי אשר אינו מבוסס על הניסיון.
- חוק שימור האנרגיה נוסח בעקבות ניסויים רבים וטרם הופרך.
- חוק שימור האנרגיה הוא הנחה שאין אפשרות לבדוק אותה.
- חוק שימור האנרגיה הוא השערה שטרם נבדקה.

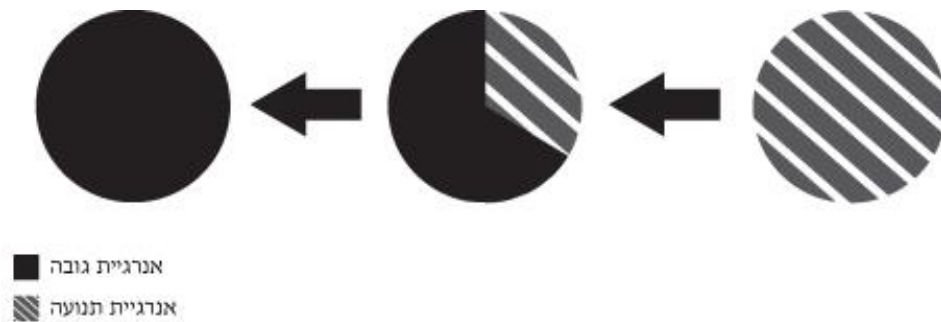
15. ספר נופל מהשולחן ופוגע ברצפה. בעת תנועתו כלפי מטה:

- אנרגיית התנועה שלו קטנה ואנרגיית הגובה שלו גדלה.
- אנרגיית התנועה שלו גדלה ואנרגיית הגובה שלו קטנה.
- אנרגיית התנועה שלו קטנה ואנרגיית הגובה שלו קטנה.
- אנרגיית התנועה שלו גדלה ואנרגיית הגובה שלו גדלה.

16. השלימו בתרשים הבא את המרות האנרגיה של גוף הנזרק למעלה.

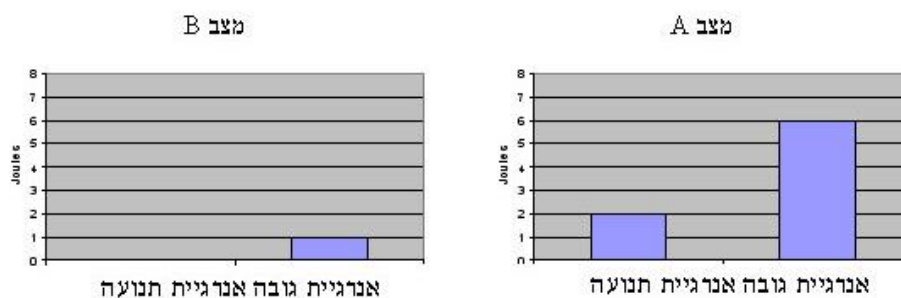
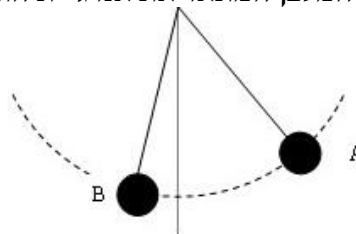


17. איזה משפט מהמשפטים הבאים מתאים ביותר לשרשרת המרות האנרגיה של כדור במשחק כדור רגל שכונתי, המתוארים בתרשימי העוגה הבאים?



- כדור נבעט כלפי מעלה ע"י השוער
- כדור נופל מגג אל הקרקע לאחר שהגיע אליו בטעות
- כדור נבעט בצורה אופקית (לרוחב המגרש)
- כדור בתנועה אופקית פוגע בקיר ומוחזר

18. כאשר מטוטלת מתנודדת, אנרגיית גובה מומרת לאנרגיית תנועה שמומרת חזרה לאנרגיית גובה וחוזר חלילה (נזניח את החיכוך). הגרפים מראים את אנרגיית הגובה ואת אנרגיית התנועה של המטוטלת בנקודות A ו-B שניות אחדות לאחר שחרור המטוטלת (יחסית לנקודה הנמוכה ביותר של כדור המטוטלת). שימו לב שנקודה A אינה נמצאת במקום הגבוה ביותר אליו מגיעה המטוטלת. בגרף המתאר את המטוטלת במצב B לא שורטט המלבן המתאר את אנרגיית התנועה.



- מה גודלה של אנרגיית הגובה בנקודה A יחסית לאנרגיית הגובה בנקודה B ?
- A גדול מ-B
 - A פחות מ-B
 - A שווה ל-B
 - בשתי הנקודות, A ו-B אין אנרגיית גובה.

19. אנרגיית הגובה של המטוטלת גדלה כאשר (ישנן 2 תשובות):

- א. המטוטלת יורדת בגובה
- ב. המטוטלת נעה מהר יותר
- ג. המטוטלת עולה בגובה
- ד. המטוטלת נעה לאט יותר

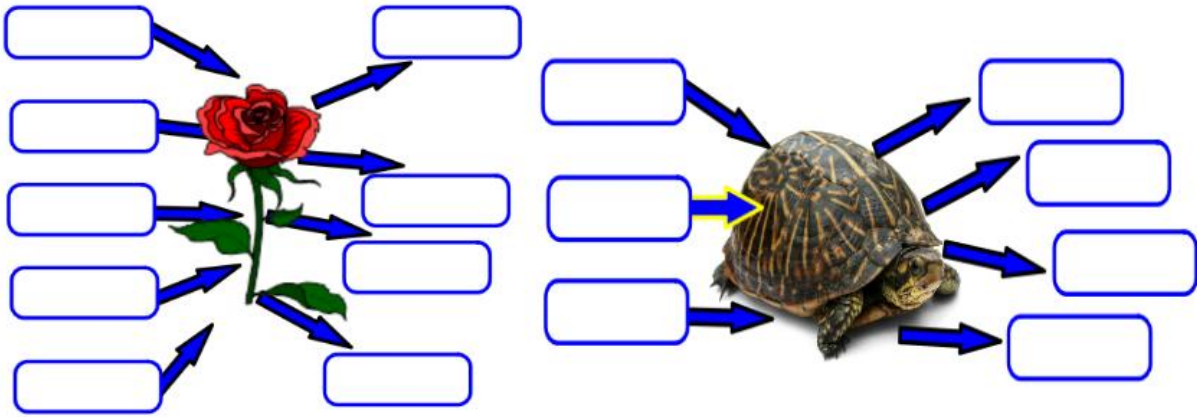
20. שרטטו בגרף B את אנרגיית התנועה החסרה.

21. לאחר מספר דקות בהן נעה המטוטלת, היא חולפת שוב בנקודה A.

- א. מה תהיה האנרגיה הכוללת של המטוטלת? _____
- ב. מה תהיה אנרגיית הגובה שלה בנקודה A (ללא חיכוך)? _____
- ג. מה תהיה אנרגיית התנועה שלה בנקודה A (ללא חיכוך)? _____
- ד. אם בנקודה A, אנרגיית התנועה שלה 1, מה יהיה ערכה של אנרגיית הגובה בנקודה זו? _____
- ה. על מה הסתמכתם בתשובתכם? _____

מדעי החיים - מדרג ביולוגי, מאפייני חיים וצורכי קיום

א. תארו את מעברי החומרים בין היצור לסביבתו באמצעות התרשימים הבאים, היעזרו במאגר המושגים שלמטה:



מאגר המושגים:

פחמן דו חמצני, חומרי מזון אורגאניים ואי אורגאניים, מים, פסולת מזון, אדי מים, חמצן, שתן, פרחים (פרות, זרעים ועלים מתים), פחמן דו חמצני, חמצן, מים, חמצן, אנרגיית האור, פחמן דו חמצני (שוב), חומרים אי אורגאניים, אדי מים.

לפניכם מאגר מושגים. מיינו את המושגים לטבלה על פי רמת הארגון שאליה הם שייכים

תא דם אדום, פחמן, תא עצם, מערכת העיכול, קנה – סוכר, שריר, שבלול, מערכת הדם, חמצן, מערכת עצבים, קוף, גופרית, תא אפיתל, עכבר, גלוקוז, זאב, מים, דוכיפת, מערכת שעות, עור, אוזון, תא ביצה, עץ אלון, תא שריר, פחמן דו- חמצני, מימן.

חלקיק	תא	רקמה	מערכת	יצור חי

מדעי החיים - מאפייני חיים

1. בחרו במשפט המתאר ממה בנויים יצורים חיים?
 - א. רק צמחים בנויים מתאים.
 - ב. רק בעלי חיים בנויים מתאים.
 - ג. רק חיידקים בנויים מתאים.
 - ד. כל היצורים החיים בנויים מתאים.
2. חוקרים נחתו על מאדים, עליהם לשלוח מידע על ממצאיהם שמצאו, כיצד יבחינו בין יצור חי לעצם שאינו חי? אלו מאפיינים עליהם לבחון?
 - א. תנועה, גדילה ותגובה לגירויים ורבייה.
 - ב. תנועה, גדילה, חילוף חומרים, תנועה ורבייה.
 - ג. בנוי מתאים, גדילה, חילוף חומרים, תנועה, תגובה לגירויים ורבייה.
 - ד. בנוי מתאים, תנועה, גדילה וחילוף חומרים.
3. חוקרים מצאו חפץ מוזר, שצורתו כמו קופסה קטנה. הם גילו שכשיש בחדר חשכה מוחלט החפץ זז ממקום למקום. החוקרים רוצים לבדוק האם הוא באמת יצור חי. מה עליהם לבחון?
 - א. מבנה תאי, יכולת רבייה, גדילה וחילוף חומרים.
 - ב. יכולת תנועה ותגובה לגירויים מהסביבה.
 - ג. חילוף חומרים בלבד.
 - ד. במקום בו היה החפץ נשאר ריר.
4. המזגן בבית של יוסי התקלקל. חם לו. הוא מוריד חולצה. אילו ממאפייני החיים באים לדי ביטוי במעשה זה?
 - א. תנועה.
 - ב. חילוף חומרים.
 - ג. תגובה לגירויים.
 - ד. תגובה לגירויים ותנועה.
5. מאפיין החיים "חילוף חומרים" כולל:
 - א. הזנה והפרשה.
 - ב. הפרשה בלבד.
 - ג. נשימה בלבד.
 - ד. הזנה, הפרשה ונשימה.

התא-תאים ביצורים חיים

הגדרה לתא = יחידת החיים הבסיסית המאפיינת את כל היצורים. כל תא מקיים את כל פעולות החיים.

1. לפניכם תמונות של יצורים מיינו אותם בטבלה (למטה) ליצורים חד תאיים וליצורים רב תאיים.



חידקים	דג	סנדלית	כלנית	צב	אמבה
--------	----	--------	-------	----	------

יצור רב תאי	יצור חד תאי

2. הסתכלו בתאים שבתמונות וענו על השאלות הבאות.



חידק	תא עצב	תא זרע	תא דם אדום
------	--------	--------	------------

ב. מה המשותף לכל התאים _____

ב. מהם ההבדלים בין סוגי התאים: [ציינו לפחות שלושה הבדלים]

- _____ (1)
- _____ (2)
- _____ (3)

3. הקיפו את התאים בהם ניתן למצוא דופן תא.

תא שריר	תא מלפפון	תא עור	תא בצל	תא פקעת תפוז"א	סנדלית תא
גבעול	תא דם	תא בעלה נרקיס	תא אצה	תא שורש סלרי.	

4. השלימו את הטבלה הבאה המשווה בין דופן התא לבין קרום התא.

קרום התא	דופן התא
קיים בכל סוגי התאים	
לא ניתן לראותו במיקרוסקופ אור	
	בעל צורה קבועה
	מאפשר מעבר חומרים דרכו ללא בררנות

5. רשמו בסוף כל משפט מהו האברון או חלק התא המקיים את התהליך המתואר.

- א. מפקח על כל הנעשה בתא. _____
- ב. מכיל חומר תורשתי. _____
- ג. אחראי על הפקת אנרגיה בתא. _____
- ד. בעזרתו מייצר התא את חומרי המזון. _____
- ה. מפריד בין תוכן התא לבין סביבתו. _____
- ו. מקנה לתא יציבות והגנה מפני פגיעות מכניות. _____
- ז. אחראי על התרבות התא. _____
- ח. בתוכה נמצאים האברונים ומתקיימים תהליכי החיים. _____
- ט. מהווה מאגר נוזלים בתא. _____

6. איזו רשימה מהבאות כוללת חלקי תא הנמצאים גם בתא של צמח וגם בתא של בעל-חיים?

- א. גרעין התא, מיטוכונדריה, ציטופלסמה, קרום התא.
- ב. גרעין התא, כלורופלסט, ציטופלסמה, מיטוכונדריה.
- ג. גרעין התא, חלולית, קרום התא, ציטופלסמה.
- ד. גרעין התא, מיטוכונדריה, קרום התא, דופן התא.

7. איזה מהצמידים הבאים מתאר התאמה נכונה בין חלק התא לבין תפקודו?

- א. כלורופלסט – תנועת תא
- ב. חלולית – ייצור אנרגיה
- ג. מיטוכונדריה – ייצור מזון
- ד. גרעין – בקרה על תפקוד התא

8. חלולית (קואוֹלה) היא שלפוחית גדולה הנמצאת בתאי צמחים ומשמשת מקום אגירה. מה נאגר בחלולית?

- א. ציטופלזמה
- ב. כלורופיל
- ג. גזים
- ד. מים ומומסים.

9. קרום התא:

- א. מצוי רק בצמחים ולא בשאר היצורים החיים.
- ב. מצוי רק בבעלי חיים ולא בשאר היצורים החיים.
- ג. משמש ליצור אנרגיה עבור התא.
- ד. מפריד בין התא לסביבתו באופן בררני.

10. במסגרת המסע הדמיוני הגעתם לציטופלסמה. היכן אתם נמצאים?

- א. בנוזל החוץ תאי.
- ב. בין הקרום לדופן התא.
- ג. בתוך התא.
- ד. בתוך הגרעין.

11. מדענים גילו רעל המעכב את הפעילות המתרחשת בתוך המיטוכונדריה שבתאים. מה יקרה כאשר יחדירו רעל זה לתוך התאים?

- א. הרעל יפגע בתהליך יצור המזון (פוטוסינתזה).
- ב. הרעל יפגע בתהליך יצירת האנרגיה בתא.
- ג. הרעל יפגע בתאים אך לא ישפיע על היצור השלם.
- ד. הרעל יפגע ביכולת קליטת מים בתאי הצמח.

12. מהו התפקיד העיקרי של כלורופלסטים בתאי הצמחים?

- א. לקלוט אנרגיית קרינה ולייצר מזון.
- ב. לסלק חומרי פסולת ע"י הובלה פעילה.
- ג. לייצר אנרגיה כימית ממזון.
- ד. לבנות את הצורה המרחבית של התא.

13. חוקרים בדקו תא חי וגילו שיש לו דופן תא, גרעין ומיטוכונדריה אך אין לו כלורופלסט.

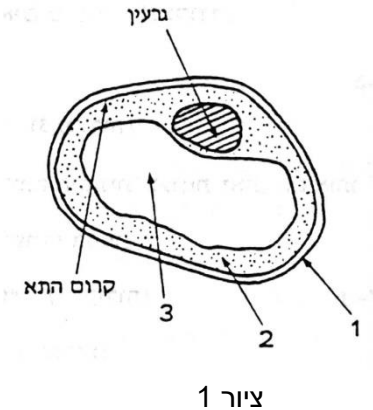
- א. מדובר בתא בעלי חיים
- ב. מדובר בתא צמחי שיש לו את כל האברונים של תא צמחי
- ג. מדובר בתא צמחי, כנראה משורש הצמח, מקום אליו לא מגיע אור.
- ד. אי אפשר לדעת אם מדובר בתא צמחי או תא בעלי חיים.

14. איזה מבין המשפטים הבאים נכון לגבי כל התאים?

- א. לכל התאים יש דופן תא, קרום תא וגרעין
- ב. לכל התאים מבנה ותהליכים דומים אך תפקודם יכול להיות שונה
- ג. התאים שונים מאד זה מזה במבנם, בתהליכים הבסיסיים המתרחשים בהם ובתפקודם.
- ד. לכל התאים יש כלורופלסטים אך הם חסרי גרעין.

15. לפניכם ציור של תא צמחי (ציור 1): מהו המשפט הנכון?

- א. בציור יש טעות, קרום התא ממוקם במקום הלא נכון
- ב. חץ מספר 3 מצביע על הציטופלסמה התופסת את רוב נפח התא.
- ג. חץ מספר 3 מצביע על החלולית התופסת את רוב נפח התא
- ד. זהו תא מיוחד. לרוב התאים הצמחיים אין גרעין.



16. דופן התא:

- א. מצוי רק בצמחים ולא בשאר היצורים החיים.
- ב. מצוי רק בבע"ח ולא בשאר היצורים החיים.
- ג. משמש לייצור אנרגיה עבור התא.
- ד. מפריד בין התא לסביבתו באופן בררני.

17. מי מבין האברונים הבאים אחראי על יצירת חלבונים בתא?

- א. גרעין התא
- ב. קרום התא
- ג. הריבוזומים
- ד. הכלורופלסטים

18. לפניכם רשימת אברונים, הקיפו בעיגול את האברונים המצויים בתאים צמחיים בלבד:

קרום תא, חלולית, דופן התא, ריבוזומים, כלורופלסטים, מיטוכונדריה, ציטופלסמה, גרעין

19. מהו תפקידו של גרעין התא?

- א. אחראי על התרבות התא.
- ב. תחנת הכוח של התא.
- ג. אחראי על יצירת מזון ואנרגיה הדרושים לתא.
- ד. משמש כבית חרושת ליצירת חלבוני התא.

20. אָמְפָּה היא יצור חד-תאי החי במים. חוקר חתך תא של אמבה לשני חלקים: בחלק אחד היה גרעין, ובחלק האחר לא היה גרעין. מה יקרה לכל אחד מחלקי התא לאחר חיתוך האמבה? _____

21. היכן תצפו למצוא יותר תאי מיטוכונדריה, בתא עור או בתא זרע? _____ הסבירו בחירתכם:

22. לפניכם משפטים. רשמו לגבי כל משפט נכון/לא נכון ותקנו את המשפטים השגויים.

א. בתא צמחי יש דופן תא ואין קרום תא. (נכון/לא נכון)

ב. אם נוציא את הגרעין מתוך התא, התא ימות כעבור זמן קצר. (נכון/לא נכון)

ג. הציטופלסמה נמצאת בכל התאים החיים. (נכון/לא נכון)

ד. בתא צמחי נמצאים גם אברונים המצויים בתא של בעלי חיים. (נכון/לא נכון)

ה. דופן התא מצוי בתאיהם של כל היצורים החיים. (נכון/לא נכון)

ו. נשימה תאית אינה מתבצעת בתאי צמח (נכון/לא נכון)

23. משימת סיכום מאפייני החיים:

חוקר עקב אחרי קבוצת צפרדעים בשלולית החורף המצויה על יד חדרה. בעת התצפית הבחין החוקר בתנועתם המהירה הודות לרגליהם הגדולות והחזקות. בעונת הרבייה מטילה הנקבה את הביצים בגושים גדולים בקרקע של מקווה מים. הצפרדעים חיות לרוב במקווי מים קבועים. את רוב זמן הן מבלות בתוך המים, שם הן צדות את טרפן הכולל חרקים, תולעים, ביצי דגים, ראשנים ודו חיים אחרים. זכר הצפרדע מגיע לגודל של 80 מ"מ, בעוד שהנקבה מגיעה לכדי 115 מ"מ, אורך חייהם עד 6 שנים. הנשימה אצל הצפרדעים מתרחשת דרך העור. הצפרדעים אינם שותים דרך הפה - המים נקלטים לגופם דרך העור, ותכונה זו עושה אותם לרגישים מאוד לשינויים באיכות המים - הם הראשונים שיפגעו מזיהום, מחומרים רעילים, מהתחממות והתייבשות.

ציינו אלו מאפייני חיים מוזכרים בקטע, ומהו המשפט בקטע המעיד על כך.

אפיון חיים	המשפט המרמז על המאפיין מתוך הקטע
א. תנועה	תנועתם המהירה הודות לרגליהם הגדולות והחזקות
ב.	
ג.	
ד.	
ה.	
ו.	

הגוף כמערכת

1. לאיזה מהשינויים הבאים בגוף האדם תצפו בזמן עלייה מהירה במדרגות? (סמנו את כל

האפשרויות הנכונות)

- א. הגברת קצב הלב ג. הגברת זרימת הדם למעיים
ב. הקטנת קצב הנשימה ד. הרחבת כלי דם בעור.

2. השלימו את המילים החסרות מתוך מחסן המילים בפסקה הבאה.

מחסן מילים : לב, חמצן, פחמן דו-חמצני, מזון, דם, נשימה.

בזמן ריצה, השרירים מתאמצים. תאי השריר צורכים יותר _____ ו- _____ ופולטים יותר _____ ופסולת. קצב ה- _____ עולה ומאפשר להגביר את זרימת ה- _____ אל התאים. קצב ה- _____ עולה ומאפשר לספק יותר _____ אל התאים ולפנות מהם יותר _____ ופסולת.

3. איזו מערכת קולטת מזון ומים ומעבירה אותם אל הדם?

- א. מערכת הנשימה ג. מערכת העיכול
ב. מערכת ההובלה ד. מערכת ההפרשה

4. אילו מערכות קולטות חומרים מהסביבה וגם פולטות אליה חומרים?

- א. מערכת העצבים ג. מערכת ההפרשה
ב. מערכת הנשימה ד. העור

5. איזו מערכת קולטת מידע ובהתאם לצורך, מפעילה מערכות שונות בגוף?

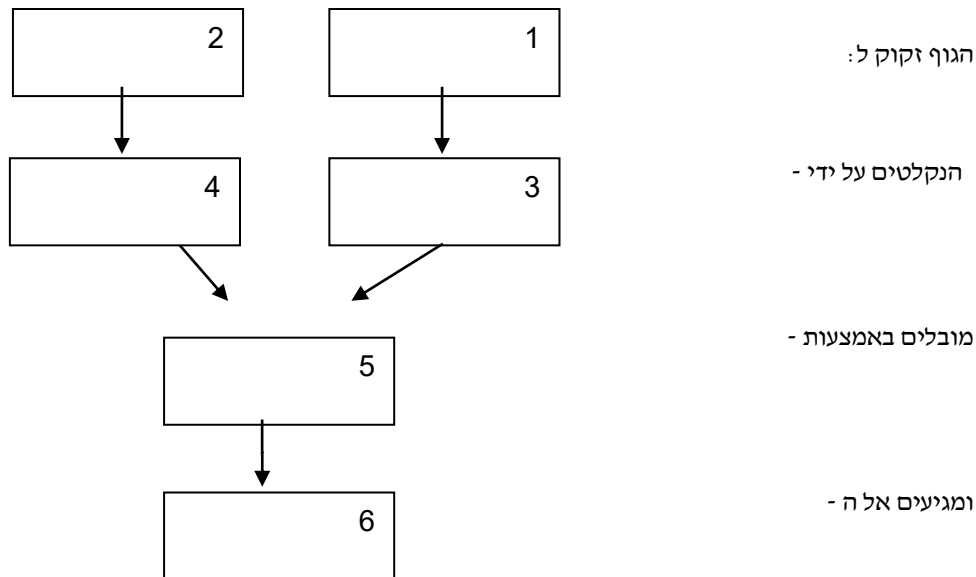
- א. מערכת ההובלה ג. מערכת העצבים
ב. מערכת התנועה ד. מערכת העיכול

6. איזו מערכת אחראית רק על סילוק חומרים מן הגוף?

- א. מערכת ההפרשה ג. מערכת העיכול
ב. מערכת הנשימה ד. מערכת ההובלה

7. השלימו את המושגים במלבנים המתאימים בתרשים.

המושגים: מערכת הנשימה, מערכת ההובלה, חמצן, מזון, מערכת העיכול, תאים.



השאיפה –

פעולה בה מוכנס אוויר אל הריאות, למען החלפת גזים. מטרת התהליך הינה קליטת חמצן ופליטת עודפי פחמן דו-חמצני.
פעולת השאיפה היא דוגמה של שיתוף פעולה בין מערכות בגופם של יצורים חיים.

א. על פי הידוע לכם – אילו איברים וחלקים בגוף האדם נוטלים חלק בפעולת השאיפה?

ב. מהו תפקודו של כל איבר/חלק בפעולת השאיפה ולאילו מערכת הוא שייך? ארגנו את המידע בטבלה הבאה:

שם האיבר/חלק	תפקודו בפעולת השאיפה	לאילו מערכת הוא שייך?

ג. הסבירו: כיצד מסייעת דוגמה זו להבנה של חשיבות שיתוף הפעולה בין המערכות בגוף?

מדעי החיים – מערכת ההובלה באדם

1. אילו מהבאים הם מתפקידי מערכת ההובלה? סמנו את כל האפשרויות הנכונות.

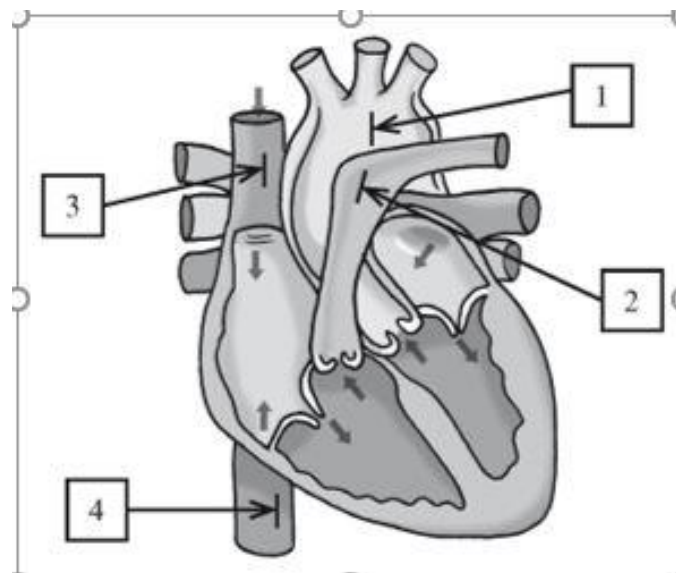
- א. הגנה מפני מחלות.
- ב. עיכול מזון.
- ג. הרכקת חומרי פסולת מהתאים.
- ד. הובלת חמצן לחלקי הגוף השונים.

2. כיצד בנוי לב האדם?

- א. חלל אחד ושני כלי דם
- ב. שני חללים ושני כלי דם
- ג. שלושה חללים וכלי דם אחד
- ד. ארבעה חללים וארבעה מסתמים.

3. השלימו במפת הלב את שמות כלי הדם היוצאים ממדורי הלב, ליד המספרים [1-4], המופיעים באיור.

(1) _____ (2) _____
(3) _____ (4) _____



4. מהו תפקידם של המסתמים בלב האדם?

- א. למנוע יציאה של דם מן הלב אל העורקים.
- ב. למנוע חזרה של דם מן החדרים לעליות ומהעורקים לחדרים.
- ג. למנוע ערבוב בין דם עשיר בחמצן לבין דם עשיר בפחמן דו-חמצני.
- ד. לווסת את לחץ הדם בעורקים.

5. עורקים הם:

- א. כלי דם המובילים דם אל הלב
- ב. כלי דם המובילים דם מן הלב
- ג. כלי דם בהם זורם דם עשיר בחמצן
- ד. כלי דם בהם זורם דם אדום

6. ורידים הם:

- א. כלי דם המובילים דם אל הלב
- ב. כלי דם המובילים דם מן הלב
- ג. כלי דם בהם זורם דם עשיר בחמצן
- ד. כלי דם בהם זורם דם כחול

7. התרחבות של כלי דם הקרובים לפני העור והפרשת זיעה גורמות ל:

- א. דילול נוזל הדם בגוף.
- ב. התכווצות שרירים בגוף.
- ג. עליית הטמפרטורה של הגוף.
- ד. פיזור עודף חום מן הגוף.

8. איזה מהמשפטים הבאים אינו תמיד נכון?

- א. בוורידים זורם דם עשיר ב- CO_2 , בעורקים זורם דם עשיר ב- O_2 .
- ב. בוורידים זורם דם לכוון הלב, ובעורקים דם מהלב.
- ג. בוורידים יש שסתומים, בעורקים אין שסתומים.
- ד. לוורידים דופן דקה ואלסטית, לעורקים דופן עבה ושרירית.

9. מהחלק השמאלי של הלב יוצא:

- א. דם עורקי לריאות.
- ב. דם וורידי לכל חלקי הגוף.
- ג. דם עורקי לכל חלקי הגוף.
- ד. דם וורידי יוצא לריאות.

10. מעבר החמצן מהדם לתאים מתבצע דרך:

- א. דופן כל העורקים.
- ב. דרך העורקים הראשיים בלבד.
- ג. דופן כל כלי הדם.
- ד. דופן הנימיים.

11. דם עשיר בחמצן זורם :

- א. מהכליות ללב.
- ב. מהמוח ללב.
- ג. מהכבד ללב.
- ד. מהריאות ללב.

12. איזו טיפת דם תעבור את המסלול הארוך ביותר? טיפת דם אשר תצא:

- א. מהחדר השמאלי ותגיע לעליה הימנית.
- ב. מהחדר הימני ותגיע לעליה השמאלית.
- ג. מהעלייה השמאלית ותגיע לחדר השמאלי.
- ד. מהעלייה הימנית ותגיע לחדר הימני.
- ה. מהחדר השמאלי ותגיע לעליה השמאלית.

13. צינורות הדם המקשרים בין הלב לריאה הם וריד הריאה ועורק הריאה. מהו המשפט הנכון?

- א. הדם הזורם בווריד הריאה עשיר ב- CO_2 , והדם הזורם בעורק הריאה עשיר ב- O_2 .
- ב. הדם הזורם בווריד הריאה עשיר ב- O_2 , והדם הזורם בעורק הריאה עשיר ב- CO_2 .
- ג. בשני הצינורות הדם עשיר ב- O_2 .
- ד. בשני הצינורות הדם עשיר ב- CO_2 .

14. אדם שנחשף לקרינה רדיואקטיבית, חלה ירידה חריפה במספר תאי הדם בגופו. סביר להניח שירידה זו נובעת בעיקר מפגיעה ב:

- א. טחול.
- ב. לב.
- ג. מח עצמות.
- ד. כבד.

15. מה לא יוגבר, מעליה מהירה וממושכת, במעלה מדרגות?

- א. אספקת דם לקיבה.
- ב. קצב הדופק.
- ג. קצב הנשימה.
- ד. רמת הפרשת הזיעה.

16. ריכוז ה- CO₂ בדרך כלל:

- א. גבוה יותר בתאי הגוף מאשר בנימי הדם כי CO₂ נוצר בתאים.
- ב. גבוה יותר בנימי הדם מאשר בתאים כי הדם מוביל ללא הרף CO₂ אל הריאה.
- ג. שווה בתאים ובנימי הדם בגלל עקרון הדיפוזיה.
- ד. שווה בתאים בנימי הדם כדי לא לפגוע באיזון התאים.

17. בזמן טיפוס על הר, שרירי הרגליים מופעלים והנשימה מואצת. כדי לפעול כנדרש, שרירי הרגליים

זקוקים לאספקה מוגברת של חמצן. מהו המסלול שיעשה חלקיק של חמצן, הנקלט בגוף עד שיגיע אל שרירי הרגליים?

סדרו את התחנות הבאות ברצף הנכון: תאי השריר, לב, עורק הריאה, ורידים, ריאות, נימי דם.

התחלה:

18. מה המסלול שתעבור מולקולה של פחמן דו-חמצני שנוצרה בשריר היד, עד שתיפלט מהגוף?

סדרו את התחנות הבאות ברצף הנכון: תאי השריר, לב, עורקים, וריד הריאה, ריאות, נימי דם.

התחלה:

מערכת ההובלה - רקמת הדם

1. מהו התפקיד העיקרי של תאי הדם האדומים?
 - א. להילחם במחלות בגוף.
 - ב. להוביל חמצן לכל חלקי הגוף.
 - ג. להוביל מומסים לכל חלקי הגוף.
 - ד. לייצר חומרים אשר גורמים לקרישת דם.
2. איזה מרכיב מהווה את החלק הגדול ביותר בנפח הדם?
 - א. תאי דם אדומים
 - ב. תאי דם לבנים
 - ג. חמצן
 - ד. נוזל הדם (פלסמה).
3. אילו מהתכונות הבאות מאפיינות תאי דם לבנים? סמנו את כל האפשרויות הנכונות.
 - א. הכושר לבליעת חיידקים.
 - ב. הכושר לתנועה עצמית.
 - ג. הכושר להובלת חמצן.
 - ד. הכושר ליצירת נוגדנים.
4. תאי דם אדומים הם גמישים. תכונה זו מאפשרת להם -
 - א. לצאת בקלות מכלי הדם.
 - ב. לעבור בקלות בכלי הדם הצרים.
 - ג. להיכנס בקלות לתאי הגוף.
 - ד. לקשור אליהם יותר חמצן.
5. בבדיקת דם שנערכה לאורי נמצא כי מספר תאי הדם הלבנים בעל ערך גבוה במידה נכרת. תוצאה זו יכולה להצביע על:
 - א. חוסר ברזל.
 - ב. לחץ דם גבוה.
 - ג. חדירת חיידקים לגוף.
 - ד. חוסר שינה ועייפות.
6. איזה מהמשפטים הבאים אינו נכון לגבי תאי הדם האדומים?
 - א. הם משמשים להעברת O_2 .
 - ב. הם מכילים המוגלובין.
 - ג. הם חסרי גרעין.
 - ד. הם נוצרים בכבד.

7. הפלסמה היא נוזל הדם-

- א. ללא התאים המרכיבים את רקמת הדם.
- ב. ללא חלבוני הדם.
- ג. בתוספת הכדוריות האדומות.
- ד. בתוספת לוחיות דם.

8. ידוע כי אצל אנשים, החיים בהרים גבוהים, שהאוויר בהם דל בחמצן, ניתן למצוא מספר גדול יותר של תאי דם אדומים בדם מאשר אצל אנשים, החיים באזורים נמוכים, בהם כמות החמצן באוויר גדולה יותר. **הסבירו: מה היתרון של תופעה זו בגוף האדם?**

מדעי החיים - מערכת הובלה בצמחים

1. בתהליך הדיות בצמח –
 - א. סוכרים נאגרים בשורשים.
 - ב. סוכרים נוצרים בעלים.
 - ג. מים נקלטים בשורשים.
 - ד. מים נפלטם מהעלים.
2. למה משמשות הפיוניות בצמח?
 - א. להפרשת ריחות בפרחים.
 - ב. לספיגת מלחים בשורשים.
 - ג. ליניקת מים ביונקות.
 - ד. לחילוף גזים בעלים.
3. באיזה מצב יאבדו עלי הצמח יותר מים בתהליך הדיות?
 - א. כאשר לחות האוויר נמוכה
 - ב. כאשר הרטיבות בקרקע נמוכה
 - ג. כאשר עוצמת הרוח נמוכה
 - ד. כאשר הטמפרטורה נמוכה.
4. למה משמשים צינורות השיפה בצמח?
 - א. להובלת מזון מהעלים
 - ב. להובלת מים מהשורשים
 - ג. להובלת גזים מהעלים
 - ד. להובלת דשנים מהשורשים
5. מהו תפקיד צינורות העצה שבצמח?
 - א. הובלת מים ומלחים מן הפיוניות לכל חלקי הצמח.
 - ב. הובלת מים ומלחים מן השורשים לכל חלקי הצמח.
 - ג. הובלת חומרי מזון מן הפיוניות לשורשים.
 - ד. הובלת סוכרים ומים מן העלים לשורשים.
6. צמח יתייבש אם נחסום את צינורות העצה בגבעול שלו. הסבירו מדוע.

7. כדי לצמצם את המחסור במים במדינת ישראל, נדרשים התושבים לצמצם את השקיית הצמחים בגינות. הצמחים העלולים להיפגע ביותר מצמצום ההשקיה הם:
 - א. צמחים בעלי עלים צרים ושעירים.
 - ב. צמחים בעלי עלים רחבים וללא שיער.
 - ג. צמחים בעלי עלים צרים ומכוסים שעווה.
 - ד. צמחים בעלי עלים רחבים ומכוסים שעווה.

מדעי החיים - מאזן מים וחום

1. המים בגוף האדם נמצאים:

- א. במערכת העיכול ובמערכת ההפרשה בלבד.
- ב. בבלוטות הרוק ובבלוטות הזיעה בלבד.
- ג. בכל אחד מתאי הגוף וברוחים שבין התאים.
- ד. בכל הרקמות של הגוף חוץ מאשר בעצמות ובשיניים.

2. גורמים המשפיעים על עומס החום הם:

- א. לחות האוויר ומידת זיהום האוויר.
- ב. לחות האוויר וטמפרטורת האוויר.
- ג. לחץ האוויר וטמפרטורת האוויר.
- ד. לחץ האוויר ומידת זיהום האוויר.

3. התרחבות כלי הדם הקרובים לפני העור והפרשת הזיעה גורמות ל:

- א. דילול נוזל הדם בגוף.
- ב. התכווצות שרירים בגוף.
- ג. עליית הטמפרטורה בגוף.
- ד. פיזור עודף החום מן הגוף אל הסביבה.

4. באילת לחות האוויר נמוכה יותר מאשר בתל אביב. ביום חם אורי מבלה באילת ונועה מבלה בתל אביב. בשני המקומות טמפרטורת האוויר זהה. נועה מתלוננת שהיא מזיעה מאד ואילו אורי טוען שהוא אינו מזיע כלל.

א. האם אורי צודק? הסבירו את תשובתכם: _____

ב. מי חשוף יותר לסכנה של התייבשות: נועה מתל-אביב או אורי שמאילת? הסבירו את תשובתכם.

ג. מי משניהם חשוף יותר לסכנה של מכת חום? הסבירו תשובתכם: _____

5. במעבדה מדדו את קצב קליטה ופליטת המים בגופו של רוני. המדידה נמשכה ארבעה ימים, ובכל יום, תוצאות המדידה היו שונות. **מאזן המים בגופו של רוני בארבעת הימים** מוצגים בטבלה שלפניכם:

מאזן המים בגופו של רוני בארבעת הימים

	יום א'	יום ב'	יום ג'	יום ד'	
קליטת מים בליטרים	4	5	3.5	11	בשתייה ובאכילה
פליטת מים בליטרים	1	1	1	1	בנשימה
	1	2	1	2	בשתן
	2	3	1	10	בזיעה
מאזן המים חיובי / שלילי / תקין (מאוזן)					

- א. התבוננו בנתוני הטבלה וחשבו – מהו מאזן המים בגופו של רוני בכל אחד מן הימים.
- ב. **השלימו בשורה התחתונה** : חיובי, שלילי או תקין (מאוזן).
- ג. הטבלה מציגה את מאזן המים בגופו של רוני. איזה תהליך (נשימה, הפרשת שתן או הפרשת זיעה) גרם לשינויים הגדולים ביותר בפליטת המים בין ימי השבוע?
- ד. מה היה יכול לגרום לשינויים בתהליך פליטת המים שציינתם בסעיף ב'?

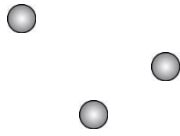
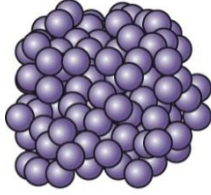
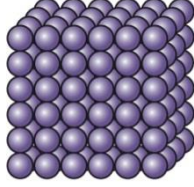
המודל החלקיקי של החומר

כללי תורת החלקיקים:

1. החומר בנוי מחלקיקים.
 2. בין החלקיקים יש ריק.
 3. החלקיקים נמצאים בתנועה מתמדת ואקראית.
- בעזרת תורת החלקיקים נין להסביר את השוני בין שלושת מצבי הצבירה של חומר מסוים (של כל חומר המשנה מצב צבירה).
- כאשר חומר עובר ממצב צבירה אחד למצב צבירה אחר החלקיקים עצמם זהים (הם אינם משתנים), גם מספר החלקיקים בכמות נתונה של חומר אינו משתנה (המסה קבועה).
- מה אם כן משתנה כשחומר עובר ממצב צבירה אחד לשני?

- מידת הריק. (המרחק בין החלקיקים)
- הסידור המרחבי של החלקיקים.
- מהירות התנועה של החלקיקים.
- אופן התנועה של החלקיקים.
- עצמת כוחות המשיכה הפועלים בין החלקיקים.

טבלת סיכום המודל החלקיקי

גז	נוזל	מוצק גבישי	
			מודל מוחשי
גדולה מאוד	קטנה / אין כמעט ריק	קטנה / אין כמעט ריק	מידת הריק בין החלקיקים
חלקיקי הגז מרוחקים זה מזה ונמצאים באי סדר.	חלקיקי הנוזל אינם מאורגנים במבנה מסודר אך הם קרובים זה לזה.	חלקיקי המוצק מאורגנים במבנה מסודר וסימטרי, הם קרובים זה לזה.	סידור החלקיקים במרחב
כוחות המשיכה בין החלקיקים חלשים מאוד.	כוחות המשיכה פחות חזקים מאשר במוצק.	כוחות המשיכה בין החלקיקים חזקים.	עצמת כוחות המשיכה בין החלקיקים
תנועה תנודתית, סיבובית ותנועת מעתק (בקו ישר), החלקיקים משנים את מיקומם ומתנגשים זה בזה.	תנועה תנודתית וסיבובית, החלקיקים משנים את מיקומם בצבר ומתנגשים זה בזה.	תנועה תנודתית בלבד, החלקיקים נדים במקומם ולא משנים את מיקומם בצבר.	אופן תנועת החלקיקים
הגדולה ביותר	בינונית	האיטית ביותר	מהירות התנועה של החלקיקים

עקרונות המודל החלקיקי- הסבר תופעות ומאפייני מצבי הצבירה

רקע מדעי

המודל החלקיקי מבוסס על התפיסה שכל החומרים בעולם בנויים מחלקיקים (כגון אטומים ומולקולות). בין החלקיקים קיים **ריק** (ואקום). בין החלקיקים קיימים כוחות. החומרים בעולם נבדלים זה מזה בסוג החלקיקים המרכיבים אותם, בהיערכות שלהם ובכוחות הקיימים ביניהם. בכל חומר החלקיקים נמצאים בתנועה **מתמדת ואקראית**. במסגרת המודל החלקיקי נוהגים המדענים להתייחס לשלושה **סוגי תנועה** של החלקיקים:

- **תנועת תנודה** (ויברציה) שהיא תנועת **רעידה** של החלקיק **במקום**,
 - **תנועת סיבוב** (רוטציה) שהיא תנועה של החלקיק סביב צירי הסיבוב שלו
 - **תנועת מעתק** (טרנסלציה) שהיא תנועת מרכז החלקיק מנקודה אחת לשנייה בקו ישר.
- כל אחד מסוגי התנועה הללו מתרחש באופן מתמיד ואקראי, כלומר, ללא הפסק וללא סדר או כיוון מסויים. החומר (בכל מצב צבירה), הוא, אם כך, **צבר** של מספר עצום של חלקיקים. לחומר יש תכונות שונות, כגון: מוליכות חשמלית, צבע, צפיפות וקשיות; תכונות החומר נקבעות על פי מבנה החלקיקים והרכבם². החלקיקים של חומר מסוים ערוכים בצורה שונה ונעים באופן שונה **במצבי הצבירה** השונים: מוצק, נוזל או גז.

מוצק:

- כשהחומר נמצא במצב צבירה **מוצק** (מוצק גבישי) החלקיקים קרובים זה לזה וערוכים במבנה מסודר ואחיד והכוחות הפועלים ביניהם חזקים. תנועת החלקיקים במוצק מוגבלת לתנועה **תנודתית** (ויברציונית) בלבד, הקיימת בכל טמפרטורה שאינה האפס המוחלט. כל חלקיק במוצק מתנדנד במקום. החלקיקים במוצק מקובעים למקומם **ואינם** משנים את **מיקומם בצבר** על אף שהם בתנודה מתמדת לכיוונים שונים ואקראיים. מסיבה זו, צורתו של המוצק קבועה ואף נפחו קבוע כל עוד לא מופעל עליו כוח חיצוני.
- **אבקה** של חומר מסוים היא למעשה אוסף של גרגירים שכל אחד מהם נמצא במצב צבירה מוצק ולכן התנהגות האבקה אינה מעידה על מאפייני כל אחד מגרגירי המוצק (למשל, אבקה משנה את צורתה על פי צורת הכלי שבו היא נתונה אך הגרגר הבודד לא משנה את צורתו).

נוזל:

- כשהחומר נמצא במצב צבירה **נוזל**, החלקיקים קרובים זה לזה אך **אינם** ערוכים במבנה מסודר. הכוחות הפועלים בין החלקיקים בנוזל חלשים יותר מאלו הפועלים במוצק. עקב כך, **בנוסף** לתנועה התנודתית המאפיינת כל חלקיק, נעים החלקיקים בנוזל גם בתנועה המכונה **סיבובית** (רוטציונית). כל חלקיק (אטום או מולקולה) מסתובב סביב צירי הסיבוב שלו בתנועה אקראית כך שמיקומו בצבר משתנה. במילים אחרות - בנוזל החלקיקים **"מחליקים"** זה על גבי זה **ומשנים את מקומם בצבר**, מאידך המרחק הממוצע בין החלקיקים אינו משתנה. זהו ההסבר החלקיקי לתופעה שלנוזל נפח קבוע (בטמפרטורה קבועה), אך צורתו יכולה להשתנות ונקבעת על פי צורת הכלי שבו הוא נתון.

גז:

- כשהחומר נמצא במצב צבירה **גז**, החלקיקים רחוקים זה מזה והכוחות הפועלים ביניהם חלשים מאוד.
- בנוסף **לאופני התנועה "תנודה" ו"סיבוב"**, נע כל חלקיק בחופשיות בתנועה שנקראת **מעתק** המאופיינת בתזוזת מרכז החלקיק ממקום אחד למקום שני במרחב בקוים ישרים. כאשר הגז נמצא בכלי סגור, החלקיקים נעים בחופשיות ובצורה אקראית ומתנגשים זה בזה ובדפנות הכלי. **מסיבה זו, נפח הגז נקבע על פי הכלי שבו הוא נתון וצורתו יכולה להשתנות.**