

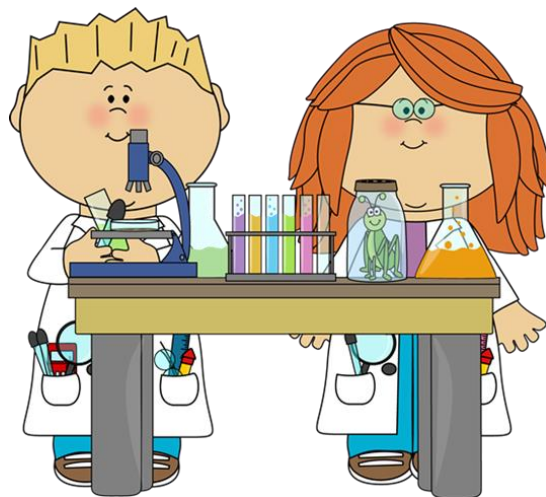
חוברת עבודה לכיתה ח'

מדעי החומר

מדעי החיים

חקר מדעי

אוריינות מדעית



שם התלמיד _____

כיתה _____

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

חט"ב אורט גרינברג, קריית טבעון

תשפ"א

תוכן

3.....	שלבים בחקר המדעי
6.....	שלבים בחקר המדעי - תרגול
10.....	חקר מדעי- מדריך לבחירת גרף מתאים לייצוג הנתונים
12.....	חקר מדעי- קריאת גרף עוגה - פעילות לתלמיד
24.....	חקר מדעי- שימור מסה ותהליכים בחומר
24.....	חקר מדעי –תכולת מים ביצורים חיים
27.....	אוריינות מדעית – תרגול
36.....	מדעי החומר – כימיה - מספר אטומי
40.....	מדעי החומר – כימיה - יונים
43.....	מדעי החומר – כימיה - טבלה מחזורית
46.....	מדעי החומר – כימיה - יסודות כימיים ושפת הכימיה
48.....	מדעי החומר – כימיה - יסודות, תערובות, תרכובות (חומר טהור ולא טהור)
51.....	מדעי החומר – כימיה - שינוי כימי, שינוי פיסיקלי וחוק שימור המסה
55.....	מדעי החומר – תכונות הגזים
56.....	מדעי החומר - נפח ומסה
59.....	מדעי החומר - מצבי צבירה והמודל החלקיקי
65.....	אנרגיה- סוגי אנרגיה והמרות אנרגיה
67.....	אנרגיה - אנרגיה חשמלית
72.....	כוחות ואינטראקציה
79.....	מנופים
80.....	מדעי החיים - מדרג ביולוגי, מאפייני חיים וצורכי קיום
82.....	מדעי החיים- מאפייני חיים
83.....	מדעי החיים- תאים
86.....	מדעי החיים – מערכת ההובלה באדם
90.....	מדעי החיים - מערכת הובלה בצמחים
92.....	מדעי החיים- אקולוגיה- התאמות בעלי חיים לסביבת חייהם
93.....	מדעי החיים- אקולוגיה- שרשרות מזון ומארג מזון
98.....	מדעי החיים- מאזן מים וחום
101.....	רבייה - מבדק מיפוי
103.....	רבייה- זוויגית/אל זוויגית, הפריה פנימת/חיצונית
109.....	שאלות בנושא חקר "פרפר בעקבות הבושם
110.....	טבלה מחזורית

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.

דוגמות 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.

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.

קווים מנחים לתכנון הניסוי:

- ✓ בכל ניסוי בוחרים רק גורם אחד אותו משנים (המשתנה המשפיע) – בידוד משתנים
- ✓ התכנון חייב להסביר איך תימדד מידת השינוי במשתנה הנבדק (המושפע).
- ✓ כל ניסוי חייב להיות עם "בקרה".
- ✓ כל ניסוי חייב לכלול חזרות.

☒ 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.

4. הצגת התוצאות

את תוצאות הניסוי מציגים באופן מדויק, מאורגן ומסודר. ניתן לארגן את התוצאות בכמה דרכים: טבלאות, גרפים, צילומים, איורים ותיאור מילולי.

אין לכלול בהצגת התוצאות את המסקנות והסברים לתוצאות!

5. המסקנה כוללת

- ✓ את המסקנה עצמה, כלומר: **תשובה לשאלה המחקר – טענה.**
- ✓ ציון התוצאות, שלפיהן הוסקה המסקנה והסבר לתוצאות. – נימוק
- ✓ **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.

שילבים בחקר המדעי - תרגול

משימה 1:

במשחקים האולימפיים שהתנהלו במוסקבה טען המאמן של נבחרת השחייה של אנגליה שיש להקפיד על כך שטמפי' המים בבריכה תישאר קבועה ותהיה 24 מעלות, מכיוון שדי בשינוי של 2 מעלות בטמפי' המים, כדי שישפיע על מהירות השחינים. הוחלט לערוך ניסוי לבדיקת טענתו של המאמן האנגלי. מתוך ארבע הבעיות המובאות להלן, **מהי לדעתכם הבעיה אותה יש לחקור בניסוי** כך שיוכלו לבדוק את טענתו של המאמן?

- א. האם הטמפי' של המים משפיעה על מהירות השחייה?
- ב. האם אפשר לשמור על טמפי' קבועה של המים?
- ג. האם שינוי של שתי מעלות בטמפי' המים ישפיע על מהירות השחייה?
- ד. באיזה טמפי' מהירות השחייה גבוהה יותר?

משימה 2:

חוקר התעניין בתנאים הנוחים ביותר לנביטת זרעים. הוא הניח מספר זרעי תירס על נייר סינון לח בכל אחת משתי צלחות זכוכית. לאחר מכן הניח את אחת הצלחות בחדר חשוך. את הצלחת השנייה הניח בחדר מואר היטב. בשני החדרים הייתה טמפי' שווה. אחרי ארבעה ימים בדק החוקר את הזרעים, הוא מצא, שכל הזרעים – בשתי הצלחות נבטו.

הגדירו את שאלת החקר אותה רצו לבדוק באמצעות הניסוי המתואר: _____

השערת חקר (היפותזה) – הסבר אפשרי לתופעה הנחקרת. החוקר מנסח את ההיפותזה על סמך ידע ונתונים קודמים שיש בידיו.

משימה 3:

חוקר רצה לבדוק את הבעיה הבאה: האם יש קשר בין עוצמת האור לבין הצמיחה לגובה? נסחו שתי השערות שתוכלנה לתת כיוון למחקר בבעיה זו:

(1) _____

(2) _____

משימה 4:

נערך מחקר בו נבדקה כמות העמילאן (אנזים מפרק עמילן) ברוק של שלושה שבטים שונים החיים באפריקה.

- קבוצה א- בני שבט תסונה הניזונים מדיאטה המבוססת ברובה על פחמימות עם כמויות קטנות ולא סדירות של בשר, חלב, פירות וירקות.
- קבוצה ב- אירופאים הניזונים מדיאטה מעורבת.
- קבוצה ג- בושמנים החיים במדבר קלהרי וניזונים מדיאטה המבוססת ברובה על בשר: (ציפורים, נחשים וטורפים).

להלן טבלת תוצאות :

ממות ממוצעת של עמילאז (יח' / סמ"ק)	הקבוצה הנבדקת
248	תסונה
101	אירופאים
22	בושמנים

נסחו מה הייתה השערת החקר אותה בחנו במחקר המתואר למעלה : _____

זכרו : כאשר מנסחים היפותזה היא חייבת לתת מענה לבעיה אותה חוקרים.

משימה 5 :

החוקר האיטלקי פרנציסקו רדי [1668] צפה כי מבשר מקולקל יוצאים זבובים. רדי חשב, לפני שהחל בניסוייו, שזחלים של זבובים אינם נוצרים מהבשר המקולקל, אלא מביצים שהוטלו על ידי נקבות הזבובים בבשר. מחשבתו של רדי היא :

- א. מסקנה.
- ב. ניסוי.
- ג. השערה.
- ד. תיאוריה.

משימה 6 :

אלכסנדר פלמינג [1909], הבחין שחיידקים הגדלים על מצע אגר [מצע גידול לחיידקים], לא גדלו כאשר היו בקרבת פטריית עובש שגדלה אף היא על אותו מצע. פלמינג כתב בדו"ח המעבדה שלו : " פטריית עובש מייצרת חומר שהורג חיידקים". התיאור הטוב ביותר למשפט זה הינו :

- א. מסקנה.
- ב. תצפית.
- ג. השערה.
- ד. הכללה.

משימה 7:

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 מן הניסוי שערכו התלמידים? _____

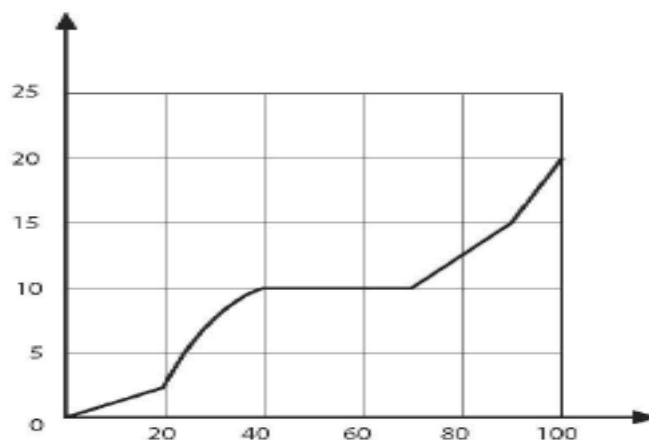
ב. הסבירו מדוע בניסוי המדעי הזה הונחו כל השקיות באותו המקום, באותה הטמפרטורה ולמשך אותו פרק הזמן. _____

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:

- חזרה על הניסוי.
- בקרה על הניסוי.
- השערה של הניסוי.
- תוצאה של הניסוי.

משימה 8:

מירי רכבה על אופניים ובמהלך הרכיבה היה (תקר) פנצ'ר בגלגל. מירי תיקנה מיד את התקר והמשיכה ברכיבה. הגרף הבא מציג את ההתקדמות שמירי עשתה במהלך הרכיבה.



- מהי הכותרת של ציר X?
- מהי הכותרת של ציר Y?
- לפי נתוני הגרף, כמה זמן לקח למירי לתקן את התקר?
- א. 20 דקות ב. 30 דקות ג. 40 דקות ד. 70 דקות

משימה 9:

חלקת אדמה חולקה ל-10 חלקות שוות. לכל חלקה הוספו כמויות שונות של דשן. לאחר מכן נשתלו צמחי אורז בכל אחת מהחלקות.

הטבלה שלפניכם מציגה: תוספת דשן שניתנה לכל חלקה ומסת יבול האורז שהתקבלה בכל חלקה.

מספר חלקה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
תוספת דשן (יחידות חנקן לחלקה)	0	30	50	60	70	80	100	120	140	160
כמות יבול האורז (ק"ג)	7.1	8.3	14.2	25.4	26.2	26.2	26.2	26.1	17.6	14.4

עיינו בנתוני הטבלה והסבירו מה ההשפעה של תוספת הדשן על מסת יבול האורז. **בססו תשובתכם על נתוני הטבלה.**

חקר מדעי- מדריך לבחירת גרף מתאים לייצוג הנתונים

ניתן לבחור את הגרף המתאים לייצוג נתונים מתוך שלוש אפשרויות:

✓ גרף עמודות (טורים)

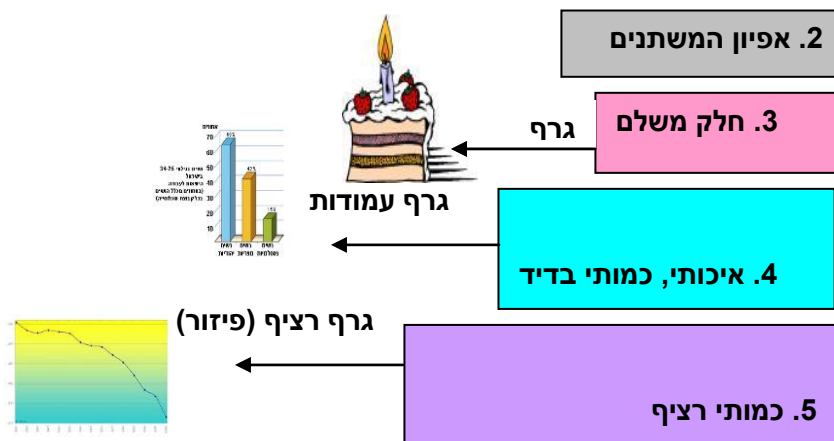
✓ גרף עוגה (פאי)

✓ גרף רציף (פיזור)

בחירת סוג הגרף נעשית בהתאם לאופי המשתנים.

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)**.



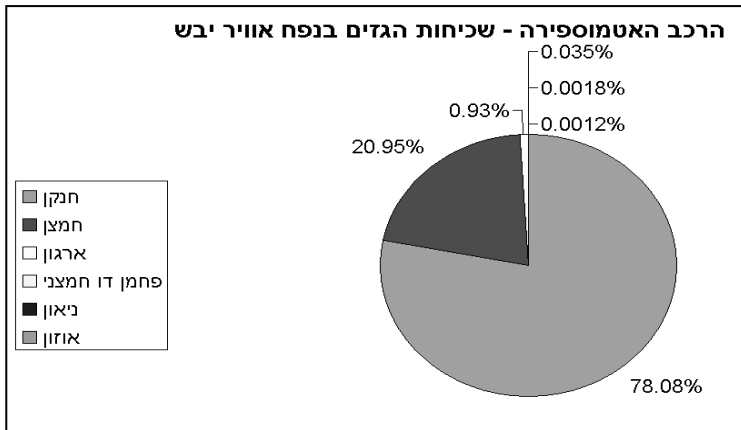
- **משתנה איכותי** - משתנה שערכיו מבוטאים במילים (כדי לבטא תיאור), או במספרים (כדי לבטא רצף, אך לא כמות). משתנה איכותי אינו ניתן למדידה כמותית.
- **משתנה כמותי** – משתנה שערכיו מבוטאים במספרים בעלי משמעות כמותית, ניתנים לספירה או למדידה.
- משתנה כמותי בדיד - משתנה שערכיו הינם תוצאה של ספירה, או חלוקה 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%.

חקר מדעי - קריאת גרף עוגה - פעילות לתלמיד

א. קריאת גרף עוגה

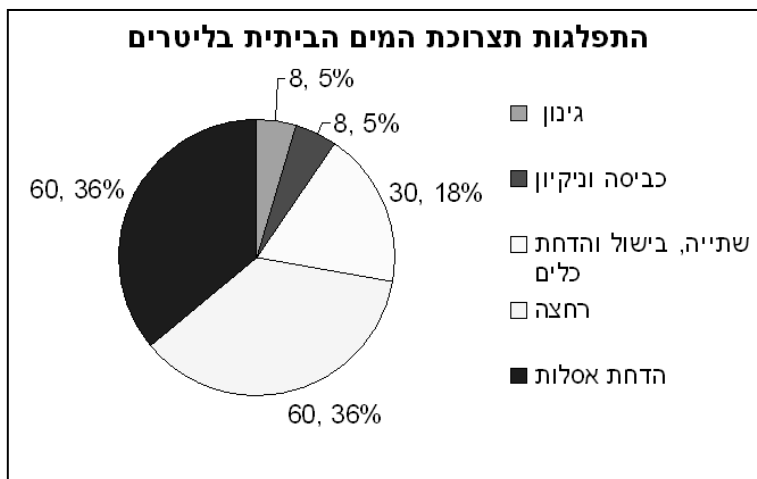
בגרף עוגה מתוארים חלקים שונים משלם. העוגה כולה מהווה 100% וכל פלח מהווה חלק אחר של המשתנה ולצידו רשום לרוב חלקו היחסי באחוזים מתוך השלם.

תרגיל 1 - התבוננו בגרף העוגה הבא וענו על השאלות:



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

תרגיל 2 - התבוננו בגרף העוגה הבא וענו על השאלות:



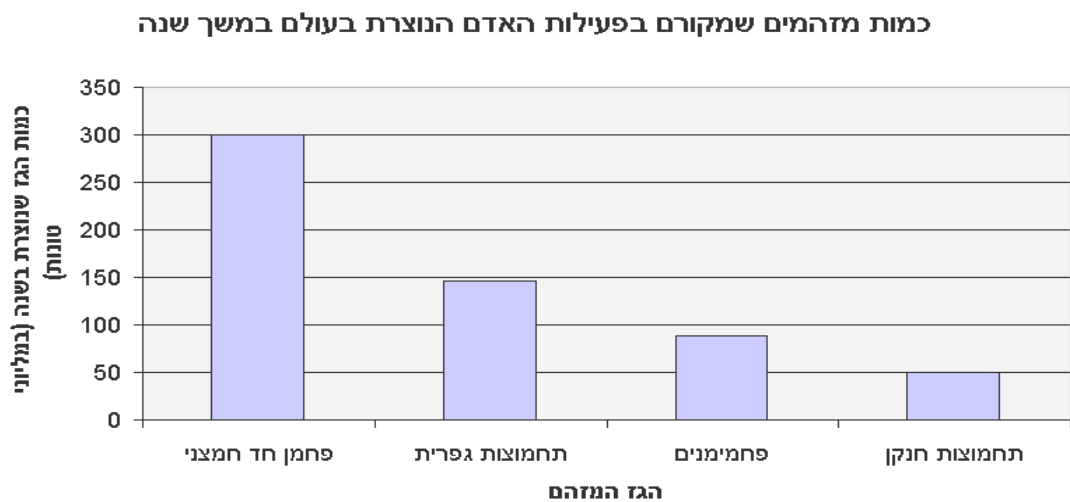
- מהו נושא הגרף?
- מה מתארת העוגה השלמה?
- מה מציינים הפלחים השונים?
- באיזה תחום תצורות המים היא הגבוהה ביותר?

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

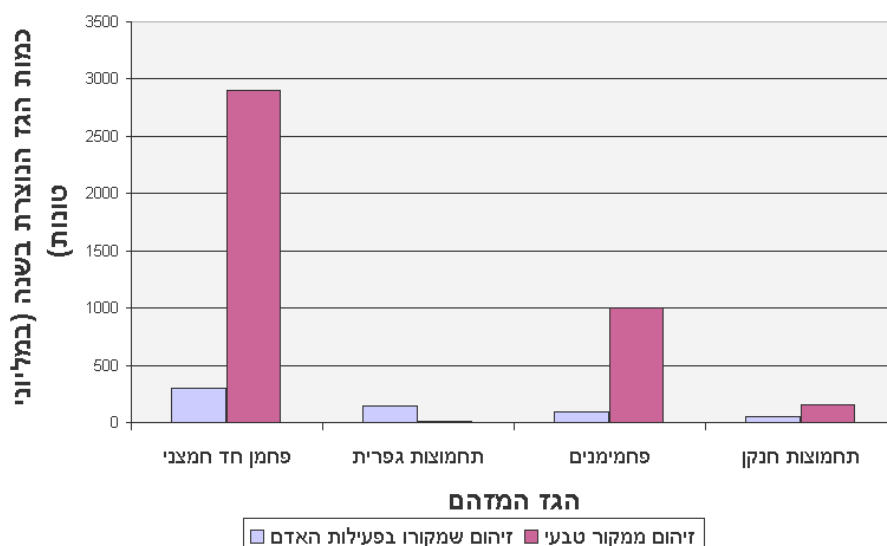


והשיבו על השאלות הבאות:

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 מספיק כדי להסיק מסקנה על הנזק הנגרם? נמקו את תשובתכם. _____

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)?

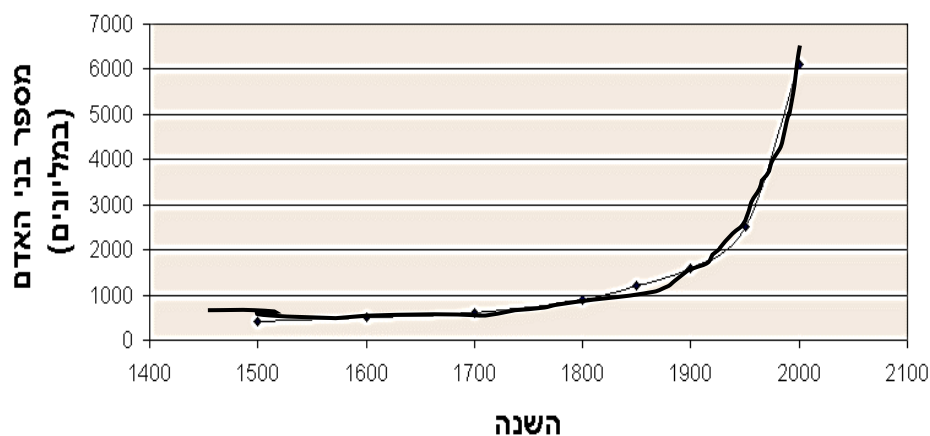
- בשני הגרפים מוצג הגז- פחמן חד חמצני. מהו המקור בו נוצר בכמות גדולה יותר? הסבירו, תוך הצגת נתונים מספריים.

- 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 :

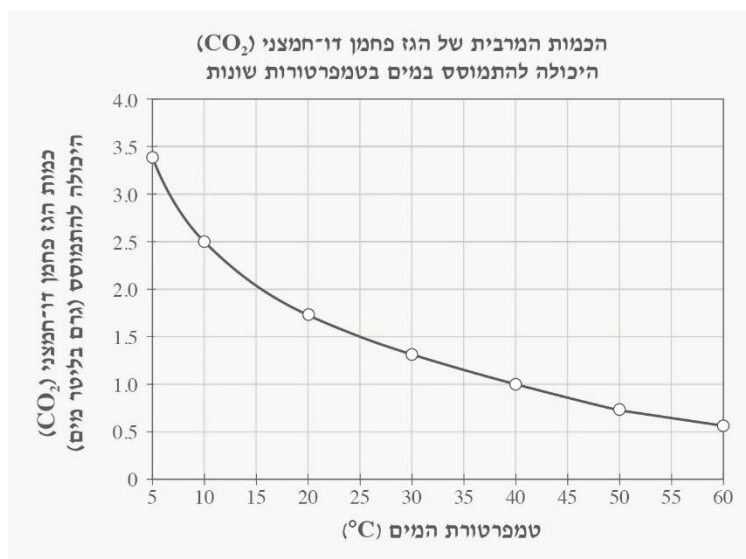
גידול האוכלוסייה בעולם במליוני בני אדם בחמש מאות השנה האחרונות



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 4 –

בגרף שלפניכם מוצגת הכמות המרבית של הגז פחמן דו-חמצני (CO_2) היכולה להתמוסס ב-1 ליטר של מים בטמפרטורות שבין 5°C ובין 60°C .



ענו על שאלות הבאות לפי המידע שבגרף.

- מהו נושא הגרף?
- מהו המשתנה המשפיע? באלו יחידות הוא נמדד?
- מהו המשתנה המושפע? באלו יחידות הוא נמדד?
- מהי מגמת הגרף?
- תארו את הקשר שבין טמפרטורת המים ובין הכמות המרבית של הגז פחמן דו-חמצני היכולה להתמוסס במים, תוך הבאת נתונים מספריים התומכים בתיאורכם.

- מי סודה הם מים שהגז פחמן דו-חמצני מומס בהם. עדי לקחה כלי שבו 1 ליטר מי סודה בטמפרטורה של 10°C . במי הסודה היה פחמן דו-חמצני בכמות מרבית. היא חיממה את מי הסודה שבכלי עד טמפרטורה של 25°C .

- בכמה גרם פחתה המסה של הגז פחמן דו-חמצני שהומס במי הסודה בעקבות החימום? _____ גרם.

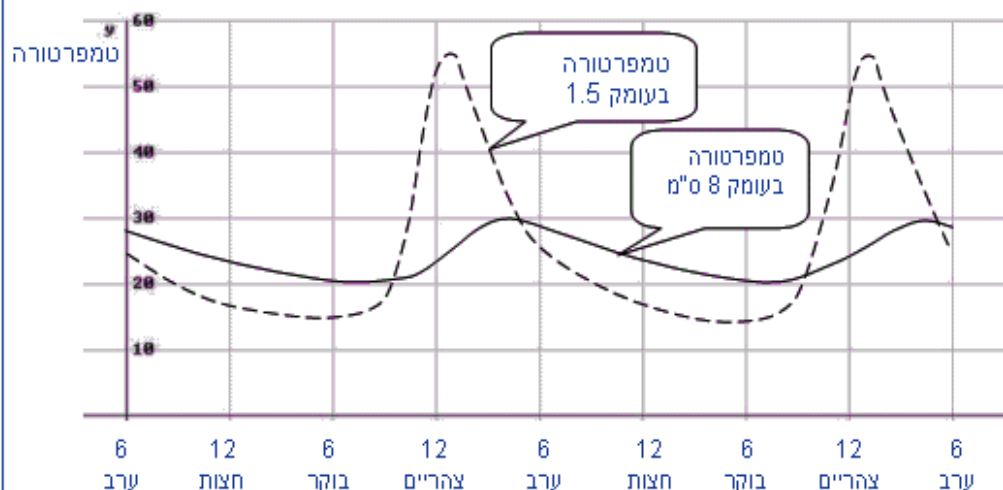
- ציינו את הנתונים המספריים שעליהם התבססה תשובתכם _____

- באיזו טמפרטורה תהייה כמות הפחמן הדו-חמצני בכלי 0.5 גרם בליטר מים. מעלות צלסיוס. _____

עיינו בגרף שלפניכם וסמנו בטבלה: נכון או לא נכון עבור כל אחד מההיגדים.



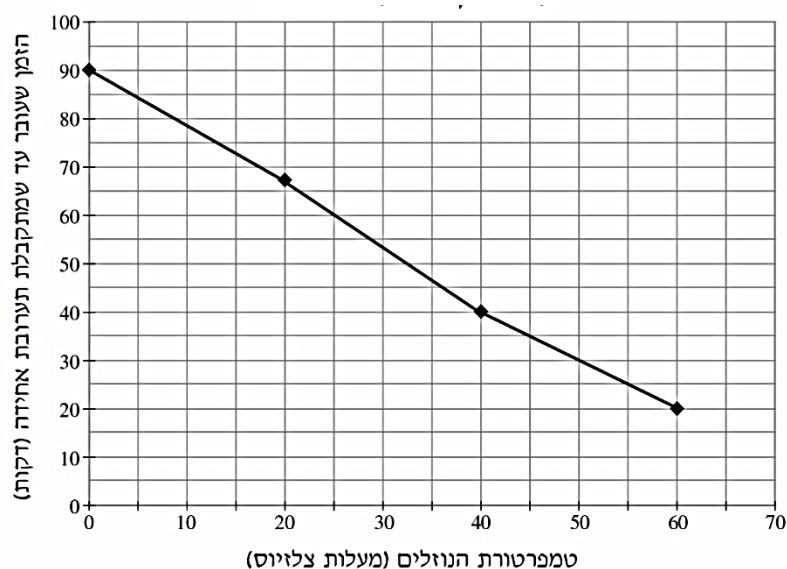
הגרפים מתארים את טמפרטורת האדמה בשני ימי קיץ בירושלים, בעומק 1.5 ס"מ, ובעומק 8 ס"מ מתחת לפני הקרקע.



ההיגד	נכון	לא נכון
א. ציר X מבטא את הטמפרטורה במעלות צלסיוס.		
ב. הגרף המציין את טמפרטורת האדמה בעומק 1.5 ס"מ מתאר שיא גבוה אחד.		
ג. בשעה 6:00 בבוקר נמדדה הטמפרטורה הנמוכה ביותר בעומק 8 ס"מ.		
ד. בין 12:00 בצהריים ל-12:00 בחצות ניכרת מגמת עלייה בגרף המתאר את הטמפרטורה בעומק 8 ס"מ.		
ה. הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ גבוהה יותר מאשר בעומק 8 ס"מ במשך כל היום.		
ו. ישנן שעות במשך היום שבהן הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ שווה לטמפרטורה בעומק 8 ס"מ.		

תרגול 6 –

מיכל ערכה ניסוי: היא מזגה כמויות זהות של שני נוזלים שונים לכלי. מיכל מזגה את הנוזלים באטיות והקפידה שלא לערבב אותם. היא מדדה את הזמן שעבר מרגע שמזגה את הנוזלים לכלי ועד שקיבלה תערובת אחידה. מיכל ערכה את הניסוי ארבע פעמים, ובכל פעם טמפרטורת הנוזלים הייתה שונה. שאר התנאים בניסוי היו זהים. התוצאות מתוארות בגרף שלפניכם:



- א. מהו הגורם המשפיע בניסוי? _____
- ב. מהו הגורם המושפע בניסוי? _____
- ג. מהי שאלת החקר? _____

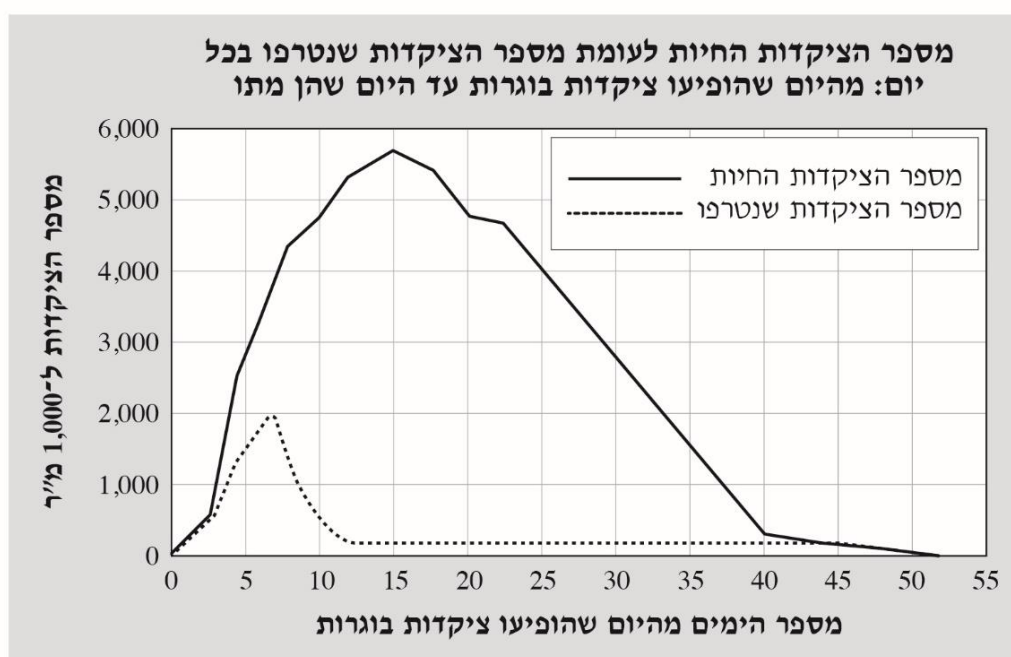
- ד. רשמו כותרת לגרף: _____

- ה. מה צריכה להיות טמפרטורת הנוזלים לפי הגרף אם רוצים לקבל תערובת אחידה כעבור 30 דקות?
טמפרטורה של _____ מעלות צלזיוס
- ו. מה המסקנה הנובעת מניסוי זה? _____

- ז. הסבירו מדוע בצעה מיכל את הניסוי 4 פעמים? _____
- ח. ציינו שני גורמים קבועים שנשמרו בניסוי: _____
- ט. הסבירו מדוע יש לשמור על גורמים אלו קבועים? _____

קבוצת חוקרים עקבה אחר התנהגות ציפורים טורפות בזמן שהופיעו ציקדות ביער. השערת החוקרים הייתה שככל שאוכלוסיית הציקדות תהיה גדולה יותר, כך מספר הציקדות הנטרפות על ידי ציפורים יהיה רב יותר. כדי לבדוק את השערתם ערכו החוקרים מדידות בשטח מסוים ביער. המדידות נערכו מדי יום: מהיום שהופיעו ציקדות בוגרות עד היום שמתו כולן. החוקרים ספרו את הציקדות החיות וגם את כנפי הציקדות שמצאו בשטח. הכנפיים היו של ציקדות שנטרפו באותו יום על ידי ציפורים, ומספרן העיד על מספר הציקדות שנטרפו.

תוצאות המחקר מתוארות בגרף שלפניכם:



התבוננו בגרף וענו על סעיפים הבאים.

- א. מהו הגורם המשפיע? _____
- ב. מהם הגורמים המושפעים?
 - בגרף א' (קו מלא) _____
 - בגרף ב' (קו מקווקו) _____
- ג. מתי היה שיא הטריפה של הציקדות? _____
- ד. מתי היה שיא במספר הציקדות החיות? _____
- ה. תארו את השינוי שחל באוכלוסיית הציקדות החיות, שמצאו החוקרים ביער, מיום 0 (היום שבו הופיעו ציקדות בוגרות) עד יום 53 (היום שבו מתו כל הציקדות הבוגרות). _____

ו. תארו את השינוי שחל באוכלוסיית הציקדות שנטרפו, שמצאו החוקרים ביער, מיום 0 עד יום 12 (היום

שבו נטרפו כמעט כל הציקדות). _____

ז. החוקרים שיערו שככל שאוכלוסיית הציקדות תהיה גדולה יותר, כך מספר הציקדות הנטרפות על ידי ציפורים יהיה רב יותר. הם השוו בין מספר הציקדות החיות ובין מספר הציקדות שנטרפו והסיקו שהשערתם שגויה.

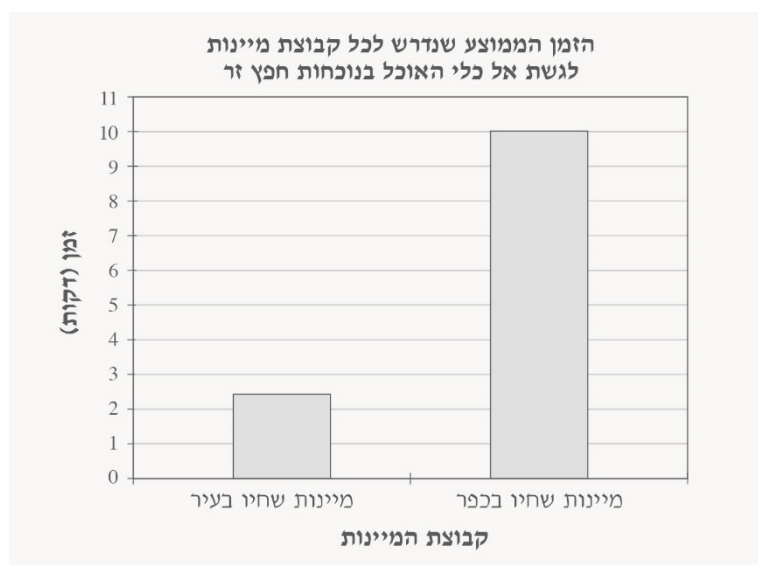
הסבירו כיצד הסיקו זאת החוקרים, לפי הנתונים שבגרף. **חובה לציין נתונים מהגרף.**

מדענים אוסטרלים הבחינו בדפוסי התנהגות שונים של מיינות משתי קבוצות: מיינות שחיו בעיר ומיינות שחיו בכפר. הם ערכו סדרת ניסויים, ובאחד מהם השוו בין התגובה של מיינות משתי הקבוצות למראה של חפץ זר שלא ראו קודם.

בניסוי שערכו¹ הם החזיקו את המיינות מהעיר ואת המיינות מהכפר בשני כלובים נפרדים. הם כיסו את הכלובים ולא האכילו את המיינות במשך יממה. במרחק מסוים מכל כלוב הניחו כלי שבו אוכל, וליד הכלי תלו חפץ זר – גלגל צהוב גדול.

כאשר פתחו את הכלובים, מדדו המדענים את הזמן שחלף מהרגע ששוחררו המיינות הרעבות מהכלובים עד הרגע שניגשו אל כלי האוכל כדי לאכול ממנו.

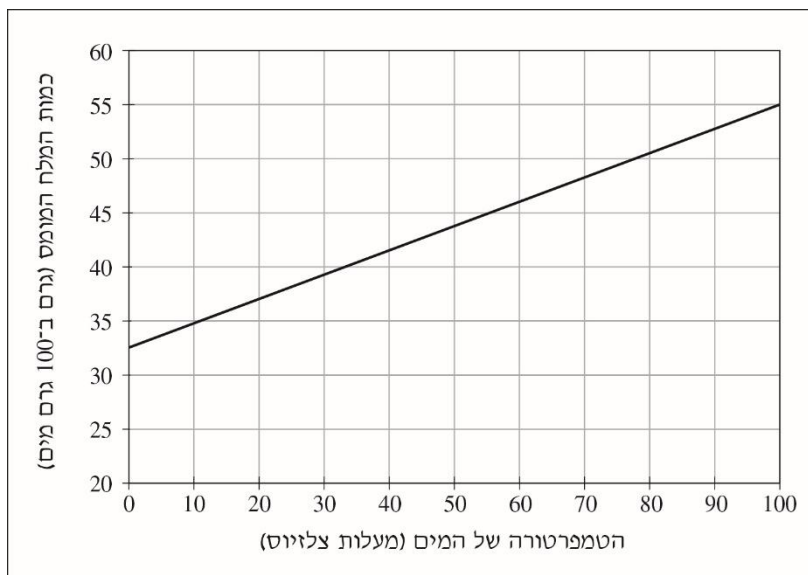
תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם:



¹ Daniel Sol, Andrea S. Griffin, Igansi Bartomeus, & Hayley Boyce (2011). Exploring or Avoiding Novel Food Resources? The Novelty Conflict in an Invasive Bird. DOI: 10.1371/journal.pone.0019535

- א. מהו הגורם המשפיע?
- ב. מהו הגורם המושפע?
- ג. תארו את תוצאות הניסוי.
- ד. הסבירו מדוע השתמשו החוקרים בגרף עמודות.

לפניכם גרף שפורסם בעיתון מדעי.
בגרף מתוארות תוצאות של ניסוי במלח אשלגן כלורי (KCl), אך כותרת הגרף חסרה.
ענו על השאלות לפי המידע שבגרף.



א. מהו הגורם המשפיע? _____

ב. מהו הגורם המושפע? _____

ג. מה הייתה שאלת החקר בניסוי?

- כמה מלח מתמוסס במים חמים וכמה מלח מתמוסס במים קרים?
- האם המלח אשלגן כלורי מתמוסס טוב יותר במים מהמלח נתרן כלורי?
- מה הקשר בין עליית הטמפרטורה של המים ובין כמות המלח המתמוסס במים?
- מדוע השפיעה עליית הטמפרטורה של המים על כמות המלח שהתמוסס במים?

ד. רשמו כותרת לגרף. _____

ה. לפי תוצאות הניסוי, הסיק גיא שאם ישתמשו בכל מלח אחר, למשל בנתרן כלורי ($NaCl$), יתקבלו תוצאות הדומות לתוצאות הניסוי המקורי. המורה אמרה לו שלא נכון להסיק מסקנה זו. הסבירו מדוע.

ו. מה צריך לעשות כדי לאשש (לתמוך) או להפריך (לשלול) את מסקנתו של גיא?

נטע ערכה ניסוי ובנתה מעגל חשמלי שבו סוללה, מד זרם, חוטים מוליכים ומוט ברזל, כפי

שמתואר באיור שלפניכם :



היא רצתה לבדוק כיצד העובי של מוט הברזל משפיע על עוצמת הזרם במעגל החשמלי.

לרשותה היו שישה מוטות ברזל, כפי שרשום בטבלה שלפניכם :

מספר המוט	אורך המוט (ס"מ)	עובי המוט (קוטר בס"מ)
1	40	0.5
2	30	1
3	40	2
4	30	1.5
5	40	1
6	20	1

- מהו הגורם המשפיע בניסוי של נטע?
- מהו הגורם המושפע בניסוי של נטע?
- רשום שני גורמים שצריכים להישמר קבועים בניסוי של נטע :
- מה הייתה מטרת הניסוי שערכה נטע? (מה רצתה נטע לבדוק?)
- באילו מוטות ברזל נטע צריכה להשתמש בניסוי שלה?
 - במוט 3, במוט 4, במוט 6
 - במוט 2, במוט 5, במוט 6
 - במוט 1, במוט 3, במוט 5
- הסבירו את בחירתכם והתייחסו לאורך ולעובי של המוטות שבחרתם.

- איזה מוט ממוטות 1–6 נטע צריכה לחבר למעגל החשמלי שבאיור כדי שעוצמת הזרם תהיה החלשה ביותר

חקר מדעי- שימור מסה ותהליכים בחומר

נטע ערכה ניסוי: היא לקחה שתי קוביות של אבץ שהמסה שלהן זהה ושני כלים זהים.

א. היא הכניסה כל קוביית אבץ לכלי נפרד וסגרה את הכלים. היא חיממה כלי אחד עד שהקובייה שבתוכו ניתכה (הפכה לנוזל). את הכלי האחר היא לא חיממה, והקובייה שבו נשארה מוצקה.

היא הניחה את הכלים על כפות מאזניים וראתה שהכפות היו מאוזנות.

ב. מה היו הגורמים הקבועים (שווים) בניסוי?

1. _____ 2. _____ 3. _____

ג. מה היה הגורם המשפיע?

ד. מה הגורם אותו מדדה נטע – הגורם המושפע?

ה. מה היא שאלת החקר בניסוי של נטע?

ו. בעת חימום קוביית האבץ המוצק והפיכתה לנוזל קרו שינויים אחדים במבנה החלקיקי של האבץ.

כתבו שני שינויים כאלה והשתמשו במונח **חלקיקים**.

ז. איזה חוק בא לידי ביטוי בניסוי שערכה נטע?

ח. איזה סוג שינוי התרחש באבץ? **פיזיקלי / כימי**

חקר מדעי – תכולת מים ביצורים חיים

בניסוי שנערך במעבדה הכניסה המורה זרעים של חומס לתוך כלי (כלי מספר 1), וכיסתה אותו

במכסה. בכלי נוסף (כלי מספר 2) לא הכניסה זרעים כלל, וכיסתה

גם אותו במכסה.

המורה חיממה את שני הכלים למשך מספר דקות. במהלך

החימום הופיעו טיפות מים על תחתית המכסה של כלי מספר

1. על תחתית המכסה של כלי מספר 2 **לא הופיעו** טיפות מים.

1. מה הייתה מטרת

הניסוי?

2. שחר אמר שכלי מספר 2 מיותר בניסוי. האם הוא צודק? הסבירו את תשובתכם.

3. האם יהיה נכון להסיק מתוצאות הניסוי על סוגי זרעים אחרים? הסבירו את תשובתכם.

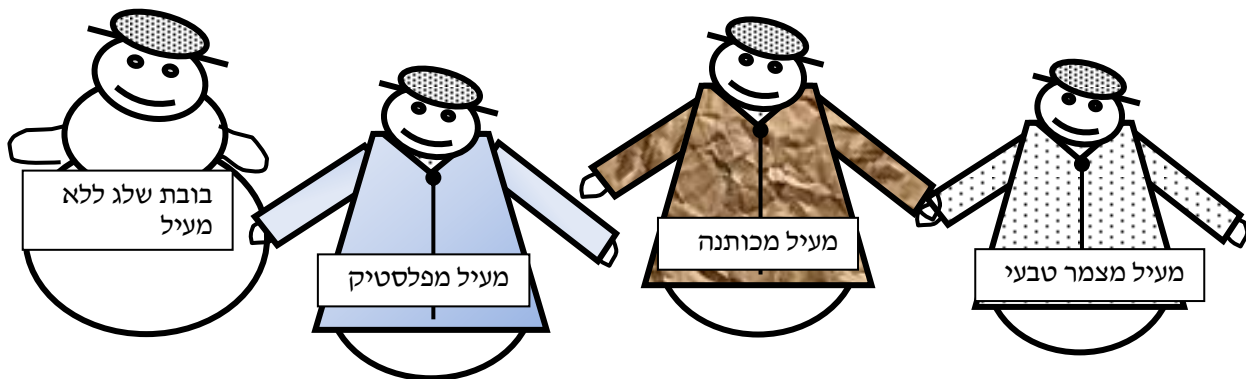


חקר מדעי- אנשי השלג

קראו את סיפור והשיבו על השאלות :

תלמידי בית ספר "ישראל" יצאו לחרמון. כאשר הגיעו לחרמון המושלג, רועי ונעמה החליטו לבנות בובות שלג זהות בגודל ובצורה. רגע לפני שהגיע הזמן ללכת הביתה שאל רועי: כיצד נוכל לשמור על בובות השלג שלא תותכנה? אני מציעה להלביש אותן במעיל, אמרה נעמה. רועי שאל: איך נדע מאיזה חומר כדאי שיהיה עשוי המעיל?

לאחר הטיול, חזרו התלמידים לכיתה וניסחו שאלת חקר(שבעזרתה ניתן יהיה לדעת) מה הקשר בין סוג החומר ממנו עשוי המעיל לבין זמן התכת בובת השלג?



1. מהו המשתנה (הגורם) המשפיע (משתנה בלתי תלוי)? _____
2. מהו המשתנה (הגורם) המושפע (משתנה תלוי)? _____
3. כדי לבסס השערה צריך לאתר מידע מדעי מתאים
א. מהו המידע המדעי המתאים למשתנה המשפיע? _____
ב. מהו המידע המדעי המתאים למשתנה המושפע? _____
4. שערו: מהו החומר, שבובת השלג הלבשת מעיל העשוי ממנו, תותך ראשונה? _____
5. נמקו: על מה מבוססת ההשערה שלכם? _____

6. נסחו השערה מלאה*: _____

- *להזכירכם: השערה המתבססת על מידע מדעי
7. כדי לבדוק את ההשערה שהעלו התלמידים צריך לערוך ניסוי. מהי מטרת הניסוי? _____

8. מהו המשתנה המושפע? _____
9. אילו חומרים נבדוק בניסוי? _____
10. רישמו את כל המשתנים (הגורמים) שחשוב להשאירם קבועים במהלך הניסוי: (גורמים שיכולים להשפיע על זמן התכת שלג) _____

11. כיצד תבדקו את המשתנה המושפע? _____
12. מהי הבקרה בניסוי? _____
13. חשוב לבצע חזרות בניסוי. הסבירו מדוע _____

14. רשמו את כל הכלים והחומרים הדרושים:

15. רשמו בקצרה את מהלך הניסוי. (כל הפעולות שתבצעו בניסוי)

16. הכינו טבלת תוצאות לניסוי.

כותרת הטבלה _____

הגורם המשפיע: (השלימו)	הגורם המושפע: (השלימו)
_____	_____
	

האזור המכוסה בסמיילי לא ניתן למילוי

אוריינות מדעית – תרגול

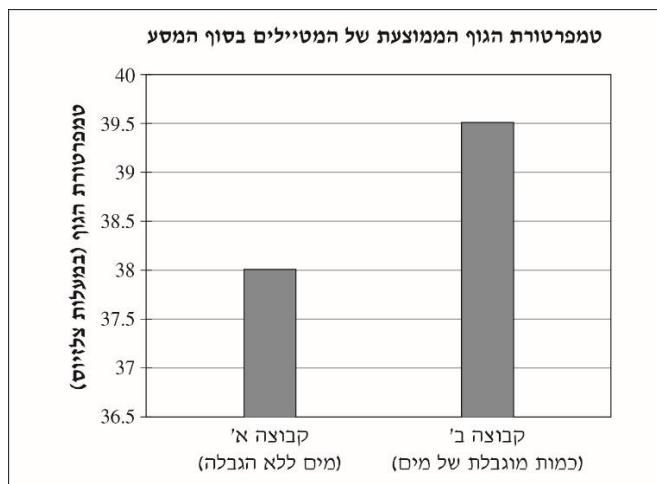
תרגיל 1 – טמפרטורת גוף של מטיילים

חוקרים ערכו ניסוי כדי לבדוק כיצד כמות המים שאדם שותה משפיעה על טמפרטורת הגוף שלו ועל כמות הזיעה שהוא מפריש בזמן מאמץ גופני. הם הוציאו שתי קבוצות מטיילים, בני אותו גיל, יחד למסע. למטיילים בקבוצה א' הם נתנו לשתות מים ללא הגבלה במהלך המסע, ואילו למטיילים בקבוצה ב' הם נתנו לשתות כמות מוגבלת של מים, אך שמרו שבריאותם לא תיפגע. שתי הקבוצות צעדו בתנאים זהים ועברו את אותה דרך. בתחילת המסע הייתה טמפרטורת הגוף הממוצעת של המטיילים בשתי הקבוצות זהה – 36.5°C .

בסוף המסע ביצעו החוקרים שתי מדידות:

1. מדידה של טמפרטורת הגוף של המטיילים בשתי הקבוצות.
2. מדידה של כמות הזיעה שהפרישו המטיילים בשתי הקבוצות.

תוצאות המדידה של טמפרטורת הגוף של המטיילים מוצגות בגרף שלפניכם:



א. על פי הגרף, מה הייתה ההשפעה של כמות המים ששתו המטיילים על טמפרטורת גופם בסוף המסע? בתשובתכם, השוו בין התוצאות של שתי הקבוצות.

ב. במדידת נפח הזיעה שהפרישו המטיילים בשתי הקבוצות נמצא שהמטיילים מקבוצה א' הפרישו 8 ליטר של זיעה בממוצע, ואילו המטיילים מקבוצה ב' הפרישו 5 ליטר של זיעה בממוצע. מה הקשר בין כמות המים ששתו המטיילים במהלך המסע לנפח הזיעה שהפרישו?

ג. טמפרטורת גוף הגבוהה מ- 41°C עלולה לסכן חיים, ולכן מומלץ למטיילים לשתות מים כל שעה. הסבירו מדוע מומלץ לנהוג כך. בתשובתכם הסתמכו על התוצאות של **שתי המדידות** (טמפרטורה וזיעה).

אחד מסימני ההיכר של בעלי החיים המשתייכים למחלקת היונקים הוא יכולתם לשמור על טמפרטורת גוף קבועה בכל סביבת חיים ובכל תנאי מזג אוויר. יונקים החיים באזור שהאקלים בו חם, נעזרים במנגנוני קירור כדי לווסת את חום גופם. רוב היונקים מקררים את גופם בעזרת שני מנגנונים: א. פליטת חום מכלי הדם שבעור; ב. איזוי הזיעה שעל העור. הפיל האפריקני הוא יונק החי באזור הטרופי של אפריקה, שבו האקלים חם ולח. כמו לכל היונקים, גם לפיל האפריקני יש טמפרטורת גוף קבועה – 36.6°C , אך שלא כמו רוב היונקים, הוא בעל עור עבה במיוחד המעביר מעבר של חום, ואין לו בלוטות זיעה.

אם כן, כיצד מצליח הפיל האפריקני לקרר את גופו?

לפיל האפריקני אוזניים ענקיות שגודלן מגיע לשישית משטח גופו. ההנחה המקובלת בקרב הביולוגים היא שהאוזניים הגדולות התפתחו כאמצעי לקירור הגוף. לעומת העור העבה שעל פני גופו, העור באוזניים של הפיל דק מאוד ופרושה בו רשת ענפה של כלי דם. כאשר דם מגיע אל האוזן נפלט ממנו חום אל הסביבה, הטמפרטורה שלו יורדת בכ- 6°C , והוא חוזר קר יותר למחזור הדם.

מתוצאות מחקר שפורסמו בשנת 2010 אפשר ללמוד על דרך נוספת לקירור הגוף אצל פילים. במחקר זה השתמשו החוקרים במצלמה תרמית, ה"מצלמת" את החום הנפלט מן הגוף ומציגה אותו בתמונה תרמית צבעונית. בתמונה זו כל דרגת טמפרטורה בגוף מופיעה בצבע שונה, והאזורים החמים מופיעים בצבעים בהירים. במחקר, שנערך בגן חיות, "צילמו" החוקרים פילים אפריקנים שנמצאו בתנאי טמפרטורה שונים. להפתעתם הם זיהו בתמונות שהתקבלו 15 אזורים חמים הפזורים על פני כל חלקי גופם של הפילים. הם כינו את האזורים האלה בשם "נקודות חמות". החוקרים הבחינו בכך ש"הנקודות החמות" נראו בתמונות רק כאשר טמפרטורת האוויר הייתה גבוהה מ- 15°C , וכן ששטחן של הנקודות האלה גדל ככל שהטמפרטורה עלתה.

התמונות התרמיות של הפילים, שבהן נראו כתמים בהירים פזורים על פני גופם, גרמו לחוקרים להניח שעור הפיל אינו אחיד בעוביו. הם שיערו שיש אזורים על פני גופו של הפיל שבהם העור דק ועשיר בכלי דם – אלה הן "הנקודות החמות". החוקרים הסיקו שכמו מן האוזניים, גם מן "הנקודות החמות" נפלט חום אל הסביבה, וכך גם הן מסייעות בקירור גופו של הפיל ובהתאמתו לחיים בבית גידולו. חשיפת תגלית זו התאפשרה בזכות השימוש במצלמה התרמית, והיא דוגמה לתרומת הטכנולוגיה וחדושיה לקידום מחקרים מדעיים ולהעמקת הידע המדעי.

מעובד לפי:

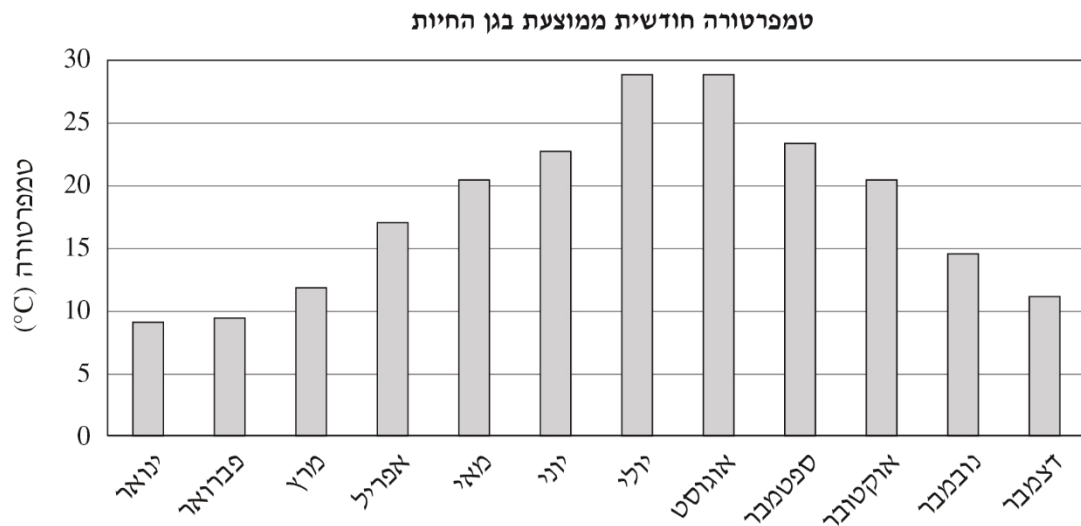
Weissenbock, N.M., Weiss, C.M., Schwammer, H.M., Kratochvil, H. (2010). Thermal windows on the body surface of African elephants (*Loxodonta africana*) studied by infrared thermography. *Journal of Thermal Biology*, 35, 182-188.

1. עורו של הפיל האפריקני שונה מעורם של רוב היונקים. כתבו שתי תכונות המאפיינות את עורו של הפיל האפריקני.

2. מה תפקיד "הנקודות החמות" שבעור הפיל?

- לסייע בהורדת טמפרטורת הגוף.
- לסייע באיזון כמות הנוזלים בגוף.
- לסייע בהגנה על העור מפני קרינת השמש.
- לסייע בוויסות קצב זרימת הדם בכלי הדם שבעור.

3. המחקר המתואר בקטע המידע נמשך שנה. הגרף שלפניכם מתאר את הטמפרטורה הממוצעת שהייתה בכל חודש בשנה זו בגן החיות.

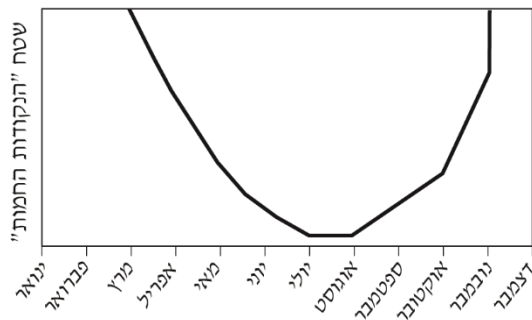


בתשובותיכם על סעיפים א' ו-ב' הסתמכו על הגרף שלמעלה ועל קטע המידע שבעמוד הקודם.
 א. באחת הבדיקות "צילמו" החוקרים פילים במצלמה תְּרִמִּית, ולא ראו בתמונות התרמיות "נקודות חמות" כלל.

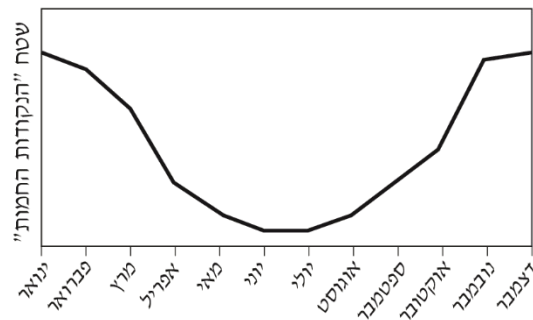
באיזה חודש מהחודשים הבאים סביר שנערכה הבדיקה?

- יולי
- מרץ
- אפריל
- אוקטובר

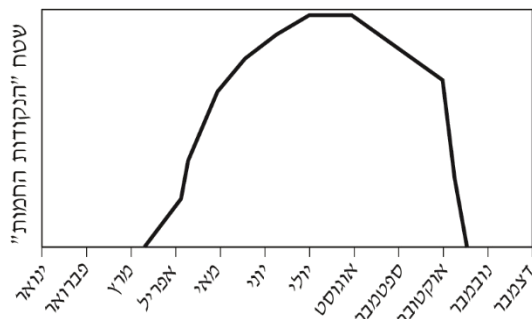
ב. איזה מהגרפים שלפניכם מתאר נכון את השינויים שחלו בשטח של "הנקודות החמות" במשך השנה שבה נערך המחקר?



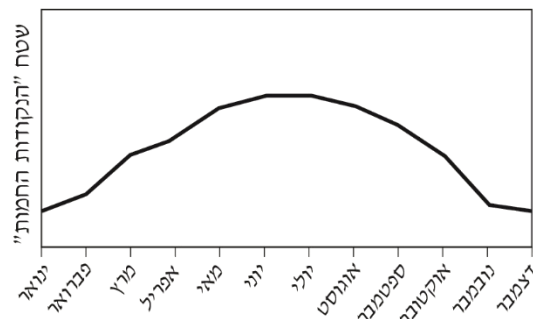
☐ 2



☐ 1



☐ 4



☐ 3

4. הקמוקנה היא בעל חיים הדומה לפיל. שרידיה נמצאו בערבות הקרח של סיביר, שם היא חיה עד שנכחדה.

על פי קטע המידע, אפשר לשער שהאוזניים של הממותה היו :

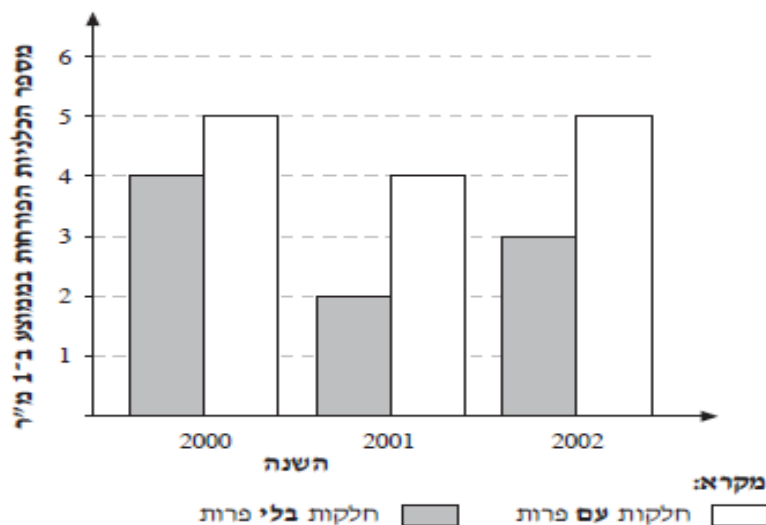
- גדולות מאוזניו של הפיל האפריקני.
 - קטנות מאוזניו של הפיל האפריקני.
 - שוות בגודלן לאוזניו של הפיל האפריקני.
- הסבירו את בחירתכם.

תרגיל 3 – השפעת רעיית פרות על מספר כלניות פורחות

בקיץ היבש והחם סכנת השרפות בארץ גוברת. לאחר ששרפות אחדות השמידו שיחים ועצי חורש רבים, ואף סיכנו שכונות מגורים, הוצע להקים אזורי חִיץ (אזורי הפרדה, שטחים חוצצים), שיפרידו בין שטחים של צומח טבעי לבין שטחי מגורים, ובכך ימנעו את התפשטות השרפות. לאזורי החיץ האלה יכניסו עדר פרות הפרות יאכלו את הצמחים ויקטינו את כמות העשב היבש והדליק. אולם, התעורר חשש שרעיית הפרות תפגע באוכלוסיות הכלניות באזורי החיץ. כדי לברר שאלה זו ערכו חוקרים מחקר: הם השוו את מספר צמחי הכלניות שפרחו בחלקות שהוכנסו אליהן פרות, למספר צמחי הכלניות שפרחו בחלקות שלא הוכנסו אליהן פרות.

תוצאות המחקר מוצגות בגרף.

מספר הכלניות הפורחות בחלקות שיש בהן רעיית פרות ובחלקות בלא רעייה



1. על פי הקטע, מהו **תפקידם** של אזורי חיץ?
2. על פי התוצאות המוצגות בגרף, באילו חלקות היה מספרן של הכלניות הפורחות בשטח של 1 מ"ר גדול יותר, בחלקות שיש בהן פרות או בחלקות בלי פרות?

3. להכנסת הפרות לאזורי החיץ יש יתרונות. ציינו ופרטו שני יתרונות של הפעולה הזאת.

4. מדוע בדקו החוקרים גם חלקות שלא הוכנסו אליהן פרות?

5. מהי המסקנה מן המחקר?

תרגיל 4 – הסתגלותם של מטפסי הרים

דן ברזילי הוא מטפס הרים צעיר. לפני יציאתו עם משלחת טיפוס לאירופה, הוא נדרש, כמו כל המשתתפים האחרים, לעבור בדיקות דם שונות. אחת הבדיקות שביצע דן הייתה ספירת דם. בספירת דם לוקחים מהנבדק טיפת דם ושמים אותה על זכוכית נושאת מתחת לעדשת המיקרוסקופ. מוסיפים לטיפה חומר הצובע את גרעיני התאים. כך ניתן להבדיל בין תאי דם אדומים לבין תאי דם לבנים. ניתן גם לספור כמה תאים מכל סוג, נמצאים בנפח מסוים של דם. בספירה התגלה כי מספר תאי הדם האדומים של דן קטן מהמספר התקין. רופא המשלחת לא אישר לדן לצאת לטיפוס. הרופא הציג בפניו של דן תוצאות של מחקר שנעשה במטפסי הרים. במחקר נלקחו דגימות דם מהמטפסים לפני הטיפוס (בגובה פני הים), ושוב בעת הטיפוס, כשהיו בגובה של כ- 4500 מ' מעל פני הים. בדגימות הדם נבדק מספר תאי הדם האדומים וכן נבדק ריכוז ההמוגלובין בתאים. הממצאים מוצגים בטבלה:

מספר תאי דם אדומים וריכוז ההמוגלובין בדמם של המטפסים בשני גבהים

הגובה בו נערכה הבדיקה	מספר תאי הדם האדומים בממוצע (במיליונים למ"מ ³)	ריכוז ההמוגלובין בממוצע (גרם לליטר)
פני הים	5.1	160
4500 מ' מעל פני הים	6.2	208

סמנו את המשפטים הנכונים:

- הגובה מעל פני הים הוא הגורם המשפיע ומספר תאי הדם הוא הגורם המושפע.
- הגובה מעל פני הים הוא הגורם המושפע ומספר תאי הדם הוא הגורם המשפיע.
- מספר תאי הדם וריכוז ההמוגלובין בתאים הם הגורמים המשפיעים.
- מספר תאי הדם וריכוז ההמוגלובין בתאים הם הגורמים המושפעים.

1. מה השינוי המתרחש במספר תאי הדם האדומים באדם המטפס לגובה רב? ציינו בתשובתכם נתונים מהטבלה.

2. מדוע מספר קטן של תאי דם אדומים בספירת הדם של דן פסל את יציאתו לטיפוס? התייחסו בתשובתכם לכמות החמצן באטמוספירה, ולתפקוד תאי הדם האדומים.

3. לקראת ההעפלה לגובה, קבלו מטפסי ההרים "דף למטפס" שכלל רשימה של המלצות. ברשימה אחרת הופיעו, בסדר אחר, הסברים להמלצות.
התאימו בין הסבר לבין המלצה.

המלצות	הסברים
1. אל תטפס לגובה של יותר מ-1000 מ' ביום אחד ושהה לפחות יממה לפני שתמשיך לטפס.	א. כיוון שמאמץ מוגבר גורר איבוד מים.
2. הצטייד בבלון חמצן.	ב. כיוון שהוא נחוץ לבניית ההמוגלובין וקשירת החמצן.
3. אכול מזון עשיר בברזל.	ג. כיוון שהשינויים בהרכב הדם אורכים זמן.
4. הקפד לשתות הרבה.	ד. כיוון שבגבהים האוויר דליל יותר.

4. לפניכם רשימה של מדדים לבדיקת תפקוד הגוף ושיתוף פעולה בין המערכות בגוף. כל המדדים נבדקו אצל מטפסי הרים במנוחה ומיד לאחר טיפוס מאומץ. **שניים מבין המדדים לא השתנו** בשתי הבדיקות שנערכו. הקיפו מדדים אלו?

- נפח הריאות
 - דופק לב
 - נפח הזיעה המופרשת
 - טמפרטורת הגוף
 - טמפרטורת העור
 - מספר תאי הדם הלבנים
5. הסבירו מדוע לא חל שינוי במדדים אלו.

6. 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?

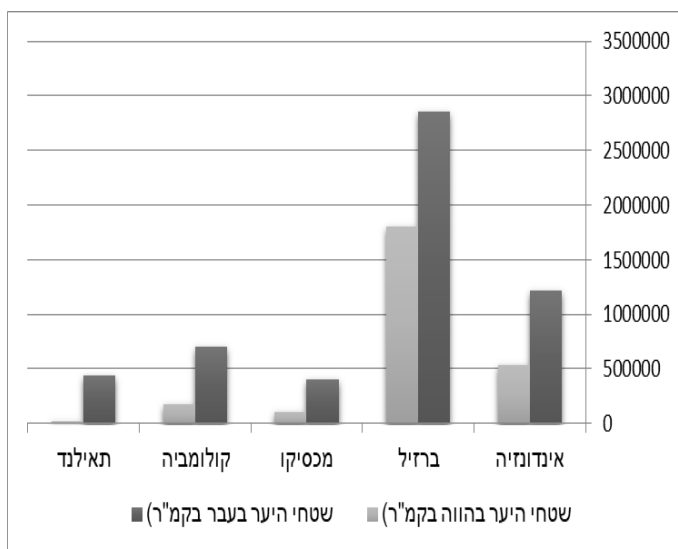
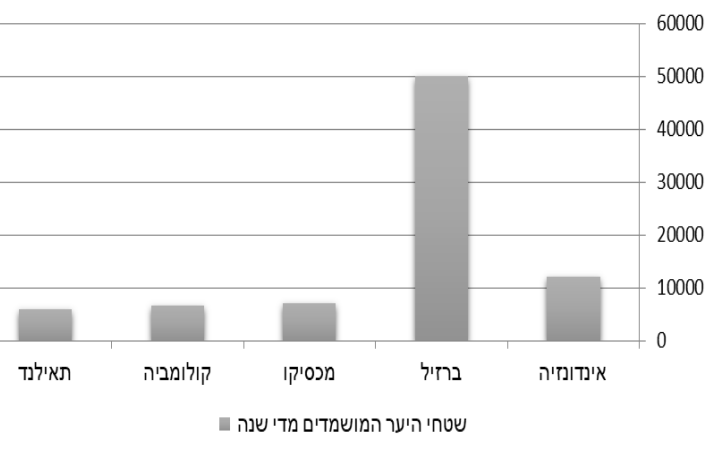
כמה עובדות על יערות הגשם:

1. כריתת יערות הגשם בקצב הנוכחי תביא במהלך 25 השנים הקרובות להכחדתם של מחצית ממיני הצמחים, בעלי החיים והמיקרואורגניזמים הקיימים בעולמנו. כריתת יערות הגשם גורמת, כך מעריכים המומחים, לאובדן 137 מיני צמחים, בעלי חיים וחרקים בכל יום. משוואה זו מוליכה למסקנה המזעזעת שאנו מכחידיים בכל שנה 50 אלף מינים שונים. יחד עם היעלמות של יערות הגשם נעלמות תרופות שיכולנו לפתח מן הצמחים שנכחדו. כיום מוכרים בעולם 121 תרופות רשומות שיוצרו ממקורות של צמחים שגדלים ביערות הגשם. ההערכה היא שרבע מן התרופות המערביות מכילות חומרים שצומחים ומתקיימים ביער הגשם. זאת בשעה שרק כאחוז אחד מן העצים והצמחים ביערות הגשם נבחנו בידי מדענים. יותר ממחצית מעשרת המיליונים של מיני צמחים ובעלי חיים על פני כדור הארץ חיים ביערות טרופיים.
2. לפני חמש מאות שנים חיו ביערות הגשם באגן האמזונס כעשרה מיליון אינדיאנים. כיום חיים באזור זה פחות מ-200 אלף אינדיאנים. בברזיל לבדה הרסו במהלך 100 השנים האחרונות קולוניאליסטים אירופאים יותר מ-90 שבטים שונים. לרובם היו ידע ותרבות שנצברו ונבנו במשך זמן רב. ידע זה נעלם יחד עם היעלמות יערות הגשם. רוב מומחי הרפואה והשאימנים שנותרו כיום ביערות הגשם הם בני 70 שנים ויותר. בכל פעם שאיש רפואה כזה הולך לעולמו דומה הדבר לקריסתה של ספרייה שלמה.
3. שטח יערות הגשם באגן האמזוני יותר מ-4 מיליון קילומטרים רבועים. האגן משתרע בשטחן של ברזיל, קולומביה, אקוודור ופרו. אם האגן האמזוני היה מדינה היתה זו המדינה התשיעית בגודלה בעולם.
4. האגן האמזוני מתואר לעיתים קרובות כ"ריאות של עולם". הסיבה פשוטה – האגן האמזוני ממלא תפקיד מרכזי בהפיכת פחמן דו חמצני לחמצן. יותר מ-20 אחוזים מן החמצן בעולם מיוצר ביער הגשם האמזוני. חמישית מכמות המים המתוקים בעולם נמצאת באגן האמזונס.
5. מקורם של יותר משמונים אחוזים מן התפריט העולמי ביערות הגשם הטרופיים. בין היתר כלולים בכך האבוקדו, הקוקוס, התאנה, התפוזים, הלימונים, האשכולית, הבננות, הגויאבות, האננס, המנגו, והעגבניות. ברשימת הירקות אפשר לכלול גם את תפוחי האדמה, אורז ומרכיבים רבים אחרים כפלפל, שוקולד, קינמון, ג'ינג'ר, סוכר, קפה ואגוזים. יותר מ-3,000 מיני פירות נמצאו ביערות הגשם. רק ב-200 מתוכם נעשה עכשיו שימוש בעולם המערבי. האינדיאנים ביערות הגשם בברזיל משתמשים ביותר מ-2,000. האגודה האמריקאית למלחמה בסרטן אבחנה 3,000 צמחים שפעילים כנגד תאי סרטן. 70 אחוז מצמחים אלה גדלים ביערות הגשם. רבע מן החומרים הפעילים בתרופות שקיימות כיום כנגד סרטן מגיעים מאורגניזמים שנמצאו ביערות הגשם.

לפניכם טבלה המכילה מידע על שטחי היערות במדינות שונות ומצבן כיום, ונוסף על כך שני גרפים. השתמש בהם לתשובותיך.

שם המדינה	שטחי היער בעבר (בקמ"ר)	שטחי היער בהווה (בקמ"ר)	שטחי היער המושמדים מדי שנה
אינדונזיה	1220000	530000	12000
ברזיל	2860000	1800000	50000
מקסיקו	400000	110000	7000
קולומביה	700000	180000	6500
תאילנד	435000	22000	6000

שטחי היער המושמדים מדי שנה

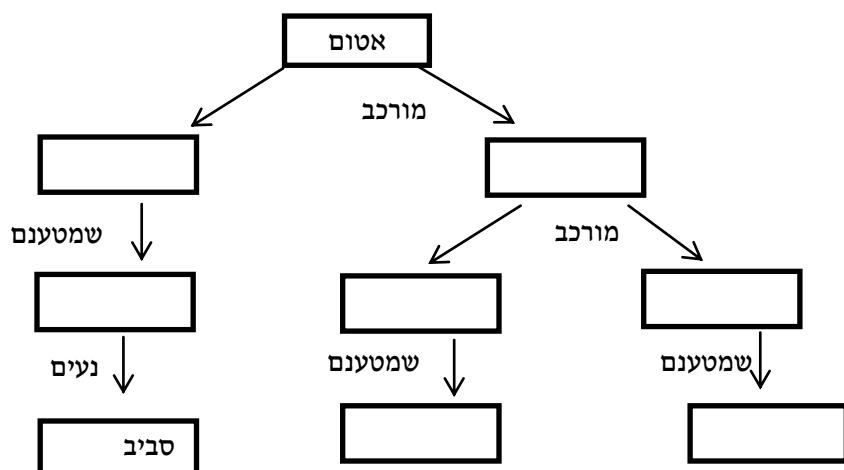


1. לאיזו מדינה יש שטחי יער גדולים בעולם? _____
2. באיזו מדינה משמידים קטעי יער בכמות הגדולה ביותר? _____
3. ציינו 3 סיבות בגללן לא כדאי להשמיד יערות: _____



4. זוהי מפה עולמית המכילה את מיקומן של יערות גשם. התבונן במפה, וזהו את היבשת עליהן נמצאות רוב יערות הגשם. יערות הגשם ממוקמים במקומות עניים בעולם, כיצד ניתן לשכנע מדינות אלה למנוע כריתת עצים? _____
נסחו שלושה נימוקים: _____

מדעי החומר – כימיה – מבנה האטום



1. השלימו את התרשים הבא :

2. בין אלקטרון לפרוטון...

- קיים כוח דחייה חשמלי
- קיים כוח משיכה חשמלי
- יש כוח דחייה חשמלי וכוח משיכה חשמלי
- אין כלל כוחות חשמליים

3. דחייה חשמלית יכולה להתרחש -

- רק בין גופים הידועים כמוליכי חשמל
- בין כל שני גופים הטעונים במטען חשמלי
- בין כל שני גופים הטעונים במטען חשמלי דומה
- בין שני גופים הטעונים במטען חשמלי שונה

4. בחרו את ההיגד הנכון מבין ההיגדים הבאים :

- יש בטבע מספר אינסופי של סוגי יסודות.
- יסוד הוא חומר שניתן לפרקו לחומרים אחרים בתגובה כימית.
- כל החומרים בנויים מהיסודות הכימיים.
- יסוד הוא חומר הבנוי מאטומים שונים.

5. במה שונים אטומי הנחושת מאטומי הגופרית?

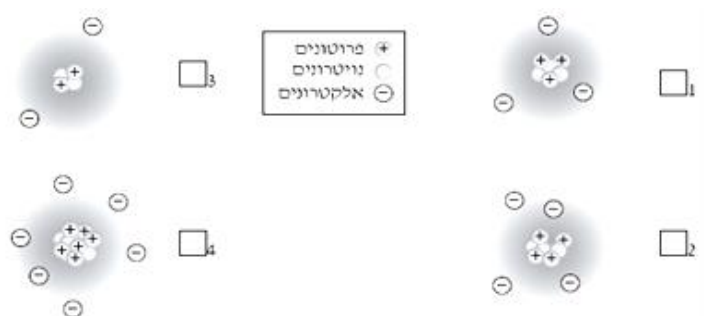
- הפרוטונים, שבגרעין הנחושת, שונים מהפרוטונים שבגרעין הגופרית.
- באטום הנחושת, הפרוטונים והאלקטרונים נמצאים בגרעין, ובאטום הגופרית - מחוץ לגרעין.
- מספר הפרוטונים שבאטום הנחושת, שונה ממספר הפרוטונים שבאטום הגופרית.
- באטום גופרית אין אלקטרונים, ואילו באטום הנחושת יש אלקטרונים.

6. ידוע כי כל יסוד בנוי מאטומים וכל אטום בנוי מפרוטונים ואלקטרונים. אם כך, מהו ההבדל בין

אטומי יסוד אחד לבין אטומי יסוד אחר?

7. לפניכם איורים 1—4 המתארים אטומים של יסודות שונים.

רשמו ליד כל איור איזה יסוד הוא מתאר.



8. גרעין האטום הוא בעל מטען חשמלי...

- שלילי.
- חיובי
- נייטרלי.
- חיובי או שלילי תלוי ביסוד.

9. פרוטון הוא:

- חלקיק חסר מטען חשמלי הנמצא רק באטומים של אל מתכות.
- חלקיק בעל מטען חשמלי חיובי הנמצא בכל אטום.
- חלקיק בעל מטען חשמלי שלילי הנמצא בכל אטום.
- חלקיק חסר מטען חשמלי הנמצא רק באטומים של מתכת.

10. באילו אטומים יש אלקטרונים?

- רק באטומים של מתכות.
- רק באטומים של אל-מתכות.
- רק באטומים של חומרים מוליכי חשמל.
- בכל סוגי האטומים.

11. באטום נייטרלי של נחושת יש 29 אלקטרונים. כמה פרוטונים באטום זה?

- 31
- 28
- 29
- 27

12. המשפטים הבאים מתייחסים לאטום. רשמו ליד כל משפט נכון או לא נכון.

- ✓ גרעין האטום הוא נייטרלי מבחינה חשמלית. _____
- ✓ בין גרעין האטום לבין מעטפת האלקטרונים, פועלים כוחות דחייה. _____
- ✓ המסה העיקרית של האטום נמצאת בגרעין האטום. _____
- ✓ מספר אטומי נקבע על פי מספר האלקטרונים. _____
- ✓ בגרעינים של כל האטומים של יסוד מסוים יש מספר קבוע של פרוטונים. _____

13. שרטטו מודל של המבנה החלקיקי של החומרים הבאים (רשמו ליד כל שרטוט האם ציירתם אטומים של יסוד, מולקולות של יסוד, מולקולות של תרכובת):

א. גז החמצן – בנוי ממולקולות דו-אטומיות זהות

ב. גז הניאון – בנוי מאטומים בודדים.

ג. גביש של נתרן כלורי – מולקולה הבנויה מאטום של נתרן ואטום של כלור .

ד. פחמן דו חמצני – הבנוי משני אטומי חמצן ואטום אחד של פחמן.

14. מה המשותף לאטומים של כל היסודות? פרטו.

15. תלמיד טוען כי אם האטום ניטרלי, אז ניתן להסיק כי כל החלקיקים מהם האטום מורכב הם ניטרליים. האם התלמיד צודק? הסבירו.

מדעי החומר – כימיה – מספר אטומי

1. המספר האטומי נקבע על פי:

- מספר האלקטרונים באטום.
- מספר הפרוטונים באטום.
- מספר הפרוטונים ומספר הניטרונים.
- מספר הניטרונים.

2. המספר האטומי של היסוד פלטינה הוא 78. איזה משפט נכון :

- סכום הפרוטונים יחד עם האלקטרונים בגרעין הפלטינה הוא 78 .
- סכום הפרוטונים יחד עם הניטרונים בגרעין הפלטינה הוא 78 .
- בגרעין הפלטינה יש 78 פרוטונים .
- בגרעין הפלטינה יש 78 ניטרונים .

3. האם יכולים להיות שני יסודות שונים עם אותו מספר אטומי? הסבירו!

4. כמה פרוטונים יש להוסיף/להחסיר מגרעין אטום של היסוד עופרת על מנת לקבל אטום של היסוד זהב? פרטו והסבירו תשובתכם.

מדעי החומר – כימיה – יונים

1. מה נוצר כאשר אטום ניטרלי מקבל אלקטרון?
 - יסוד
 - יון
 - מולקולה.
 - מתכת
2. המספר האטומי של אטום פולוניום הוא 84. ליון פולוניום Po^{2-} מתאים ההרכב הבא:
 - 84 פרוטונים, 86 אלקטרונים.
 - 84 פרוטונים, 84 אלקטרונים.
 - 84 פרוטונים, 84 אלקטרונים.
 - 84 פרוטונים, 82 אלקטרונים.
3. אטום חמצן שנוסף לו אלקטרון :
 - נטען במטען חשמלי חיובי
 - נשאר אטום ניטרלי
 - נטען במטען חשמלי שלילי
 - מטענו החשמלי שווה לאפס
4. התהליך שבו נוצר יון חיובי מאטום ניטרלי הוא:
 - איבוד אלקטרונים
 - קבלת פרוטונים
 - קבלת אלקטרונים
 - קבלת ניטרונים
5. במה שונה אטום סידן מיון סידן?
 - אטום סידן אינו שונה מיון סידן.
 - אטום סידן ניטרלי ואילו יון סידן הוא בעל מטען חשמלי.
 - אטום סידן שונה מיון סידן במספר הפרוטונים.
 - אטום סידן בעל מטען חשמלי ואילו יון סידן חסר מטען חשמלי.
6. קבעו ורשמו את המטען החשמלי של החלקיקים הבאים, מבחינת גודלו וסימנו:
 - ✓ כלור (17) Cl פרוטונים, 18 אלקטרונים. _____
 - ✓ זהב (79) Au פרוטונים, 78 אלקטרונים. _____
 - ✓ בדיל (50) Sn פרוטונים, 50 אלקטרונים. _____

7. סמנו את המשפט המתאר יון חיובי.

- חלקיק שבו מספר האלקטרונים זהה למספר הפרוטונים.
- חלקיק שבו מספר האלקטרונים גדול ממספר הפרוטונים.
- חלקיק שבו מספר האלקטרונים קטן ממספר הפרוטונים.
- חלקיק שבו מספר האלקטרונים זהה למספר הניטרונים.

8. מהו גוף הטעון מטען חשמלי?

- מספר הפרוטונים שבו שונה ממספר הניטרונים.
- מספר הפרוטונים שבו שווה למספר האלקטרונים.
- מספר הפרוטונים שבו שונה ממספר האלקטרונים.
- מספר האלקטרונים שבו שונה ממספר הניטרונים.

9. ההרכב של יון זהב Au^{+3} , שמספרו האטומי 79 הוא:

- 79 פרוטונים ו 79 אלקטרונים
- 79 פרוטונים ו 76 אלקטרונים
- 76 פרוטונים ו 79 אלקטרונים
- 79 פרוטונים ו 82 אלקטרונים

10. מספר הפרוטונים ביון ברזל הוא 26 ומספר האלקטרונים 23, מהו מטענו של היון?

- Fe^{-3}
- Fe^{-}
- Fe^{+3}
- Fe

11. כיצד נוצר יון חמצן O^{2-} ?

- נוספו לאטום החמצן שני אלקטרונים.
- נוספו לאטום החמצן שני פרוטונים.
- אטום החמצן איבד שני פרוטונים.
- אטום החמצן איבד שני אלקטרונים.

12. אטום נתרן איבד אלקטרון אחד. מה יהיה סימולו?

- Na
- Na^{-}
- Na^{+}
- Na^{+2}

13. הסבירו, כיצד ייתכן שאטום ניטרלי מבחינה חשמלית, למרות שיש בו אלקטרונים בעלי מטען חשמלי שלילי ופרוטונים בעלי מטען חשמלי חיובי?

14. השלימו את הטבלה הבאה:

סוג הion: חיובי /שלילי אטום ניטרלי	מס' פרוטונים באטום/ion	מס' אלקטרונים באטום/ion	מס' אטומי	ion / אטום
			11	Na^+
			2	He^0
			12	Mg^{2+}
			20	Ca^{2+}
			20	Ca^0
			17	Cl^-
			15	P^{3-}
			11	Ne^0
			10	O^{2-}

15. מה צריך לקרות כדי שאטום יהפוך לion שלילי ?

16. מה צריך לקרות כדי שאטום יהפוך לion חיובי?

מדעי החומר – כימיה – טבלה מחזורית

1. התאימו בין התכונות המופיעות בסעיפים א'-ה' לשמות היסודות:
חמצן, כספית, נחושת, ברזל, פחמן.

- ✓ מוצק בעל ברק, ניתן לריקוע, צבעו חום-אדום. _____
- ✓ נוזל בצבע אפור, מוליך חשמל. _____
- ✓ מוצק שחור-אפור, שביר. _____
- ✓ מוצק אפור כסוף, מחליד. _____
- ✓ גז, חיוני לנשימה, חסר צבע. _____

2. מיינו את היסודות הבאים למתכות ולאל-מתכות (ניתן להיעזר בטבלה המחזורית):
רשימת יסודות: גופרית, חמצן, ברזל, זהב, כספית, חנקן, כלור, סידן, אשלגן, מימן, ליתיום.



אל-מתכות	מתכות

3. הנחושת מוליכה זרם חשמלי מפני ש:

- היא בנויה מאטומים שיש בהם אלקטרונים חופשיים.
- היא בנויה מחומר בו יש יותר אלקטרונים מפרוטונים.
- היא בנויה מאטומים שבהם כל האלקטרונים יכולים לנוע מאטום לאטום.
- היא בנויה מאטומים, שבהם הפרוטונים יכולים לנוע מאטום לאטום.

4. הברזל והזהב הם חומרים שונים בתכונות רבות. הגורם להבדלים אלה הוא:

- כי רק הברזל הוא מתכת.
- מספר האלקטרונים שונה באטומי היסודות.
- מספר הנויטרונים שונה באטומי היסודות.
- מספר הפרוטונים שונה באטומי היסודות.

5. סמנו שני היגדים המתארים את המאפיינים של היסודות המתכתיים: (יש יותר מתשובה אחת נכונה).

- לא ניתנים לריקוע.
- מוליכים חום גרוע.
- מוליכים חשמל.
- בעלי ברק בדרך כלל.

6. מהו המאפיין העיקרי שבאמצעותו ניתן להבחין בין מתכות לבין אל-מתכות?

- מצב הצבירה של החומר בטמפרטורת החדר.
- מוליכות חשמלית.
- מידת הקשיות
- צבע

7. העובדה שהמימן הוא היסוד הראשון בטבלה המחזורית מלמדת אותנו ש-

- המימן הוא היסוד הפעיל ביותר.
- המימן הוא היסוד בעל המספר האטומי הקטן ביותר.
- המימן מופיע כמולקולות דו אטומיות.
- המימן הוא גז בטמפרטורת החדר.

8. מה ניתן לומר על יסודות השייכים לאותה משפחה כימית?

- יש להם תכונות כימיות דומות.
- הם יכולים ליצור קשר כימי רק בינם לבין עצמם.
- לכולם אותו מספר אלקטרונים באטומים.
- לכולם אותו מספר פרוטונים באטומים.

9. המשפטים הבאים מתייחסים ליסוד צזיום (Cs). יסוד זה נמצא באזור השמאלי של הטבלה המחזורית (רצוי להיעזר בטבלה המחזורית). סמנו את המשפט הנכון אודות צזיום:

- צזיום הוא אל-מתכת.
- צזיום מוליך חשמל.
- לצזיום אין ברק מתכתי.
- צזיום נמצא במצב צבירה גז בטמפרטורת החדר.

10. לפניכם מספר משפטים המתארים אחת משלוש המשפחות הכימיות. רשמו ליד כל משפט איזו משפחה הוא מתאר:

משפחת הגזים האצילים, משפחת המתכות האלקליות, משפחת ההלוגנים

- א. יסודות הבנויים מאטומים בודדים ולא נוטים להתרכב בקלות. _____
- ב. משפחה הכוללת את היסוד אשלגן. _____
- ג. כולם מצויים במצב צבירה גזי בטמפרטורת החדר. _____
- ד. יוצרים תרכובות עם מתכות. _____
- ה. יסודות המופיעים בטור הראשון (מצד שמאל) של טבלת היסודות. _____
- ו. משפחה הכוללת את היסוד הליום. _____
- ז. יסודות המופיעים בטור שביעי (מצד ימין) של טבלת היסודות. _____
- ח. יסודות המוליכים היטב חום. _____
- ט. יסודות המופיעים בטור שמיני (מצד ימין) של טבלת היסודות. _____
- י. יסודות שאינם נוטים ליצור תרכובות עם יסודות אחרים. _____

11. מה המשותף לכל היסודות המצויים באותו טור בטבלה המחזורית? פרטו

12. מה המשותף לכל היסודות המצויים באותה שורה בטבלה המחזורית? פרטו !

13. השלימו את הטבלה הבאה עבור אטומי היסודות הרשומים בה:

שם היסוד	סימול כימי	מס' אטומי	מס' פרוטונים	מתכת / אל מתכת
נתרן		11		
זרחן	P			
מימן				
אלומיניום				
כלור		17		
ניאון	Ne			
מגנזיום				
חמצן	O			
פלואור		9		

14. באיזו שורה מופיעות מתכות בלבד?

- כספית, נחושת, אלומיניום, כסף.
- חמצן, ברזל, אלומיניום, כסף.
- ברזל, גופרית, נחושת, חמצן.
- חמצן, מימן, גופרית, יוד.

15. לפניכם חלק מהטבלה המחזורית של היסודות (היסודות שמספרם האטומי 1–36):

1 H																2 He	
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr

התבוננו בטבלה וענו על השאלה הבאה. מספרו האטומי של היסוד מנגן (Mn) הוא 25.

מה אפשר ללמוד מהמיקום של המנגן בטבלה המחזורית?

- שהוא נוזל בטמפרטורת החדר.
- שהוא מוליך חשמל במצב מוצק.
- שהוא יוצר תרכובות עם ברזל.
- שהוא מתכת אלקלית.

מדעי החומר – כימיה – יסודות כימיים ושפת הכימיה

1. מה יכול להיות הסמל של היסוד נתרן?

- na
- NA
- nA
- Na

2. איזה משפט מהבאים הוא נכון?

- יסוד הוא חומר הבנוי מסוגים שונים של אטומים.
- יסוד הוא חומר שלא ניתן לפרק ליסודות פשוטים יותר.
- כל היסודות הם חומרים מוצקים בטמפרטורת החדר.
- יסוד הוא חומר שניתן לבנות מחומרים אחרים.

3. לפניכם מספר סימולים. הקיפו את הסימולים המייצגים חלקיקים של יסוד.



4. לפניכם טבלה השלימו את החסר בשפת הכימאים ע"פ הדוגמה:

סימנו הכימי של אטום החמצן	O
מולקולה דו אטומית של פלואור	
שמונה מולקולות חמצן המורכבות כל אחת משלושה אטומי חמצן.	
3 אטומי ברזל	
ארבע מולקולות של יוד המורכבות כל אחת משני אטומי יוד.	
13 אטומי פחמן.	
שש מולקולות כלור המורכבות כל אחת משני אטומי כלור	
חמישה אטומי אשלגן.	

5. לפניכם טבלה, השלימו את התיאור המילולי על פי הדוגמה:

שפת הכימאים	תיאור מילולי
5C	חמישה אטומי פחמן
8H ₂	
6He	
4N ₂	
Ne ₂	
8F ₂	
9Cl ₂	

6. לפניכם מקרא המקשר בין סימול בשפה הכימית, לבין מודל. בעזרת המקרא - השלימו את הטבלה.

סימול בשפת הכימאים	H	F	Ne	N
המודל	○	⊗	●	⊖

שפת הכימאים	ציור מודל	תיאור במילים
3H_2		
	○ ○ ○ ○	
		שני אטומי חנקן
	⊗ ⊗ ⊗ ⊗	
	● ● ●	

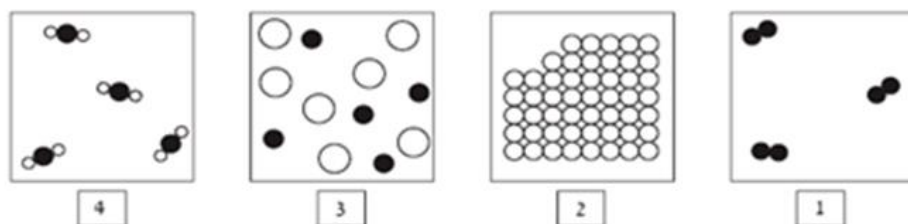
7. הסבירו בעזרת תיאור מילולי מה מייצג כל אחד מהסימולים הבאים:

א. 8S _____

ב. S_8 _____

מדעי החומר – כימיה – יסודות, תערובות, תרכובות (חומר טהור ולא טהור)

1. לפניכם ארבעה איורים (1-4) המתארים חומרים שונים על-פי המבנה החלקיקי של החומר. העיגולים בגדלים ובצבעים השונים מתארים אטומים של יסודות שונים.



איזה מבין האיורים מתאר יסוד? (יותר מתשובה אחת נכונה)

- איור מספר 1
- איור מספר 2
- איור מספר 3
- איור מספר 4

2. איזה חומר בנוי מסוג אחד של אטומים?

- אוויר
- מים
- סוכר
- מגנזיום

3. לפניכם ארבע רשימות של חומרים. באיזו רשימה מופיעים יסודות בלבד?

- מים, חנקן, פחמן, ברזל
- פחמן, יוד, סוכר, כספית
- יוד, מימן, חנקן, כספית
- חנקן, פחמן, יוד, עץ

4. מה מאפיין יסוד? (מחקו את המיותר בכל אחד מהסעיפים).

- א. ניתן / לא ניתן ליצור אותו מחומרים אחרים באמצעות תגובה כימית.
- ב. ניתן / לא ניתן לפרקו באמצעות תגובה כימית.
- ג. בנוי מסוג אחד / ממספר סוגים של אטומים.

5. מי מבין החומרים הבאים אינו חומר טהור?

- ברזל
- אוויר
- חמצן
- מלח בישול

6. חומר טהור הוא :

- כל חומר שעבר חיטוי במעבדה.
- חומר שבו כל האטומים זהים.
- תערובת אחידה.
- תרכובת או יסוד.

7. מיינו את החומרים הבאים לחומרים טהורים ולא טהורים :

רשימת חומרים: מי ברז, חמצן, אוויר, משקה נס קפה, זהב, נפט גולמי, חלב, מים מזוקקים, אדמה.

חומר לא טהור (תערובת)	חומר טהור

9. הסבירו מדוע מים מזוקקים הם חומר טהור. _____

10. הסבירו מדוע חלב אינו חומר טהור. _____

11. לפניכם רשימה של תערובות. ציינו את דרך ההפרדה המתאימה לכל זוג חומרים :

זוג החומרים בתערובת	דרך ההפרדה	התכונה המפרידה
ברזל וגופרית		
מלח וחול		
ברזל וחול		
חול ומים		
מים ואלכוהול		

12. מדוע האוויר נחשב לתערובת ולא לתרכובת (יש להתייחס להבדלים בין תערובת לתרכובת)?

13. איזה חומרים ניתן להפריד תוך שימוש במשפך ונייר סינון?

- תערובת של מלח ופלפל.
- תערובת של פלפל ומים.
- תרכובת של פלפל ומים.
- תמיסה של סוכר במים.

14. תהליך זיקוק הנפט מתבסס על העובדה ש-

- לחומרים בתערובת יש תכונות זהות.
- לחומרים בתערובת יש טמפרטורות רתיחה שונות.
- תרכובות הנפט אינן מתאדות.
- הנפט הוא יסוד

15. תערובת של מי מלח היא תערובת אחידה כי:

- היא תערובת של שני נוזלים.
- לא ניתן להבחין בעין בין המלח למים.
- כי המים הם שקופים.
- טעמה מלוח.

16. כיצד תפרידו תערובת של אבקת ברזל, מלח וחול למרכיביה?

השלימו בטבלה את השלבים השונים לפי הסדר.

החומרים המופרדים	התכונה עליה מתבססת ההפרדה	השלב
		א
		ב
		ג

מדעי החומר – כימיה – שינוי כימי, שינוי פיסיקלי וחוק שימור המסה

תלמידים ערבבו 24 גרם של יסוד מוצק A ו-16 גרם של יסוד מוצק B בבקבוק קוני סגור שעמד על מאזניים. בתהליך הכימי שהתרחש נוצרה תרכובת מוצקה AB. המסה שנמדדה במאזניים לא השתנתה בכל מהלך הניסוי.

1. איזו אפשרות נכונה בכל אחד מהמשפטים שלפניכם?
א. התהליך הכימי הוא תהליך **פירוק** / **בעירה** / **הרכבה**.
ב. מסת התרכובת שנוצרה היא **8** / **16** / **24** / **40** גרמים.
ג. במקרה אחר, התלמידים ביצעו את הניסוי בבקבוק קוני פתוח. המסה שנמדדה במאזניים **לא** **השתנתה** / **השתנתה** במהלך הניסוי.

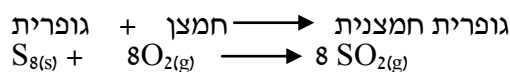
נמקו תשובתכם

2. כאשר שורפים סרט של המתכת מגנזיום בנוכחות הגז חמצן, נפלט אור לבן בוהק ומתקבלת אבקה לבנה של החומר מגנזיום חמצני.

תכונות החומר מגנזיום חמצני שונות מתכונות המתכת מגנזיום ומתכונות הגז חמצן. מדוע?

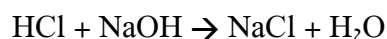
- כי החמצן והמגנזיום התערבבו ונוצרה תערובת חדשה.
- כי החמצן והמגנזיום התרכבו ונוצר חומר חדש.
- כי המגנזיום ניתך בחום והפך לחומר אחר.
- כי החמצן נשרף ופלט אנרגיית אור רבה.

3. לפניכם ניסוח של תגובה כימית:



- א. מי הם המגיבים בתגובה?
- ב. מי הם התוצרים בתגובה?
- ג. בהנחה שהתגובה התרחשה במערכת פתוחה, וכל הגופרית הגיבה עם החמצן שבאוויר, מה תהיה מסת החומרים במבחנה בסיום התהליך?

4. לפניכם תיאור של תהליך כימי:



- א. מה משתנה בתהליך הזה?

- מספר האטומים
- סידור האטומים
- סוג האטומים
- מסת האטומים

- ב. מה הם המגיבים בתהליך זה?

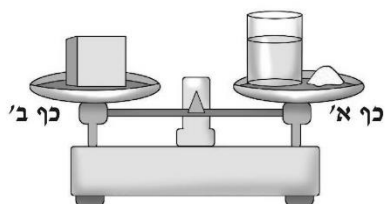
5. מה נכון לומר על תהליך ההתאדות ועל תהליך הבעירה?

- בהתאדות ובבעירה מתרחשים שינויים כימיים.
- בהתאדות ובבעירה מתרחשים שינויים פיזיקליים.
- בהתאדות מתרחש שינוי כימי, ואילו בבעירה מתרחש שינוי פיזיקלי.
- בהתאדות מתרחש שינוי פיזיקלי, ואילו בבעירה מתרחש שינוי כימי.

9. רועי הניח כוס שבתוכה 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.

10. השלימו: פעולת ההתמוססות של המלח במים היא: שינוי כימי / שינוי פיזיקלי. הסבירו את תשובתכם.

11. מדדו 5 גרם של צמר פלדה, שרפו ומדדו את מסת החומר שהתקבל לאחר השריפה. המאזניים הראו 6 גרם.

א. מה גרם לעליה במסה?

ב. מה היה קורה לדעתכם אם הניסוי היה מתבצע בתוך כלי סגור ללא חמצן? נמקו.

12. אלה ואיתי קיבלו לבדיקה את היסוד נחושת. כשהם בדקו אותו הם גילו כי הוא מוליך חשמל, מוליך חום וניתן לריקוע, אבל צבעו לא היה מתכתי ומבריק אלא ירקרק. איתי טען שמהבדיקות עולה שנחושת הוא יסוד מתכתי. אלה טענה שלא, מכיוון שצבעו ירקרק ואין לו ברק מתכתי.

מי משניהם צודק? מה תציעו לאלה ואיתי לעשות על מנת לבדוק את טענותיהם?

13. לפניכם רשימה של תהליכי שינוי בחומר. סמנו בטבלה בעזרת $\checkmark$ ליד כל תהליך האם מדובר בהתרכבות, בפרוק או בשינוי מצב צבירה של החומר.

התהליך	התרכבות	פירוק	שינוי מצב צבירה
שריפת מימן			
העברת זרם חשמל במים			
הרתחת מים			
החלדת מסמר מברזל			

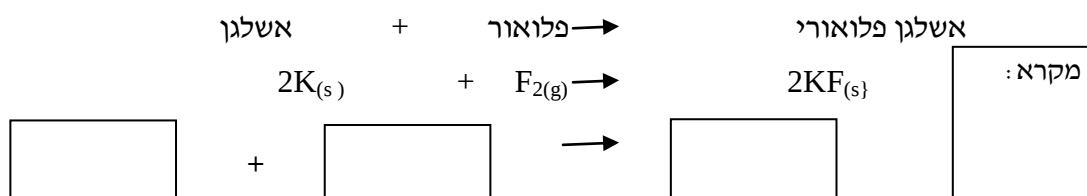
14. איזה מהתהליכים הבאים מתאר תהליך של פירוק תרכובת?

- חימום גבישי יוד לקבלת אדי יוד.
- חימום מים לקבלת אדי מים.
- חימום כספית חמצנית לקבלת חמצן וכספית.
- חימום ברזל לקבלת ברזל מותך.

15. לפניכם רשימה של סמלים כימיים של חומרים. הקיפו לאיזו קבוצה שייך כל אחד מהם.

CO	יסוד	/	תרכובת
Co	יסוד	/	תרכובת
Hg	יסוד	/	תרכובת
H ₂ O	יסוד	/	תרכובת
Os	יסוד	/	תרכובת

16. לפניכם ניסוח של תגובה כימית:



- א. מה הם המגיבים בתגובה? _____
- ב. מה הם התוצרים בתגובה? _____
- ג. הוסיפו במלבנים עיגולים על פי המודל החלקיקי, במצב גז, המרכיבים את החומרים השונים. יש להוסיף **מקרא** המייצג את סוגי האטומים

17. איזה תהליך מהתהליכים הבאים אינו דוגמה לתגובה כימית?

- החלדה של מסמר העשוי מברזל.
- בעירה של גפרור.
- התכת קרח.
- ריקבון של צמחיה.

מדעי החומר - כימיה - תכונות חומרים - כללי

1. לפניכם תיאורים של שני מקרים :

מקרה א' – הסרת לק מהציפורניים בנוזל אצטון

מקרה ב' – המתקת תה בסוכר

איזו מתכונות החומרים לק וסוכר מאפשרות את קיומם של שני המקרים המתוארים?

- קשיות
- מסיסות
- צמיגות
- דליקות

2. הסבירו מדוע ידיות האחיזה של כלי-בישול (סירים, מחבתות, מצקות) מיוצרות מפלסטיק או מעץ, ולא ממתכת.

3. ירון רצה למיין חפצים שונים : מפתח, קיסם עץ, עיפרון ומהדק עשוי מתכת. לשם כך הוא הכניס את החפצים לתוך קערה מלאה מים. חלק מן החפצים צפו על המים וחלק שקעו בהם.

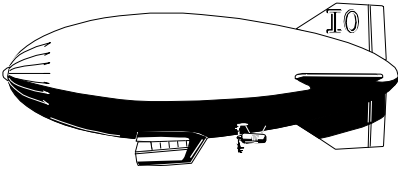
לפי איזו תכונה של החומרים מיין ירון את החפצים?

- נפח
- מסה
- צפיפות
- משקל

מדעי החומר – תכונות הגזים

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

א. 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 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?

ii. בהנחיות של שירתי הכבאות וההצלה כתובה ההנחיה הבאה :

”אם התלקחה אש בִּמְחֶבֶת-טיגון שבה שמן רותח, אל תשפוך מים! סגור את הגז וכסה את המחבת במטלית עבה. היזהר שהמחבת לא תתהפך ותגרורם לכוויות.”

(על פי אתר שירתי הכבאות וההצלה <http://www.102.co.il>)

כיצד השימוש במטלית עבה (סמרטוט) גורם לכיבוי האש? _____

iii. 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 - נפח ומסה

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

- הנפח של הפלסטלינה השתנה.
- המסה של הפלסטלינה השתנתה.
- גם המסה וגם הנפח של הפלסטלינה השתנו.
- לא המסה ולא הנפח של הפלסטלינה השתנו.

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

- נפח החומוס.
- גודל הקופסה.
- מסת החומוס.
- לא ניתן לדעת.

3. כאשר המאזניים מאוזנים ניתן להסיק ש:

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

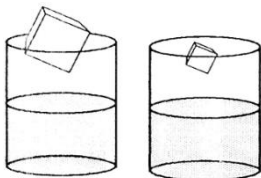
4. על אריזה של קרטון חלב כתוב "1 ליטר". מידע זה מתייחס ל-

- מסה
- שטח
- נפח
- 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?

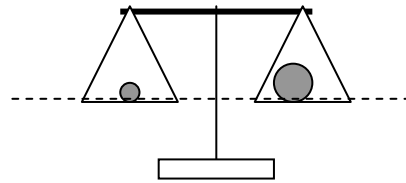


כוס ב'

כוס א'

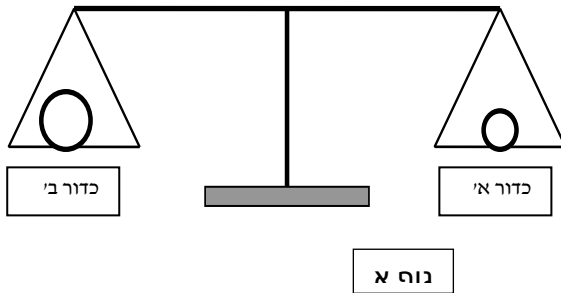
- פני המים יעלו, ונפח המים יגדל רק בכוס ב'.
- פני המים יעלו, ונפחי המים יגדלו בשתי הכוסות במידה שווה.
- בכוס ב' פני המים יעלו יותר מאשר בכוס א', אך נפחי המים בשתי הכוסות לא ישתנו.
- פני המים יעלו בשתי הכוסות במידה שווה, אך נפח המים יגדל רק בכוס א'.

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



- מסתם זהה.
- מסתם שונה.
- משקלם זהה.
- נפחם זהה.

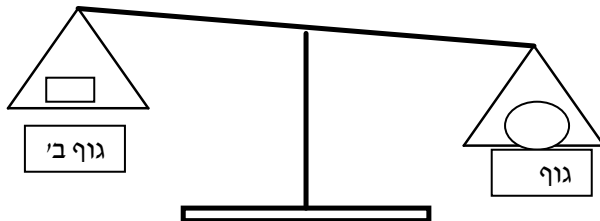
7. על שתי כפות המאזניים מונחים שני כדורים שונים בממדיהם, כדור א' עשוי נחושת וכדור ב' עשוי מברזל. הביטו בציור וענו מה ניתן להסיק על מסות הכדורים?



- מסת כדור הנחושת גדול יותר.
- מסת כדור הברזל גדול יותר.
- מסות שני הכדורים זהה.
- 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':



- גדולה מ- 50 גרם.
- קטנה מ- 50 גרם.
- שווה 50 גרם.
- לא ניתן לדעת.

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

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

- יותר מ- 300 גרם.
- 300 גרם.
- פחות מ- 300 גרם.

הסבירו את תשובתכם. _____

11. השלימו בכל משפט את המילים החסרות, היעזרו במחשן המילים הבא:

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

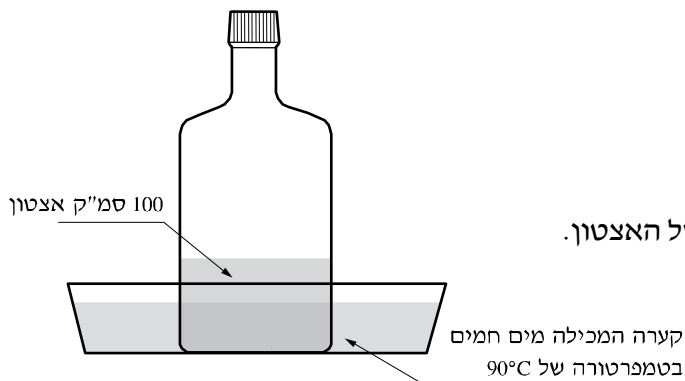
- א. מסה של חומר במצב צבירה נוזל מודדים בעזרת _____.
- ב. יחידות המדידה של מסה הן _____.
- ג. את הנפח של גוף ניתן למדוד בעזרת _____.
- ה. יחידות המדידה של נפח הן: _____.
- ו. לכל חומר בכל שלושת מצבי הצבירה יש _____ ו _____.

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.

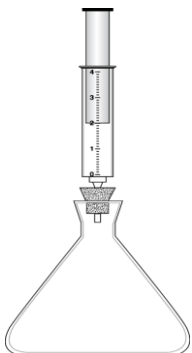
13. מדען לקח בקבוק קוֹנִי סגור בפקק והזריק לתוכו 2 סמ"ק של הגז כלור.

א. מה קרה למסה של הכלור שהוזרק לבקבוק הקוֹנִי?

- גדלה
- לא השתנתה
- קטנה
- אי אפשר לדעת

ב. מה קרה לחלקיקי הכלור שהוזרקו לבקבוק הקוֹנִי?

- הם התפזרו בכל חלל הבקבוק.
- הם שקעו אל קרקעית הבקבוק.
- הם התרכזו ליד פתח הבקבוק.
- הם הצטברו במרכז הבקבוק.



מדעי החומר - מצבי צבירה והמודל החלקיקי

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

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

2. בטבלה שלפניכם מוצגות טמפרטורות הקיפאון וטמפרטורות הרתיחה של כספית ושל כוהל.

שם החומר	טמפרטורת קיפאון (°C)	טמפרטורת רתיחה (°C)
כספית	-39	357
כוהל	-114	65

בטמפרטורת החדר (25°C) הכספית והכוהל נמצאים במצב צבירה נוזל.

באיזה מצב צבירה נמצא כל אחד מהחומרים בטמפרטורה של 0°C ובטמפרטורה של 100°C?

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

כתבו את התשובות בטבלה

ג. יש מד-טמפרטורה (תֶרְמוֹמֶטֶר) המכיל כספית ויש מד-טמפרטורה המכיל כוהל. בחורף 1954 נמדדה

בנוֹרְטִיק שבגֶרְמָנִיָה טמפרטורה של -66°C.

איזה מד-טמפרטורה היה יכול להתאים למדידה זו, מד-טמפרטורה המכיל כספית או מד-טמפרטורה המכיל כוהל? הסבירו את תשובתכם.

3. במפעל לייצור מחזיקי מפתחות משתמשים במתכות ובעיקר באלומיניום.

על-מנת לייצר את מחזיק המפתחות, יש ליצוק אלומיניום נוזלי לתוך תבניות.

א. כיצד נקרא התהליך שעובר האלומיניום בשלב הכנתו ליציקה?

• הקפאה • התכה • אידוי • המראה

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

• התכה • אידוי • הקפאה • עיבוי



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

- עוצמת המשיכה בין החלקיקים
- מהירות התנועה של החלקיקים
- המסה של החלקיקים
- הסדר של החלקיקים

5. איזו תכונה אופיינית **רק** לחומר במצב צבירה מוצק?

- בין החלקיקים פועלים כוחות משיכה.
- החלקיקים ערוכים בצורה מסודרת.
- בין החלקיקים יש ריק.
- החומר בנוי מחלקיקים.

6. כאשר גז נמצא בתוך כלי סגור, הוא מפעיל לחץ שווה על כל הדפנות של הכלי.

איזו מסקנה אפשר להסיק מתופעה זו על **כיוון** תנועת החלקיקים של הגז?

7. **מה יקרה לנזל אם מהירות תנועת החלקיקים שלו תגדל?**

- הוא יתעבה בהדרגה.
- הוא יתמצק בהדרגה.
- הוא יתמוסס בהדרגה.
- הוא יתאדה בהדרגה.

8. מורה אטמה בפקק קופסת פח מלאה אוויר, וחיממה אותה. כעבור מספר דקות הקופסה התפוצצה. הסבירו

מדוע. (השתמשו בתשובתכם במושג **חלקיקים**, התנגשויות, לחץ).

9. **חנקן חנקן (N_2) ופחמן דו-חמצני (CO_2) הם שני חומרים הנמצאים באוויר.**

מה במבנה החלקיקי משותף לשני החומרים האלה?

- החלקיקים מסודרים במבנה קבוע.
- המרחק בין החלקיקים ניתן לצמצום.
- כוחות המשיכה בין החלקיקים חזקים מאוד.
- החלקיקים מחליקים זה על גבי זה.

10. כאשר גז נמצא בתוך כלי קשיח וסגור, החלקיקים שלו מתנגשים זה בזה ובדפנות של הכלי. על מה

משפיעות ההתנגשויות האלה?

- על הטמפרטורה של הגז בכלי
- על המסה של הגז בכלי
- על לחץ הגז על הדפנות של הכלי
- על גודל חלקיקי הגז בכלי

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

- עופרת • מים • חנקן • נפט

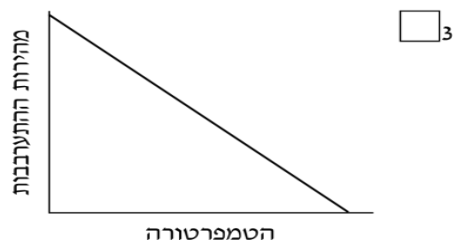
א. מדוע החומר שסימנתם ניתן לדחיסה בקלות? הסבירו את התופעה בעזרת המודל החלקיקי של החומר.

ב. 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.

12. לתוך כלי זכוכית המכיל 200 סמ"ק מים הוסיפו 10 טיפות צבע מאכל ירוק. בתוך זמן קצר נצבעו המים בירוק.

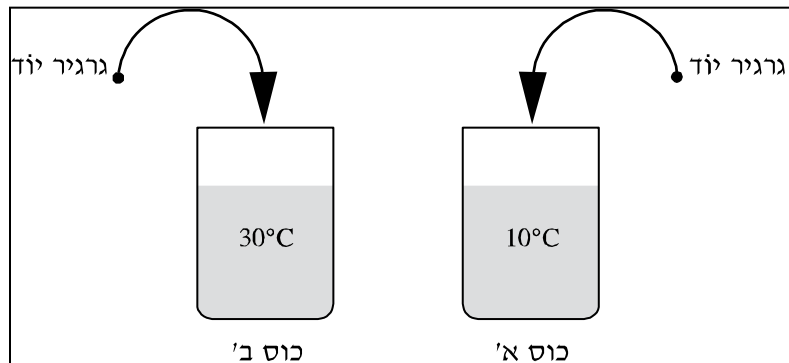
א. מה גרם להתערבבות המים והנוזל הירוק זה בזה? השתמשו בתשובתכם במושג חלקיקים.

ב. מהירות התערבבות הנוזלים מושפעת מן הטמפרטורה. בחרו את הגרף המתאר את ההשפעה הזאת.



13. עֲרְכוּ ניסוי :

לשתי כוסות זהות (כוס א' וכוס ב') מְזֻגוּ כוהל בנפח שווה. לכל אחת מן הכוסות הכניסו 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? _____

ג. הסבירו את תשובתכם על פי המודל החלקיקי של החומר. _____

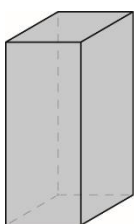
ד. הנוזל שהתקבל בשתי הכוסות הוא :

- תמיסה שבה המָמָס הוא יוד.
- תמיסה שבה המָמָס הוא כוהל.
- תמיסה שבה המָמָס הוא מים.
- תמיסה שבה המָמָסִים הם יוד וכוהל.

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

א. באיזה כלי יהיה קצב ההתאדות של המים **אִיטִי** יותר? _____

ב. הסבירו מדוע בחרתם בכלי זה. _____



□₂



□₁

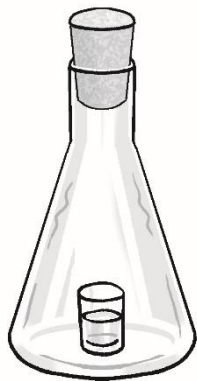
ג. איזה תנאי מתנאי הסביבה צריך להשתנות כדי **שיגבר** קצב ההתאדות של המים מהכלים? _____

מדעי החומר - מצבי צבירה והמודל החלקיקי - המשך

18. 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			



19. 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.

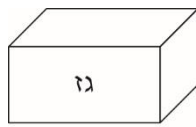
20. מורה הכניסה טיפות אחדות של אֶתֶר (כוהל) לשקית ניילון וסגרה אותה היטב.

לאחר מכן היא הכניסה את השקית לתוך מים חמים. בתוך שניות אחדות התאדה הנוזל

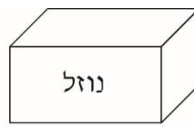
שבשקית, והשקית התנפחה מאוד. מדוע התנפחה השקית?

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

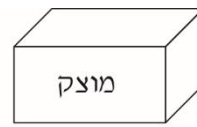
21. לפניכם שלוש תיבות זהות בגודלן וסגורות במכסה. התיבות מלאות **באותו החומר** עד סופן, אך בכל תיבה מצב הצבירה של החומר שונה (ראו איור).



תיבה ג'



תיבה ב'



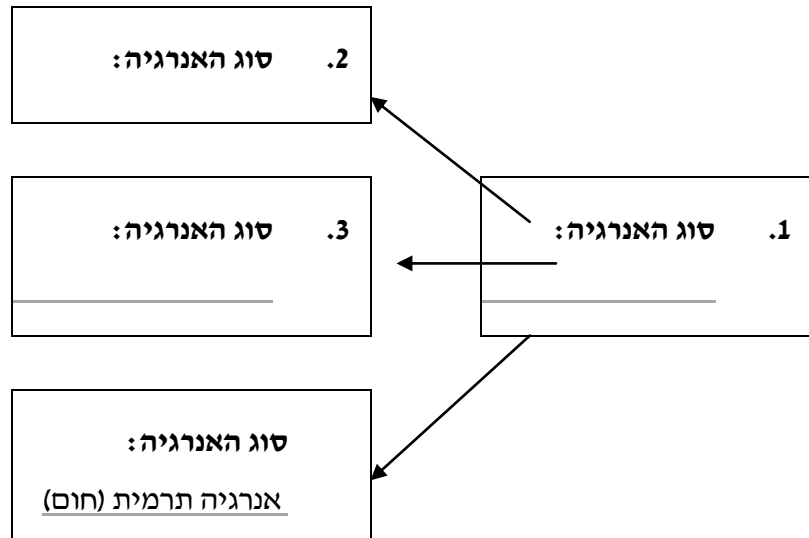
תיבה א'

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

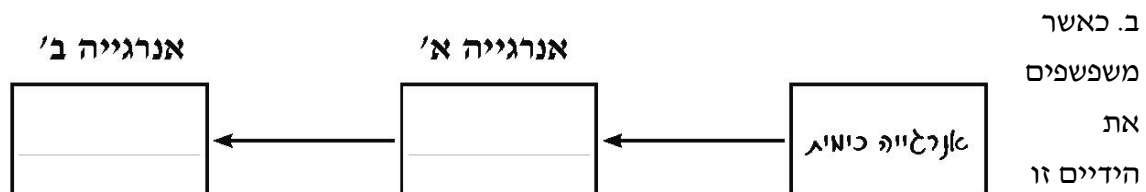
ב. הסבירו את תשובתכם על פי **מודל החלקיקים**.

אנרגיה - סוגי אנרגיה והמרות אנרגיה

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

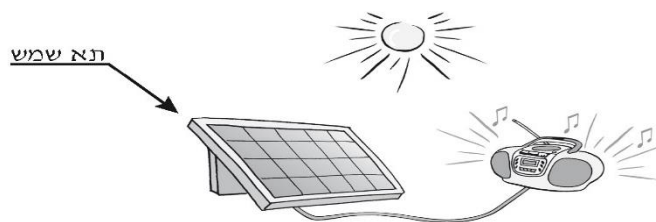


2. כאשר משפשפים את הידיים זו בזו, מתרחשות שתי המרות אנרגיה: אנרגיה כימית שבגופנו מומרת באנרגיה מסוג א', ואנרגיה זו מומרת באנרגיה מסוג ב'.
א. השלימו את התרשים שלפניכם וכתבו מהם שני סוגי האנרגיה האלה.



בזו, כוח פועל ביניהן. כוח זה הוא הגורם להמרת אנרגיה א' באנרגיה ב'. מה שמו של כוח זה?

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



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

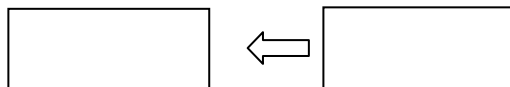
5. רק משפט אחד מבין המשפטים הבאים הוא נכון. סמנו אותו.

- 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.

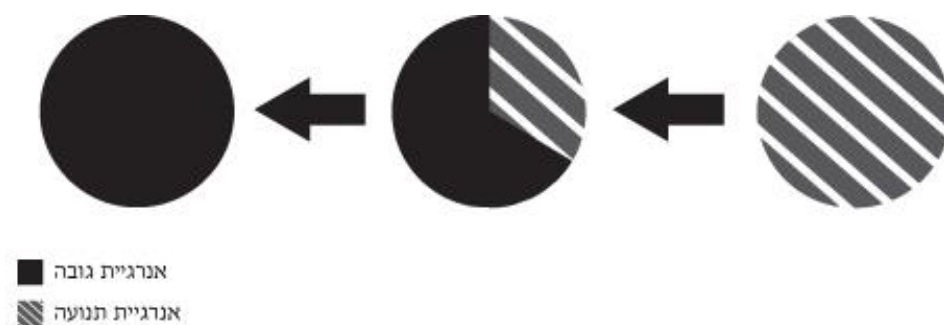
6. ספר נופל מהשולחן ופוגע ברצפה. בעת תנועתו כלפי מטה:

- 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.

7. השלימו בתרשים הזרימה הבא את המרות האנרגיה של גוף הנזרק למעלה.



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

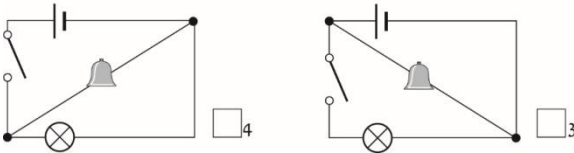
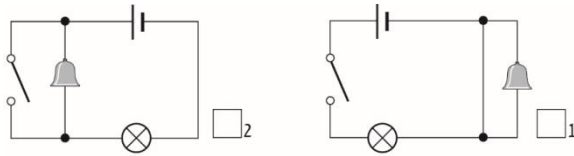


- כדור נבעט כלפי מעלה ע"י השוער
- כדור נופל מגג אל הקרקע לאחר שהגיע אליו בטעות
- כדור נבעט בצורה אופקית (לרוחב המגרש)
- כדור בתנועה אופקית פוגע בקיר ומוחזר

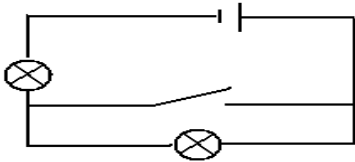
אנרגיה - אנרגיה חשמלית

1. אורית בנתה במעבדה מעגל חשמלי, ובו מפסק חשמלי פתוח. במעגל החשמלי הפעמון מצלצל כל הזמן, והנורה אינה דולקת. איזה מעגל הוא המעגל החשמלי הזה?

נמקו את תשובתכם.



2. האם שתי הנורות במעגל הבא דולקות? (כן/לא)
נמקו את תשובתכם.



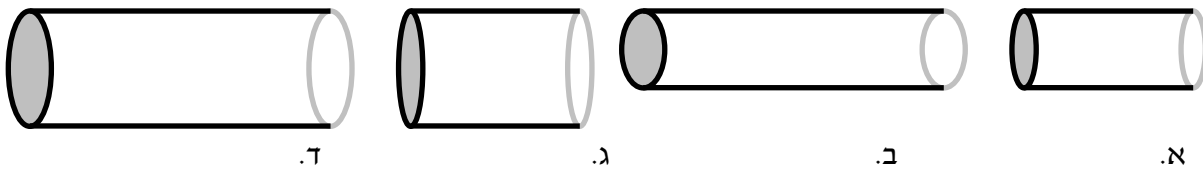
3. בניסוי במעבדה חיברו נורה ומד זרם למעגל חשמלי. הנורה לא דלקה למרות שמד הזרם הראה 0.3 אמפר. כיצד תסבירו את התופעה?

- עוצמת הזרם החשמלי שבמעגל אינה מספיקה בכדי לגרום לנורה להאיר.
- הנורה ככל הנראה שרופה ולכן אינה דולקת למרות הזרם שבמעגל.
- הנורה לא מחוברת בצורה נכונה ולכן אינה דולקת למרות הזרם שבמעגל.
- מד הזרם העלה את מידת ההתנגדות במעגל לכן הנורה אינה מאירה.

4. לפניכם היגדים המתייחסים לעוצמת הזרם במעגל החשמלי.
הקיפו את האפשרויות הנכונה בכל היגד.

- ככל ששטח החתך של המוליך גדול יותר, עוצמת הזרם גדולה / קטנה יותר.
- ככל שאורך המוליך גדול יותר, עוצמת הזרם גדולה / קטנה יותר.
- ככל שמספר המכשירים המחוברים זה אחר זה במעגל, גדול יותר, עוצמת הזרם גדולה / קטנה יותר.
- ככל שההתנגדות במעגל גדולה יותר, עוצמת הזרם החשמלי גדולה / קטנה יותר.

5. לפניכם 4 מוליכים עשויים מכרום-ניקל בצורת גליל. הקיפו את התשובה הנכונה בכל סעיף.



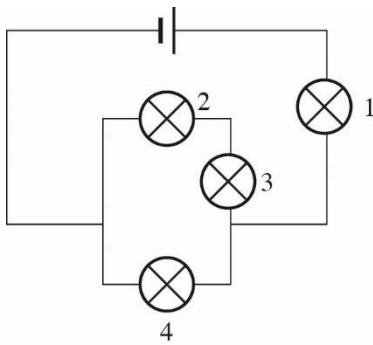
- א. מי מהם הוא המוליך הטוב ביותר? מוליך א' / מוליך ב' / מוליך ג' / מוליך ד'
 ב. למי מהם ההתנגדות הגדולה ביותר? מוליך א' / מוליך ב' / מוליך ג' / מוליך ד'

6. מה תפקיד הסוללה במעגל חשמלי?

- א. לספק אלקטרונים למעגל החשמלי.
 ב. לייצר אלקטרונים למעגל החשמלי.
 ג. לגרום לאלקטרונים לנוע בכיוון אחד.
 ד. לחבר את האלקטרונים למעגל החשמלי.

7. לפניכם איור של מעגל חשמלי שבו סוללה וארבע נורות.

ארבע הנורות מסומנות בספרות 1-4. אחת הנורות נשרפה ושאר הנורות המשיכו להאיר. איזו נורה נשרפה?



- נורה 1
- נורה 2
- נורה 3
- נורה 4

8. שתי נורות דלקו בחדר במשך שעה וצרכו כמות שווה של אנרגיה חשמלית.

- כמות אנרגיית החום שפלטה נורה א' הייתה גדולה פי 2 מכמות אנרגיית החום שפלטה נורה ב'.
 א. איזו משתי הנורות הפיצה יותר אור, נורה א' או נורה ב'? _____
 ב. הסבירו את תשובתכם על סמך חוק שימור האנרגיה.

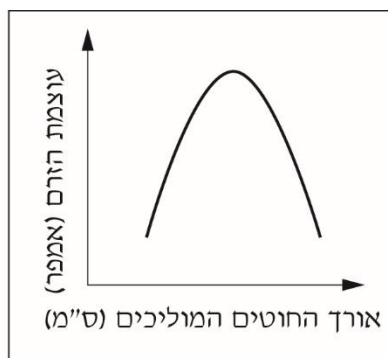
9. שרון ערכה ניסוי: היא בנתה שלושה מעגלים חשמליים. בכל מעגל היו סוללה, נורה, מד זרם (אמפרמטר) וחוטים מוליכים. אורכו של כל חוט מוליך במעגל הראשון היה 10 ס"מ, במעגל השני 20 ס"מ ובמעגל השלישי 30 ס"מ.

שאר המרכיבים היו זהים בכל המעגלים החשמליים. שרון מדדה את עוצמת הזרם בכל אחד משלושת המעגלים החשמליים.

א. מהי מטרת הניסוי של שרון?

ב. שרון ריכזה את תוצאות הניסוי בתרשים.

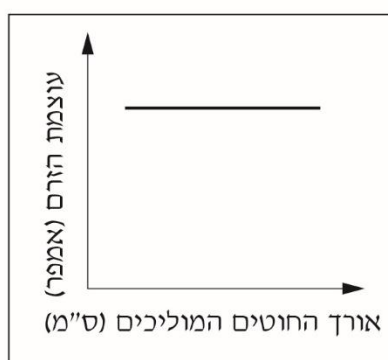
איזה תרשים מייצג את תוצאות הניסוי שערכה שרון?



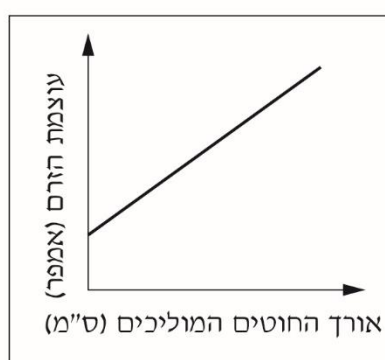
☐ 2



☐ 1

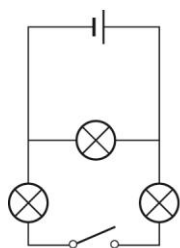


☐ 4

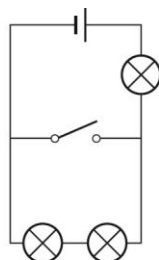


☐ 3

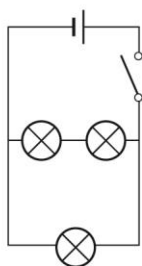
10. רותם בנתה מעגל חשמלי, ובו סוללה, מתג ושלוש נורות. אם המתג פתוח רק נורה אחת דולקת, ואם המתג סגור כל הנורות דולקות. באיזה תרשים מתואר המעגל שבנתה רותם?



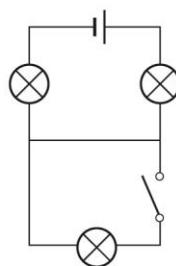
☐ 2



☐ 1

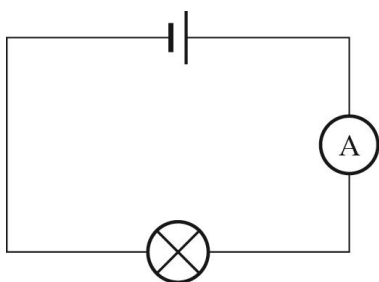


☐ 4



☐ 3

11. באיור שלפניכם מעגל חשמלי שבו סוללה, נורה ומד-זרם.



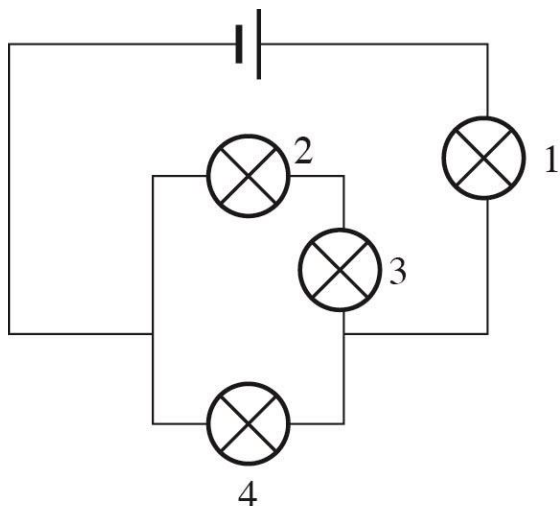
השלימו משפט זה:

אם נחבר סוללה נוספת למעגל, עוצמת הזרם במעגל תהיה _____ יותר, והנורה חזקה/חלשה

תאיר בעוצמה _____ יותר.
חזקה/חלשה

12. לפניכם איור של מעגל חשמלי שבו סוללה וארבע נורות. ארבע הנורות מסומנות בספרות 1-4.

אחת הנורות נשרפה ושאר הנורות המשיכו להאיר. איזו נורה נשרפה?



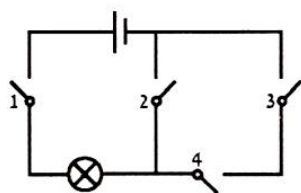
נורה 1 ☐ 1

נורה 2 ☐ 2

נורה 3 ☐ 3

נורה 4 ☐ 4

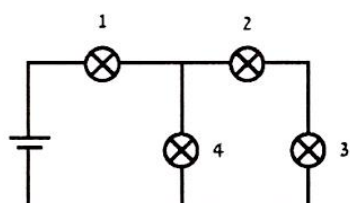
ו. לפניכם תרשים של מערכת שבה מחוברים ארבעה מתגים.



1. סוגרים את המתגים מס' 1 ו-2. האם הנורה תאיר?

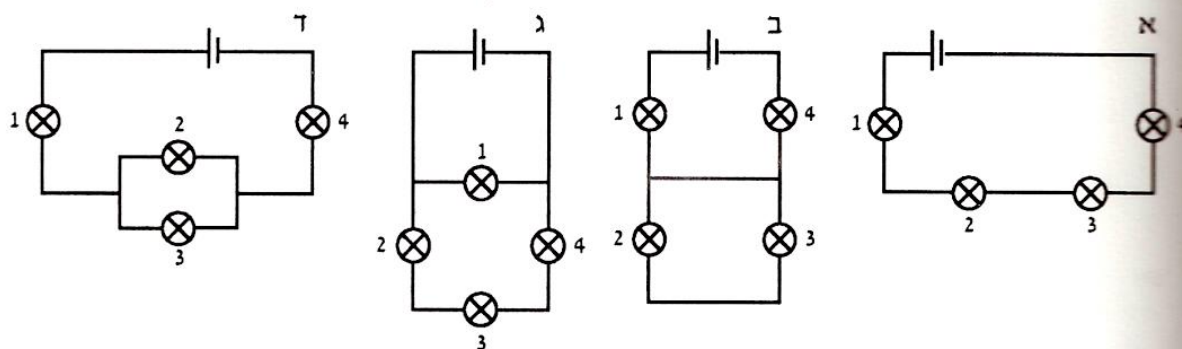
2. סוגרים את המתגים מס' 1, 3 ו-4. האם הנורה תאיר?

3. סוגרים את המתגים מס' 2, 3 ו-4. האם הנורה תאיר?

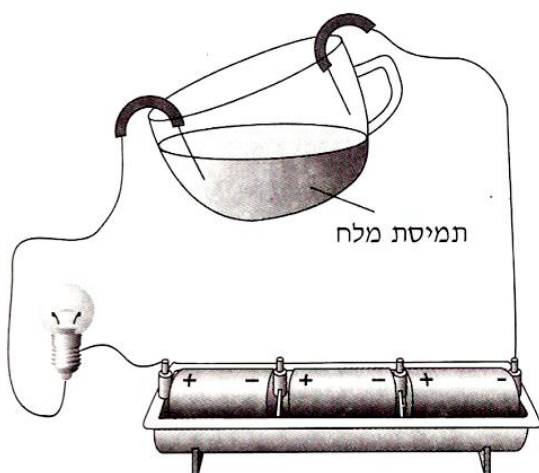


ז. במעגל המתואר בתרשים נשרפה נורה אחת, וכתוצאה מכך כבו כל שאר הנורות. איזה נורה נשרפה?

ח. לפניכם תרשימים של מספר מעגלים חשמליים. באילו מהם כל הנורות כבות, כאשר אחת הנורות במעגל נשרפת? נמקו.



ט. התבוננו במעגל החשמלי שלפניכם. האם המעגל החשמלי סגור? נמקו.



כוחות ואינטראקציה

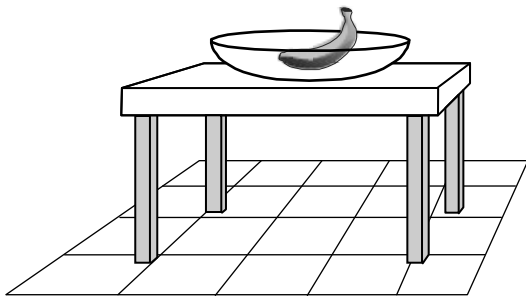
1. בעת משחק כדורסל זרקת שרית את הכדור לעבר הסל. לפניכם איור המתאר את הכדור בשלושה מצבים שונים.



באיזה מבין המצבים פועל על הכדור כוח הכבידה?

- במצב א' בלבד
- במצבים א' ו-ב' בלבד
- במצבים ב' ו-ג' בלבד
- במצבים א', ב' ו-ג'

2. א. על פי האיור, השולחן נמצא באינטראקציה (פעולה הדדית) עם:

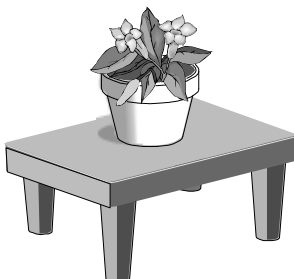


- כדור הארץ והבננה.
- הבננה והרצפה.
- כדור הארץ, הצלחת והבננה.
- הצלחת, כדור הארץ והרצפה.

ב. על פי האיור, הגוף המפעיל כוח כלפי מעלה על הצלחת הוא:

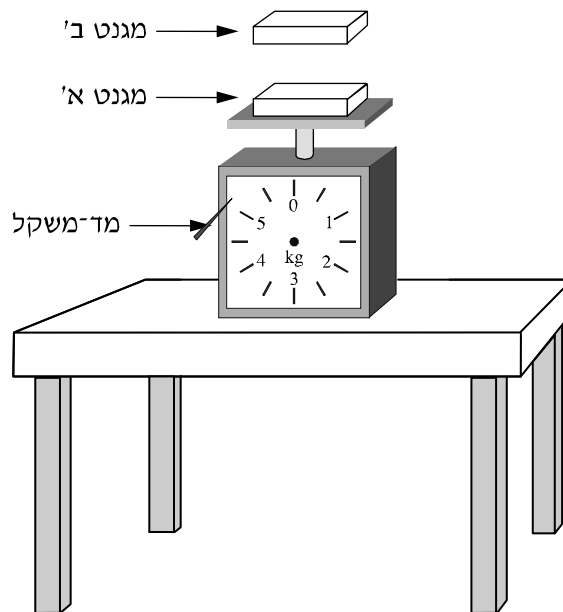
- כדור הארץ.
- השולחן.
- הבננה.
- הרצפה.

3. עציץ מונח על שולחן. הגופים הנמצאים באינטראקציה (פעולה הדדית) עם העציץ הם:



- כדור הארץ והרצפה.
- כדור הארץ והשולחן.
- כדור הארץ בלבד.
- השולחן בלבד.

4. באיור שלפניכם מתוארים שני מגנטים זהים הנמצאים במצב מנוחה (ללא תנועה). מגנט א' מונח על מד-משקל ומגנט ב' נמצא מעל מגנט א' (אין מגע בין המגנטים). יוסי טוען שמד-המשקל יראה את המשקל של מגנט א' בלבד.



א. אם טענתו של יוסי נכונה?

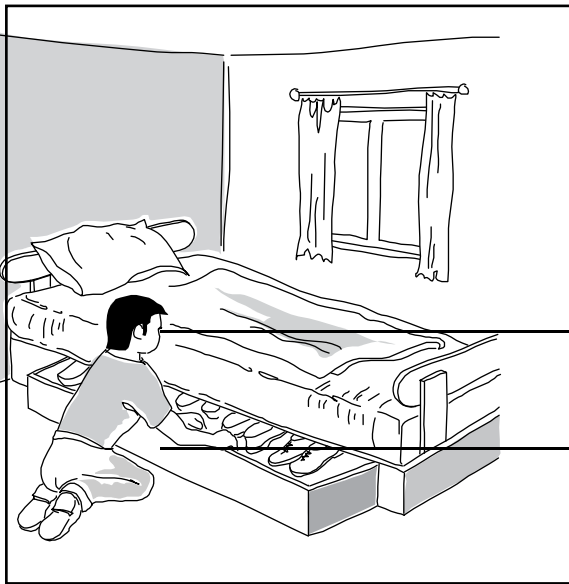
ב. נמקו את תשובתכם.

5. מתחת למיטתו של גל מונח על הרצפה ארגז ובתוכו הנעליים שלו. גל מושך את הארגז החוצה (ראו איור) כדי להוציא מתוכו את הנעליים.

רשמו שתי אינטראקציות (פעולות הדדיות) שבהן משתתף הארגז, המתקיימות בזמן שגל מושך את הארגז החוצה.

אינטראקציה 1:

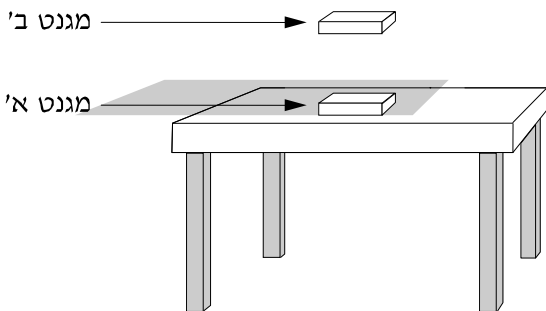
אינטראקציה 2:



6. באיור שלפניכם מתוארים שני מגנטים זהים הנמצאים במצב מנוחה (ללא תנועה). מגנט א' מונח על השולחן ומגנט ב' נמצא מעל מגנט א' (אין מגע בין המגנטים).

הגופים הנמצאים באינטראקציה (פעולה הדדית)

עם מגנט ב' הם:



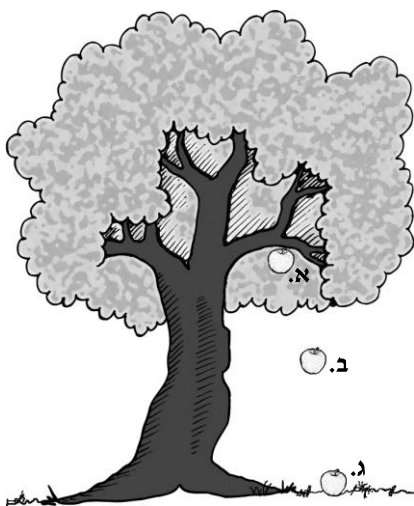
- הרצפה בלבד.
- מגנט א' והרצפה.
- מגנט א' וכדור הארץ.
- כדור הארץ בלבד.

7. מהו חיכוך?

- כוח הפועל בין גופים מרוחקים.
- כוח הפועל רק בין שני גופים מוצקים.
- כוח הפועל רק בין אוויר לכל גוף אחר.
- כוח הפועל על גוף ומתנגד לתנועתו.

8. על איזה מהתפוחים המופיעים באיור פועל כוח הכבידה?

- על תפוח ג' בלבד
- על תפוחים א' ו-ב' בלבד
- על כל התפוחים
- אף לא על אחד מהתפוחים



9. איזה מהכוחות שלפניכם הוא כוח המחייב מגע בין שני גופים?

- כוח מגנטי
- כוח חשמלי
- כוח כבידה
- כוח חיכוך

10. על השולחן במשרדו של רוני מונח עט. השלימו את המשפט:

הכוחות הפועלים על העט הם: הכוח שמפעיל כדור הארץ כלפי מעלה / מטה והכוח שמפעיל השולחן כלפי מעלה / מטה

11. רותי הולכת על המדרכה ודוחפת עגלת תינוק.

א. על פי האיור, רותי נמצאת באינטראקציה (פעולה הדדית) עם:

- העגלה בלבד.
- העגלה והמדרכה.
- כדור הארץ והעגלה.
- כדור הארץ, העגלה והמדרכה.

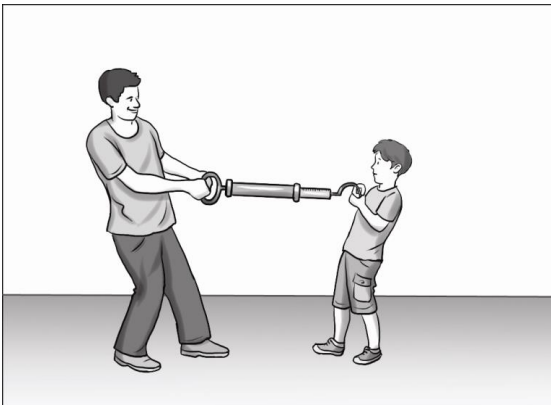


ב. סמנו איזה מהמשפטים הבאים מתאר נכון את האינטראקציה שבין רותי לבין העגלה.

- הכוח שרותי מפעילה על העגלה גדול מהכוח שהעגלה מפעילה על רותי.
- הכוח שרותי מפעילה על העגלה גדול מהכוח שהעגלה מפעילה על רותי.
- הכוח שרותי מפעילה על העגלה שווה לכוח שהעגלה מפעילה על רותי.
- הכוח החיכוך שבין העגלה למדרכה גדול מהכוח שרותי מפעילה על העגלה.

12. לפניכם איור של אב ובנו מושכים מד-כוח. כל אחד מהם מושך את מד-הכוח בכוח של 100 ניוטון.

על מה מראה מד-הכוח?

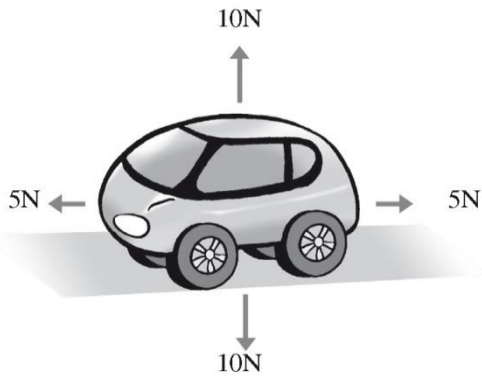


- 0 ניוטון
- 50 ניוטון
- 100 ניוטון
- 200 ניוטון

13. כוחות פועלים על מכונית צעצוע העומדת במנוחה על משטח,

כפי שמתואר באיור שלפניכם:

איך ישפיעו הכוחות האלה על המכונית?



- היא תישאר במקומה.
- היא תנוע ימינה.
- היא תנוע שמאלה.
- היא תנוע ימינה ואחר כך שמאלה.

14. אלון אחז בגומייה המחוברת לקיר, ומתח אותה (ראו איור).

איזה כוח הגומייה המתוחה מפעילה על היד של אלון?



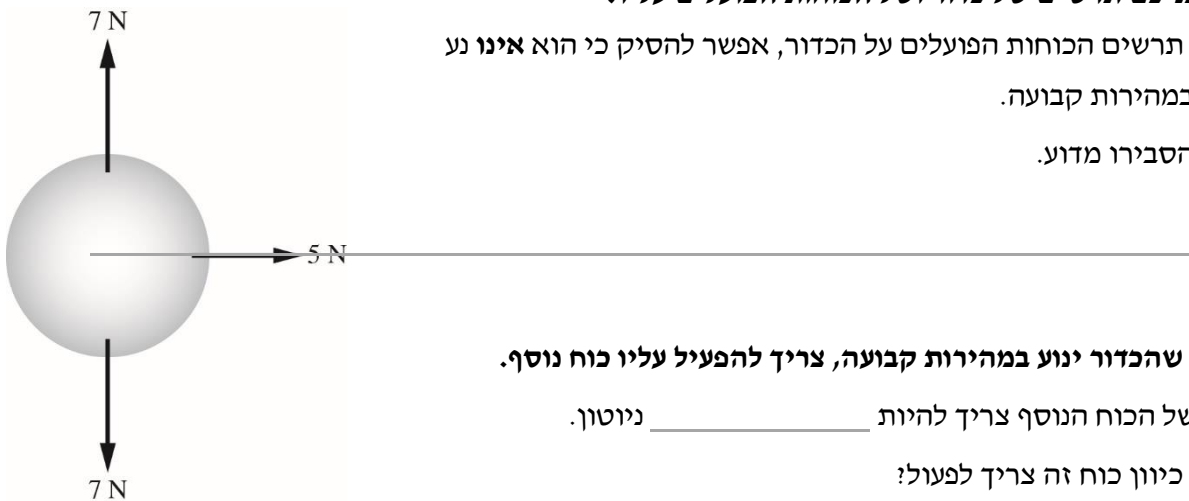
- כוח החיכוך
- כוח הכובד
- כוח מגנטי
- כוח אלסטי

15. לפניכם תרשים של כדור ושל הכוחות הפועלים עליו:

א. לפי תרשים הכוחות הפועלים על הכדור, אפשר להסיק כי הוא אינו נע

במהירות קבועה.

הסבירו מדוע.



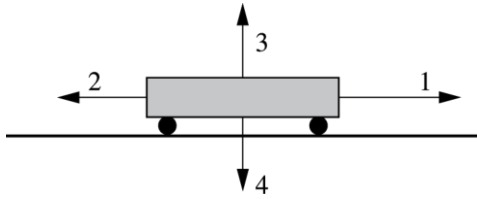
ב. כדי שהכדור ינוע במהירות קבועה, צריך להפעיל עליו כוח נוסף.

גודלו של הכוח הנוסף צריך להיות _____ ניוטון.

באיזה כיוון כוח זה צריך לפעול?

- למעלה
- למטה
- ימינה
- שמאלה

16. האיור שלפניכם מתאר גוף הנע ימינה על רצפה. ארבעת החצים (1–4)



מייצגים את הכוחות הפועלים על הגוף.
איזה מן החצים מייצג את כוח החיכוך?

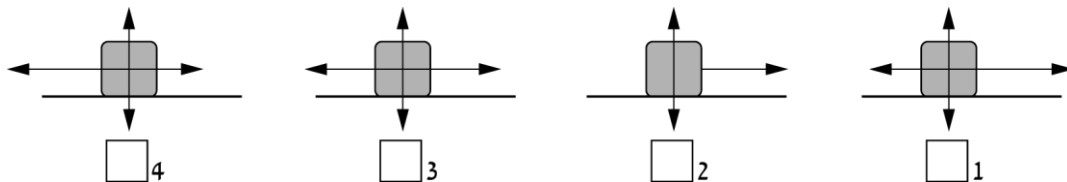
- חץ 1
- חץ 2
- חץ 3
- חץ 4

17. איזה מן המשפטים הבאים מתאר נכון את הכוחות הפועלים בין כדור הארץ לבין השמש?

- השמש וכדור הארץ מושכים זה את זה בכוחות השווים בגודלם.
- הכוח שמפעיל כדור הארץ כדי למשוך את השמש קטן מהכוח שמפעילה השמש כדי למשוך את כדור הארץ.
- השמש מושכת את כדור הארץ וכדור הארץ אינו מושך את השמש.
- הכוח שמפעיל כדור הארץ כדי למשוך את השמש גדול מהכוח שמפעילה השמש כדי למשוך את כדור הארץ.

18. לפניכם תרשימים של ארבעה גופים הנעים על גבי משטח אופקי חלק. על כל אחד מהגופים פועלים כמה

כוחות המיוצגים בתרשימים באמצעות חצים. בכל התרשימים הכוחות האנכיים (כלפי מעלה וכלפי מטה) שווים בגודלם. איזה תרשים מתאר גוף הנע במהירות קבועה?



19. צנחן הקופץ ממטוס נמצא בשניות הראשונות שלאחר הקפיצה (עד פתיחת

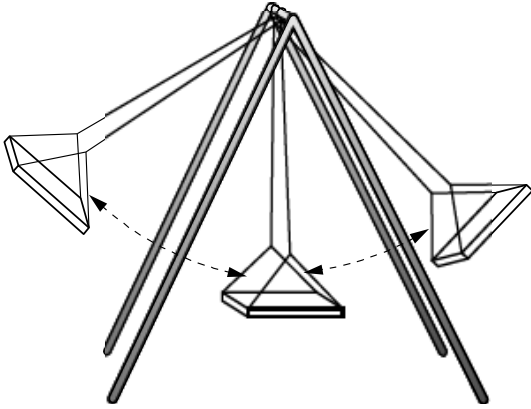
המצנח) במצב הדומה לנפילה חופשית. בסעיפים א' ו-ב' התעלמו מהשפעת האוויר.

א. מהו הכוח הפועל על הצנחן במהלך הנפילה החופשית? _____

ב. מהירות הצנחן במהלך הנפילה החופשית:

- קבועה.
- גדלה.
- קטנה.

20. באיור שלפניכם נדנדה הנעה מצד לצד.

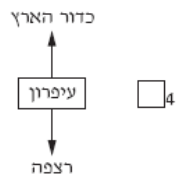
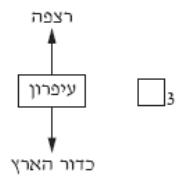
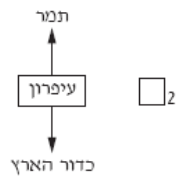
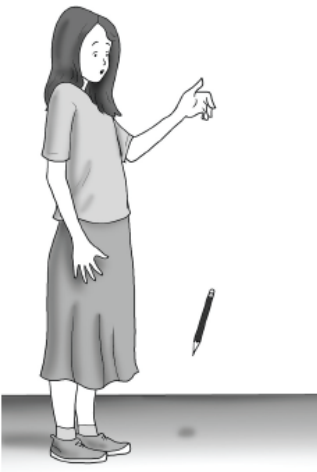


כתבו שני כוחות הפועלים על הנדנדה במהלך תנועתה.

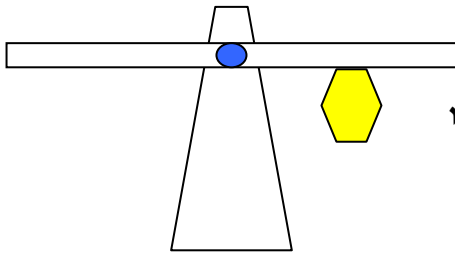
- כוח א': _____
- כוח ב': _____

21. עיפרון נשמט מידה של תמר ונפל על הרצפה.

סמנו את התרשים המתאר נכון את הכוחות שפעלו על העיפרון בזמן שהיה באוויר.

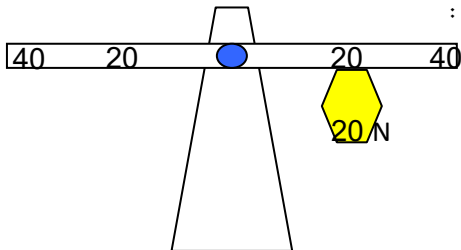


מנופים



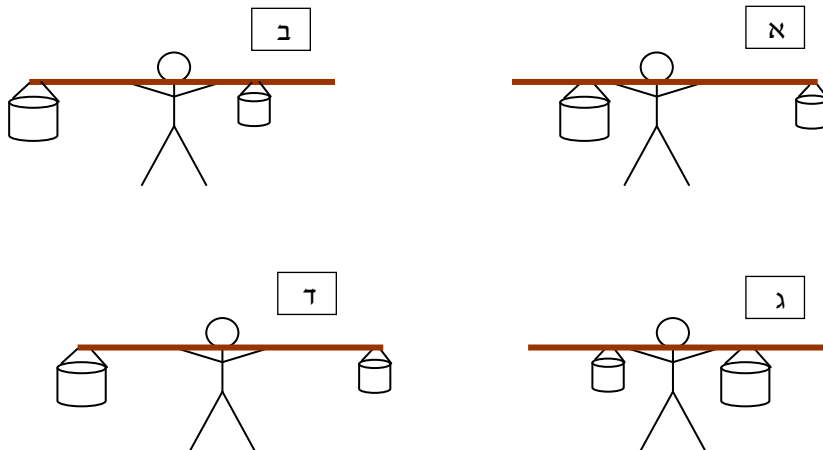
1. לפניכם איור של סרגל ועליו תלויה בצידו האחד משקולת שמשקלה 10 ניוטון. מרחק נקודת התלייה של המשקולת מהציר הוא 20 ס"מ (ראו איור). לרשותכם 3 משקולות נוספות במשקל 5, 10 ו- 20 ניוטון. הציעו שלוש אפשרויות לאזן את הסרגל בעזרת המשקולות הנוספות. הערה: עליכם להתייחס למשקל המשקולת ולמרחקה מהציר.

2. לפניכם איור של סרגל ועליו תלויה בצידו האחד משקולת שמשקלה 20 ניוטון. מרחק המשקולת מהציר הוא 20 ס"מ (ראו איור). ברצונכם לאזן את הסרגל על ידי הוספת משקולת נוספת בצידו האחר של הסרגל במרחק המתאים מהציר. סמנו את האפשרות הנכונה:



- משקולת במשקל 10 N במרחק 20 ס"מ מהציר
- משקולת במשקל 20 N במרחק 40 ס"מ מהציר
- משקולת במשקל 10 N במרחק 40 ס"מ מהציר
- משקולת במשקל 20 N במרחק 10 ס"מ מהציר

3. איזה ציור מבין ציורים א-ד, מראה את הדרך הנוחה לאדם לאזן דלי המכיל עשרה ליטר מים ודלי קטן יותר המכיל חמישה ליטר מים? הסבירו את בחירתכם.



4. ילד וילדה מתנדנדים זה מול זה בנדנדה. הילדה כבדה מהילד. הילדה יושבת במרחק של 1 מטר מהציר של הנדנדה. באיזה מרחק מהציר צריך לשבת הילד כדי שיוכל להתנדנד ולהרים את הילדה?



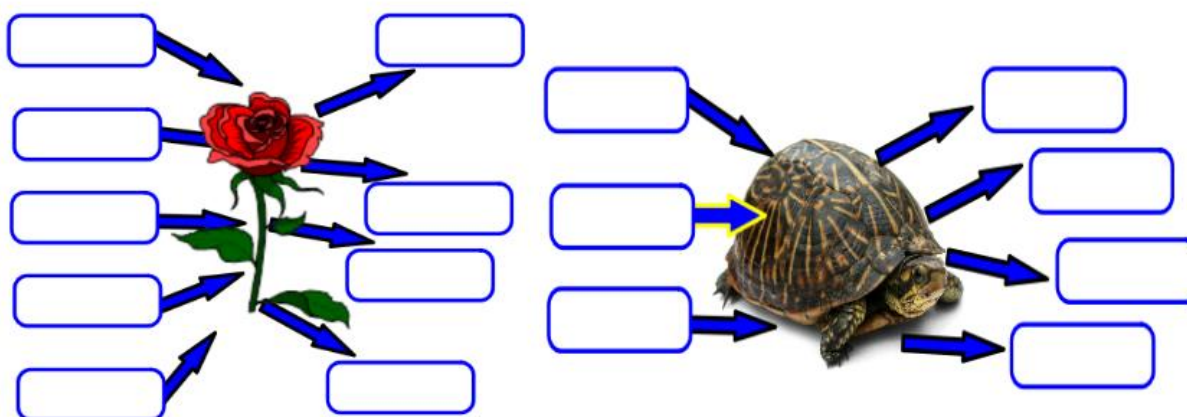
- ישיבה במרחק גדול מ- 1 מטר מהציר.
- ישיבה במרחק קטן מ- 1 מטר מהציר.
- ישיבה במרחק של 1 מטר מהציר.
- עמידה על הנדנדה במרחק 1 מטר מהציר.

מדעי החיים - מדרג ביולוגי, מאפייני חיים וצורכי קיום

1. לפניכם טבלה של מושגים ומשפטים המגדירים את המושגים. התאימו ביניהם.

	מושגים	אות התשובה	הגדרות
1	אקולוגיה	א	פרט יחיד ממין מסוים, החי בסביבתו.
2	ביוספרה	ב	מרכיבים הדוממים של מערכת האקולוגית.
3	יצור	ג	יצורים הניזונים מחומרים אורגאניים שנבנו על ידי יצורים אחרים.
4	אוכלוסייה	ד	תורה העוסקת במערכת היחסים בין מרכיבי הסביבה השונים, החיים והדוממים.
5	חברה	ה	יצורים הבונים חומרים אורגאניים מחומרים אי-אורגאניים שהם קולטים מן הסביבה.
6	מערכת אקולוגית	ו	כל המערכות האקולוגיות בכדור הארץ.
7	גורם ביוטי	ז	מספר אוכלוסיות ממינים שונים החיים באותה סביבה.
8	גורם אביוטי	ח	מספר יצורים בני אותו מין החיים באותה סביבה.
9	יצרנים	ט	מרכיבים החיים של מערכת האקולוגית.
10	צרכנים	י	חברת היצורים והסביבה שלה.

2. 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 קרינה בתחום האור, פחמן דו חמצני (שוב), חומרים אי אורגאניים, אדי מים.

3. לפניכם מאגר מושגים. מיינו את המושגים בטבלה על פי רמת הארגון אליה הם שייכים.

אטום	מולקולה	תא	רקמה	מערכת

מערכת אקולוגית	יצור	אוכלוסייה	חברה	ביוספרה

מאגר מילים:

צמחים, תא דם אדום, פחמן, תא עצם, אסיה, מערכת העיכול, קנה – סוכר, שריר, שבלולים, מערכת הדם, חמצן, מערכת עצבים, קוף, גופרית, תא אפיתל, ויטמין, אמריקנים, בעלי חיים, עכבר, גלוקוזה, זאבים, חורש, מים, דוכיפת, מערכת שעות, בני ישראל, עור, אוזון, תא ביצה, עץ אלון, צבעוניים, מדבר, אנטרקטיקה, תא שריר, פחמן דו-חמצני, אפידרמיס, שבט הזלזל, אגס, מימן, אקווריום.

מדעי החיים - מאפייני חיים

1. סמנו את המשפט הנכון מבין המשפטים הבאים:
 - רק צמחים בנויים מתאים.
 - רק בעלי חיים בנויים מתאים.
 - רק חיידקים בנויים מתאים.
 - 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?
 - תנועה, גדילה ותגובה לגירויים ורבייה.
 - תנועה, גדילה, חילוף חומרים, תנועה ורבייה.
 - בנוי מתאים, גדילה, חילוף חומרים, תנועה, תגובה לגירויים ורבייה.
 - 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. הם משערים שמדובר ביצור חי. מדוע?
 - החפץ בעל כושר רבייה.
 - החפץ בעל יכולת להגיב לגירויים מסביבה ותנועה.
 - החפץ בעל יכולת תנועה בלבד.
 - החוקרים ודאי טועים. יצור חי איננו יכול להיות בצורת קופסה.
4. החוקרים רוצים לבדוק שהחפץ משאלה 3 הוא באמת יצור חי. מה עליהם לבחון?
 - מבנה תאי, יכולת רבייה, גדילה וחילוף חומרים.
 - יכולת תנועה ותגובה לגירויים מהסביבה.
 - חילוף חומרים בלבד.
5. אין צורך במחקר נוסף. ברור שהחפץ הוא יצור חי. המזגן בבית של יוסי התקלקל. חם לו. הוא מוריד חולצה. אילו ממאפייני החיים באים לדי ביטוי במעשה זה?
 - תנועה.
 - חילוף חומרים.
 - תגובה לגירויים.
 - תגובה לגירויים ותנועה.
6. מאפיין החיים "חילוף חומרים" כולל:
 - הזנה והפרשה.
 - הפרשה בלבד.
 - נשימה בלבד.
 - הזנה, הפרשה ונשימה.

מדעי החיים- תאים

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

- גרעין התא, מיטוכונדריה, ציטופלסמה, קרום התא.
- גרעין התא, כלורופלסט, ציטופלסמה, מיטוכונדריה.
- גרעין התא, חלולית, קרום התא, ציטופלסמה.
- גרעין התא, מיטוכונדריה, קרום התא, דופן התא.

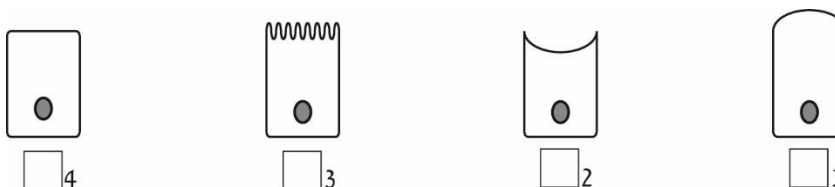
2. איזה מהצמידים הבאים מתאר התאמה נכונה בין חלק התא לבין תפקודו?

- כלורופלסט – תנועת תא
- חלולית – ייצור אנרגיה
- מיטוכונדריה – ייצור מזון
- גרעין – בקרה על תפקוד התא

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

- ציטופלזמה
- כלורופיל
- גזים
- מים

4. לפניכם ארבע צורות אפשריות של תאים. אם תאים כאלה יימצאו בדופן המעי הדק של בעלי חיים שונים, לאיזה מהם תהיה היכולת הטובה ביותר לספוג חומרי מזון?



5. קרום התא:

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

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

- בנוזל החוץ תאי.
- בין הקרום לדופן התא.
- בתוך התא.
- בתוך הגרעין.

7. מדענים גילו רעל המעכב את הפעילות המתרחשת בתוך המיטוכונדריה שבתאים. מה יקרה כאשר

יחדירו רעל זה לתוך התאים?

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

8. מהו התפקיד העיקרי של כלורופלסטים בתאי הצמחים?

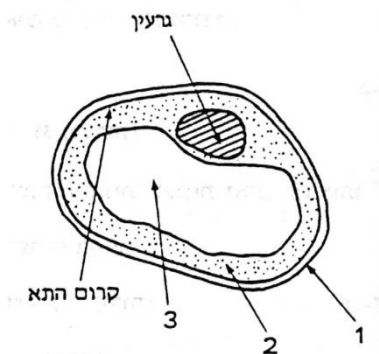
- לקלוט אנרגיית אור ולייצר מזון.
- לסלק חומרי פסולת ע"י הובלה פעילה.
- לייצר אנרגיה כימית ממזון.
- לבנות את הצורה המרחבית של התא.

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

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

10. איזה מבין המשפטים הבאים נכון לגבי כל התאים?

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



11. לפניכם ציור של תא צמחי. מהו המשפט הנכון?

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

12. דופן התא:

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

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

- גרעין התא
- קרום התא
- הריבוזומים
- הכלורופלסטים

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

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

15. מהו תפקידו של גרעין התא?

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

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

א. בתא צמחי יש דופן תא ואין קרומ 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)

17. אָמְבָּה 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?

מדעי החיים – מערכת ההובלה באדם

1. מהו התפקיד העיקרי של תאי הדם האדומים?

- להילחם במחלות בגוף.
- להוביל חמצן לכל חלקי הגוף.
- לסלק פחמן חד-חמצני מכל חלקי הגוף.
- לייצר חומרים אשר גורמים לקרישת דם.

2. אילו מהבאים הם מתפקידי הדם? סמנו את כל האפשרויות הנכונות.

- הגנה מפני מחלות
- עיכול מזון
- הרחקת חומרי פסולת מהתאים
- הבאת חמצן לחלקי הגוף השונים.

3. אילו מהתכונות הבאות מאפיינות תאי דם לבנים? סמנו את כל האפשרויות הנכונות.

- הכושר לבליעת חיידקים
- הכושר לתנועה עצמית
- הכושר להובלת חמצן
- הכושר ליצירת נוגדנים

4. איזה מרכיב תופס את החלק הגדול ביותר מנפח הדם?

- תאי דם אדומים
- תאי דם לבנים
- חמצן
- נוזל הדם (פלסמה).

5. תאי דם אדומים הם גמישים. תכונה זו מאפשרת להם -

- לצאת בקלות מכלי הדם.
- לעבור בקלות בכלי הדם הצרים.
- להיכנס בקלות לתאי הגוף.
- לקשור אליהם יותר חמצן.

6. כיצד בנוי לב האדם?

- חלל אחד ושני כלי דם
- שני חללים ושני כלי דם
- שלושה חללים וכלי דם אחד
- ארבעה חללים וארבעה מסתמים.

7. מהו תפקידם של המסתמים בלב האדם?

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

8. עורקים הם:

- כלי דם המובילים דם אל הלב
- כלי דם המובילים דם מן הלב
- כלי דם בהם זורם דם עשיר בחמצן
- כלי דם בהם זורם דם אדום

9. ורידים הם:

- כלי דם המובילים דם אל הלב
- כלי דם המובילים דם מן הלב
- כלי דם בהם זורם דם עשיר בחמצן
- כלי דם בהם זורם דם כחול

10. בבדיקת דם שנערכה לאורי נמצא כי מספר תאי הדם הלבנים גבוה במידה נכרת. תוצאה זו

יכולה להצביע על:

- חוסר ברזל
- לחץ דם גבוה
- חדירת חיידקים לגוף
- חוסר שינה ועייפות

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

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

12. איזה מהמשפטים הבאים אינו תמיד נכון?

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

13. אצל אדם אובחנה עליה נכרת במספר תאי דם לבנים. יש לשער שאדם זה סובל:

- מאנמיה (חוסר דם).
- מלחץ דם גבוה.
- מדלקת שנגרמה ע"י חיידקים.
- מחוסר שינה ועייפות.

14. מהחלק השמאלי של הלב יוצא:

- דם עורקי לריאות.
- דם וורידי לכל חלקי הגוף.
- דם עורקי לכל חלקי הגוף.
- דם וורידי יוצא לריאות.

15. מעבר החמצן מהדם לתאים מתבצע דרך:

- דופן כל העורקים.
- דרך העורקים הראשיים בלבד.
- דופן כל כלי הדם.
- דופן כלי הדם הנימיים.

16. דם עשיר בחמצן זורם:

- מהכליות ללב.
- מהמוח ללב.
- מהכבד ללב.
- מהריאות ללב.

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

- מהחדר השמאלי ותגיע לעליה הימנית.
- מהחדר הימני ותגיע לעליה השמאלית.
- מהעליה השמאלית ותגיע לחדר השמאלי.
- מהעליה הימנית ותגיע לחדר הימני.
- מהחדר השמאלי ותגיע לעליה השמאלית.

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

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

19. איזה מהמשפטים הבאים אינו נכון לגבי תאי הדם האדומים?

- הם משמשים להעברת O_2 .
- הם מכילים המוגלובין.
- הם חסרי גרעין.
- הם נוצרים בכבד.

20. אצל אדם שנחשף לקרינה רדיואקטיבית חלה ירידה חריפה במספר תאי הדם. סביר להניח

שירידה זו נובעת בעיקר מפגיעה ב:

- טחול.
- לב.
- מח עצמות.
- כבד.

21. הפלסמה היא נוזל הדם-

- ללא התאים המרכיבים את רקמת הדם.
- ללא חלבוני הדם.
- בתוספת הכדוריות האדומות.
- בתוספת לוחיות דם.

22. מה לא יושפע מעליה מהירה וממושכת במעלה מדרגות?

- אספקת דם לקיבה.
- קצב הדופק.
- קצב הנשימה.
- רמת הפרשת הזיעה.

23. ורידים כליליים הם:

- ורידים המובילים דם עשיר בחמצן.
- מכלול הוורידים של הגוף.
- ורידים האוספים דם מרקמות הלב.
- ורידים המתפצלים מאבי העורקים ומספקים דם לרקמות הלב.

24. ריכוז ה- CO₂ בדרך כלל:

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

25. 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, עורקים, ורידים, ריאות, נימי דם.**

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

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

27. 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 –

- סוכרים נאגרים בשורשים.
- סוכרים נוצרים בעלים.
- מים נקלטים בשורשים.
- מים נפלטים מהעלים.

2. למה משמשות הפיוניות בצמח?

- להפרשת ריחות בפרחים
- לספיגת מלחים בשורשים
- ליניקת מים ביונקות
- לחילוף גזים בעלים

3. באיזה מצב יאבדו עלי הצמח יותר מים בתהליך הדיות?

- כאשר לחות האוויר נמוכה
- כאשר הרטיבות בקרקע נמוכה
- כאשר עוצמת הרוח נמוכה
- כאשר הטמפרטורה נמוכה

4. למה משמשים צינורות השיפה בצמח?

- להובלת מזון מהעלים
- להובלת מים מהשורשים
- להובלת גזים מהעלים
- להובלת דשנים מהשורשים

5. לפניכם איור של ארבעה עלים.

סמנו את העלה המאפיין צמח שאיבוד המים שלו הוא הנמוך ביותר.



☐ 4



☐ 3



☐ 2



☐ 1

6. מהו תפקיד הצינורות העצה שבצמח?

- הובלת מים ומלחים מן הפיוניות לכל חלקי הצמח.
- הובלת מים ומלחים מן השורשים לכל חלקי הצמח.
- הובלת חומרי מזון מן הפיוניות לשורשים.
- הובלת סוכרים ומים מן העלים לשורשים.

7. צמח יתייבש אם נחסום את צינורות העצה בגבעול שלו. הסבירו מדוע.

8. כדי לצמצם את המחסור במים במדינת ישראל, נדרשים התושבים לצמצם את השקיית הצמחים בגינות. הצמחים העלולים להיפגע ביותר מצמצום ההשקיה הם:

- צמחים בעלי עלים צרים ושעירים.
- צמחים בעלי עלים רחבים וללא שיער.
- צמחים בעלי עלים צרים ומכוסים שעווה.
- צמחים בעלי עלים רחבים ומכוסים שעווה.

מדעי החיים- אקולוגיה- התאמות בעלי חיים לסביבת חייהם

לפניכם דוגמות להתאמות מסוגים שונים. (התאמות התנהגותיות, מבניות, ותהליכיות).

א. מיינו אותן לפי הסוג שלהן. רשמו את תוצאת המיון בטבלה שבתחתית העמוד:

1. הנמלים פועלות מחוץ לקן בשעות הנוחות: בחורף בשעות בהן הטמפרטורה עולה, ובקיץ בשעות בהן הטמפרטורה נמוכה יותר.
2. טמפרטורת גופו של הגמל יכולה להשתנות ולנוע בין 35 לבין 41 מעלות צלזיוס.
3. לסתות הנמלה חזקות ביחס לגודלה וכך היא מסוגלת לאכול מגוון גדול של מזון.
4. הנמלה אוגרת מזון לקראת החורף.
5. לנמלה חיי חברה ותקשורת המשפרים את ההתרעה מפני סכנות, את מציאת המזון וחלוקת העבודה בין הנמלים.
6. לדוב ולשועל החיים בקוטב ולא לפקות שבהרים הגבוהים פרווה בעלת שיער צפוף וארוך. לעומת זאת, ליונקים החיים באזורים חמים שיער הפרווה דליל וקצר ולפעמים צורתו כקוצים כמו אצל הקוצן.
7. גמלים מסוגלים לשתות מים תוך דקות ספורות בכמות של עד שליש ממסת גופם.
8. לתיקנים יש גוף שטוח ורך, המאפשר להם לחדור לסדקים צרים ולהסתתר בהם.
9. לעופות מים רבים המשיגים את מזונם במים רדודים (כגון חסידות, אנפות, פלמינגו), יש רגליים ארוכות. הם יכולים להיכנס למים רדודים מבלי להרטיב את גופם ולצוד בהם את מזונם.
10. מכרסם מדברי המכונה ירבע מפריש שתן מרוכז וכך מאבד פחות מים מגופו.

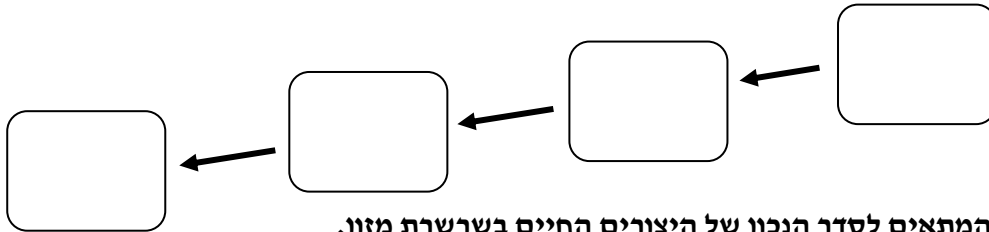
טבלת מיון סוגי התאמות לסביבת החיים

התאמה התנהגותית	התאמה מבנית	התאמה תהליכית

ב. בחרו 3 התאמות, אחת מכל סוג והסבירו כיצד מאפשרת ההתאמה את קיומו של בעל החיים בסביבת החיים בה הוא חי.

מדעי החיים- אקולוגיה- שרשרות מזון ומארג מזון

1. זחל של פרפר, נץ, עלים של צמח וזיקית, מרכיבים שרשרת מזון.
כתבו בתיבות הריקות את שמות היצורים המרכיבים את שרשרת המזון הזאת, לפי הסדר הנכון.



2. סמנו את המשפט המתאים לסדר הנכון של היצורים החיים בשרשרת מזון.

- טורפים, צמחוניים, טורפי-על וצמחים.
- צמחוניים, טורפים, צמחים וטורפי-על.
- צמחים, צמחוניים, טורפים וטורפי-על.
- טורפי-על, טורפים, צמחים וצמחוניים.

3. מה הקשר בין "שרשרת מזון" לבין "מארג מזון"?

- אין קשר בין שני המושגים, כי מארג מזון שייך לפירמידת מזון.
- מארג המזון הוא כמו שרשרת מזון, אבל הוא ארוך הרבה יותר.
- שרשרת מזון קיימת בסביבות קטנות, ומארג מזון – בסביבות גדולות.
- מארג המזון מורכב משרשרות מזון מחוברות המצטלבות זו בזו.

4. מיהו "צרכן ראשוני" במערכת האקולוגית?

- בעל חיים שאין לו אויבים.
- בעל חיים טורף.
- בעל חיים הניזון מצמחים.
- צמח טורף.

5. מיהם היצרנים במערכת האקולוגית?

- בעלי חיים הניזונים מבעלי חיים זעירים.
- הצמחים הירוקים.
- בעלי חיים שאוכלים את הצמחים.
- בני האדם.

6. במה מתבטאת חשיבות המפרקים בטבע?

- בהעלאת ריכוז החמצן באטמוספירה.
- בפליטת חום אל הסביבה.
- בקליטת האנרגיה של אור השמש.
- במחזור חומר אורגני לחומר אי-אורגני.

7. איזו תופעה מבין התופעות הבאות היא דוגמה ליחסים שבין צרכן לבין יצרן בשרשרת המזון ?

- עכברים אוכלים זרעים.
- נחשים טורפים עכברים.
- בני אדם אוכלים פטריות.
- צמחים קולטים מים מן הקרקע.

8. איזו מבין השורות הבאות מייצגת בדרך נכונה שרשרת מזון?

- דרור <---- זרעים <---- חידקים <---- נץ
- חידקים <---- זרעים <---- דרור <---- נץ
- זרעים <---- נץ <---- עכבר <---- דרור
- זרעים <---- עכבר <---- דרור <---- נץ

9. איזה מבין השורות הבאות מתארת שרשרת מזון?

- ארנבת - < בז - < נץ - < נחש.
- אדם - < תלתן - < זאב - < פרה.
- בז - < ארנבת - < נחש - < גזר.
- גזר - < ארנבת - < בז - < פטריה מפרקת

10. מיהם הצרכנים ?

- צמחים
- אוכלי צמחים.
- חידקים.
- טורפים.

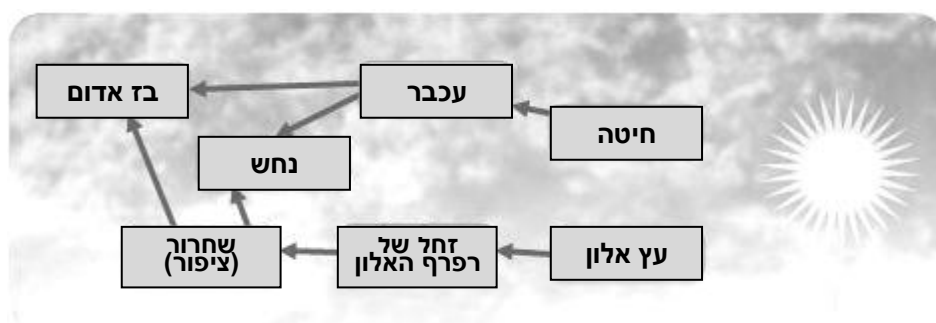
11. מי מנצל את האנרגיה האצורה בגופו של הטורף בשרשרת המזון?

- הצרכן הראשוני, שמספק לטורף מזון.
- הצמחים שמספקים לצרכן הראשוני מזון.
- המפרקים שמנצלים כל אנרגיה במארג המזון.
- תשובות א+ב נכונות.

12. היצרנים נקראים כך כי הם מייצרים:

- פחמן דו-חמצני בתהליך הנשימה.
- חמצן בתהליך הפוטוסינתזה.
- מלחים מתרכובות אורגניות.
- תרכובות אורגניות מאי- אורגניות.

13. לפניכם איור של מארג מזון:



- א. רשמו שני יצרנים במארג זה: _____
- ב. רשמו שני צרכנים ראשוניים במארג זה: _____
- ג. רשמו שני צרכנים שניוניים במארג זה: _____
- ד. רשמו שם של טורף-על במארג זה: _____
- ה. האם לדעתכם תכחד אוכלוסיית הבזים אם יורעלו העכברים? נמקו: _____

14. בטבלה שלפניכם רשומים הסברים. התאימו לכל הסבר את המושג המתאים לו מתוך רשימת המושגים שלפניכם.

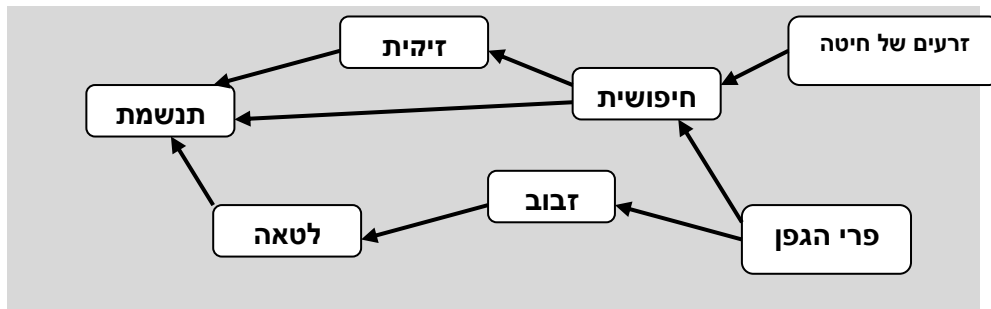
מושגים: טורפים, מארג מזון, יצרנים, מפרקים, צרכנים

המושג	ההסבר
1.	יצורים הניזונים מפירוק של שרידי יצורים אחרים והפרשותיהם.
2.	יצורים הניזונים מצמחים או מבעלי חיים אחרים.
3.	יצורים חיים הניזונים מבעלי חיים אחרים.
4.	קשרי הזנה במערכת אקולוגית – סך כל שרשרות המזון.
5.	יצורים חיים מעולם הצומח, שיודעים לנצל את אנרגיית השמש.

15. רשמו בסוף כל משפט נכון / לא נכון. תקנו את המשפטים השגויים:

- ✓ בעלי החיים מכוונים יצרנים. _____
- ✓ קיומן של שרשרות המזון תלוי באנרגיית הקרינה. _____
- ✓ טורפי-העל הם החוליה הראשונה בשרשרת המזון. _____
- ✓ הצמחים על פני כדור הארץ זקוקים לאנרגיית הקרינה כדי להתקיים. _____

16. לפניכם איור של מארג מזון. השאלות הבאות עוסקות במארג המזון הזה.



א. האם ירידה בכמות החיטה תשפיע על אוכלוסיית הלטאות במארג המזון הזה?

- אין כל קשר בין כמות החיטה לבין אוכלוסיית הלטאות. לכן, לא תהיה השפעה על אוכלוסיית הלטאות.
- אוכלוסיית החיפושיות תקטן, ובעקבותיה תקטן גם אוכלוסיית הזבובים. לכן, אוכלוסיית הלטאות תגדל.
- אוכלוסיית החיפושיות תקטן, ובעקבותיה יטרפו התנשמות יותר לטאות. לכן, אוכלוסיית הלטאות תקטן.
- אוכלוסיית החיפושיות תקטן, ובעקבותיה תקטן גם אוכלוסיית הזיקיות. לכן, אוכלוסיית הלטאות תגדל.

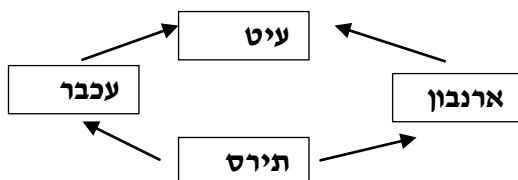
ב. אם אוכלוסיית הלטאות תיפגע מהרעלה ותקטן, על מה ישפיע הדבר?

- רק על חוליות הצמחים.
- רק על אוכלוסיית הזבובים.
- רק על אוכלוסיית התנשמות.
- על כל החוליות במארג המזון.

נמקו תשובתכם בהתייחסות למארג המזון:

17. לפניך מארג מזון בבית גידול מסוים. אוכלוסיית העכברים בבית הגידול קטנה בעקבות מגפה.

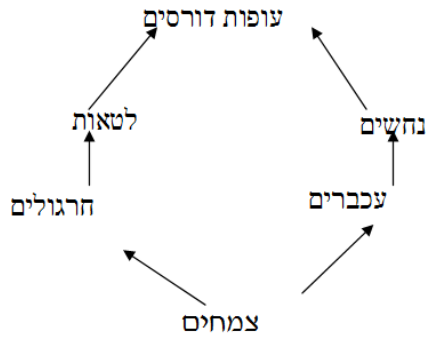
כיצד ישפיע הדבר על הארנבונים? לארנבונים יהיה:



- יותר מזון; מספר הארנבונים שייטרפו יפחת.
- יותר מזון; מספר הארנבונים שייטרפו יגדל.
- פחות מזון; מספר הארנבונים שייטרפו יפחת.
- פחות מזון; מספר הארנבונים שייטרפו יגדל.

18. השרטוט הבא מתאר מארג מזון :

א. ציינו שרשרת מזון אחת במארג המצוין



ב. אם נרחיק את העופות הדורסים, מה יקרה בשלב הראשון לנחשים וללטאות? _____
הסבירו. _____

ג. אם נרחיק את העופות הדורסים, מה יקרה בשלב הראשון לעכברים ולחרגולים? הסבירו.

19. לפניכם קטע קריאה. קראו אותו בעיון וענו על השאלות המופיעות בהמשך.

לאחר שסיים החקלאי את ההדברה הכימית בצמחי התות שבשדהו, הוא שטף את מכשירי הריסוס שהכילו את החומר הרעיל. עודפי המים עם שאריות חומרי הריסוס זרמו בצינור לנחל הקרוב. ערוץ הנחל מגיע לים והחומרים הרעילים שהגיעו עם מי הנחל לים, נספגו בגופם של הדגים ושל צמחי המים. הדגים שניזונים מצמחי המים נמכרים למאכל בני האדם, ואף מועברים לתעשיות "קמח דגים" למאכל תרנגולות. את התרנגולות מגדלים למאכל בני אדם ואף להטלת ביצים.

א. **שרטטו את יחסי ההזנה של היצורים החיים המופיעים בטקסט.**

ב. **מה הייתה התועלת בפעולת ההדברה הכימית של החקלאי? – הסבירו!**

ג. **מה היה הנזק של פעולת ההדברה הכימית? – הסבירו!**

מדעי החיים - מאזן מים וחום

1. איזה מהתהליכים הבאים מתרחש בגוף האדם כאשר הזיעה מתאדה על פני העור?

- ירידה בטמפרטורת הגוף.
- עליה בטמפרטורת הגוף.
- מעבר של גז למצב צבירה נוזל.
- קליטה של חום מהסביבה לגוף.

2. באילו תהליכים נפליטים מים מגוף האדם?

- הזעה ונשימה.
- הזעה בלבד.
- נשימה ועיכול מזון.
- הזעה ואכילה.

3. באיזה מצב עלול הגוף להתייבש?

- כאשר כמות המים הנקלטת בגוף גדולה מכמות המים הנפלטת ממנו.
- כאשר כמות המים הנקלטת בגוף קטנה מכמות המים הנפלטת ממנו.
- כאשר כמות המים הנקלטת בגוף שווה לכמות המים הנפלטת ממנו.
- אין קשר בין התייבשות הגוף לבין כמות המים הנקלטת ונפלטת בו.

4. כשמורחים כוהל על היד, אנו חשים בקרירות, משום:

- שטמפרטורת הכוהל נמוכה יותר מטמפרטורת הסביבה.
- שהכוהל הוא חומר צורב והצריבות גורמת לנו לתחושת קרירות.
- שהכוהל מתאדה במהירות יחסית ולכן מקרר את גופנו.
- שהכוהל חומר מחטא וכל חומר חיטוי גורם לנו הרגשת קרירות.

5. לפניכם 4 שלבים בתהליך ההזעה. סדרו את השלבים בסדר הנכון. ליד השלב הראשון רשום

המספר 1. רשמו את המספר 2 ליד השלב השני וכן הלאה:

_____ מופרשת זיעה.

_____ 1. נעשית פעילות גופנית מאומצת.

_____ בתאי הגוף נוצר חום, וטמפרטורת הגוף עולה.

_____ בגוף נוצר מחסור במים.

6. אדם בריא, הלבוש בהתאם לעונה, נמצא בסביבה שהטמפרטורה בה 10 מעלות צלזיוס. מה תהיה

טמפרטורת הגוף שלו לאחר שעתיים?

- בערך 1 מעלה צלזיוס.
- בערך 7 מעלות צלזיוס.
- בערך 37 מעלות צלזיוס.
- בערך 10 מעלות צלזיוס.

7. המים בגוף האדם נמצאים:

- במערכת העיכול ובמערכת ההפרשה בלבד.
- בבלוטות הרוק ובבלוטות הזיעה בלבד.
- בכל אחד מתאי הגוף וברווחים שבין התאים.
- בכל הרקמות של הגוף חוץ מאשר בעצמות ובשיניים.

8. גורמים המשפיעים על עומס החום הם:

- לחות האוויר ומידת זיהום האוויר.
- לחות האוויר וטמפרטורת האוויר.
- לחץ האוויר וטמפרטורת האוויר.
- לחץ האוויר ומידת זיהום האוויר.

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

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

10. 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 משניהם חשוף יותר לסכנה של התייבשות? הסבירו את תשובתכם.

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

11. במעבדה מדדו את קליטת המים בגופו של רוני ואת פליטת המים מגופו. המדידה נמשכה ארבעה ימים, ובכל יום, תוצאות המדידה היו שונים. בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים מן המדידה:

מאזן המים בגופו של רוני בארבעת הימים

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

א. השלימו בשורה התחתונה בטבלה האם מאזן המים בגופו של רוני בכל אחד מן הימים היה: חיובי, שלילי או תקין (מאוזן).

ב. 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? _____

ג. מה היה יכול לגרום לשינויים בתהליך פליטת המים שציננתם בסעיף ב' _____

רבייה בבעלי חיים, צמחים ואדם

מבדק למיפוי ידע קודם ברבייה

1. כאשר חרק עובר מפרח לפרח, מה הוא מעביר?

- א. צוף
- ב. אבקנים
- ג. גרגרי אבקה
- ד. זרעים

2. לאחר שהאבקו הפרחים, מה יתפתח על אותם הצמחים במקום שהיו בו הפרחים?

- א. צוף
- ב. פירות
- ג. ניצנים
- ד. עלים

3. לפניכם שלושה תיאורים של סדר השלבים במחזור החיים של הצמח. סמנו את הרצף הנכון מבין השלושה.

- א. פרי ← נבט ← זרע ← צמח בוגר
- ב. זרע ← נבט ← פרי ← צמח בוגר
- ג. זרע ← נבט ← צמח בוגר ← פרי

4. בנוגע לכל משפט, ציינו אם הוא נכון או לא נכון:

- א. גם בצמחים יש זכר ונקבה נכון / לא נכון
- ב. עובר הוא אחד משלבי ההתפתחות במחזור החיים של האדם נכון / לא נכון
- ג. עובר הוא אחד משלבי ההתפתחות במחזור החיים של בעלי חיים נכון / לא נכון
- ד. עובר הוא אחד משלבי ההתפתחות במחזור החיים של הצמחים נכון / לא נכון
- ה. רוב בעלי החיים, שיש להם צאצאים רבים, מטפלים בהם זמן רב נכון / לא נכון

5. לפניכם טבלה המתארת מאפיינים של רבייה במחלקות שונות בבע"ח.

השלימו את הטבלה בעזרת מחסן המילים (אפשר להשתמש באותה מילה יותר מפעם אחת):

מחסן המילים: בגוף האם, בתוך ביצה, המלטה, בקיעה, השרצה, טיפול ממושך, אין טיפול, הרבה, מעט

בע"ח יונקים	עופות	זוחלים	דגים	
				היכן העובר מתפתח?
				דרך יציאת העובר לעולם
				טיפול בצאצאים
				מספר הצאצאים בכל המלטה/הטלה/השרצה

6. לפניכם רשימת תיאורים של תאי רבייה באדם ובבעלי חיים.

ציינו בנוגע לכל תיאור אם הוא מתאים **לתא זרע, לתא ביצה או לשניהם** (הקיפו את התשובה הנכונה).

- א. מכיל חומר תורשתי תא זרע / תא ביצה / שניהם
- ב. בעל כושר תנועה תא זרע / תא ביצה / שניהם
- ג. לעתים מכיל מאגר מזון תא זרע / תא ביצה / שניהם
- ד. מתקיים בסביבה מימית תא זרע / תא ביצה / שניהם
- ה. נוצרים בכמות גדולה תא זרע / תא ביצה / שניהם
- ו. נוצר בשחלה תא זרע / תא ביצה / שניהם
- ז. נוצר באשך תא זרע / תא ביצה / שניהם
- ח. משתתף בהפריה תא זרע / תא ביצה / שניהם

7. מה קורה בתהליך ההפריה?

- א. תאי ביצה ותאי זרע נוצרים
- ב. תאי ביצה ותאי זרע מבשילים
- ג. תא ביצה מתלכד עם תא זרע
- ד. נוצרים פרות וזרעים

8. מהם שני התפקידים העיקריים של הורמוני המין בגיל ההתבגרות?

9. הסיכוי הגדול ביותר להפריה הוא באמצע המחזור החודשי של הנקבה. מה הסיבה לכך?

- א. בשלב זה הרחם מוכן לקליטת תאי זרע וביציות
- ב. זה השלב שבו הביוץ מתרחש
- ג. בשלב זה תאי הזרע בשלים ומוכנים להפריה
- ד. בשלב זה הנרתיק מרופד ברירית עבה

10. מהו תהליך הביוץ האישה?

- א. הפריית הביצית בתוך השחלה
- ב. הפריית הביצית בתוך החצוצרה
- ג. יציאת הביצית מן השחלה אל החצוצרה
- ד. התפרקות הביצית ויציאתה מן הגוף

11. לפניכם רשימה של איברים וחלקים ממערכת הרבייה של זכר ושל נקבה. מיינו אותם בטבלה הבאה על

פי שייכותם למערכת הרבייה הזכרית או הנקבית. שחלה, צינורות זרע, פתח מין נקבי, תאי זרע, פתח מין זכרי, ביצים, נוזל הזרע, אשך, צינורות הביצים.

	שייך למערכת המין הזכרית
	שייך למערכת המין הנקבית

רבייה זוויגית ואל-זוויגית

1. ממי מתקבל החומר התורשתי בביצית מופרית?

- א. מהביצית של הנקבה
- ב. מתא הזרע של הזכר
- ג. מתאי הגוף של הזכר והנקבה
- ד. מביצית הנקבה ומתא הזרע של הזכר

2. על פי מה אפשר לדעת שזכר ונקבה כלשהם שייכים לאותו המין?

- א. הם דומים זה לזה בגודל ובצורה
- ב. הם דומים זה לזה בסביבת החיים שלהם
- ג. הם יכולים להעמיד צאצאים פוריים
- ד. הם יכולים לשחק זה עם זה ולא לטרוף זה את זה

3. רשמו ליד כל מושג אם הוא מתאים לרבייה זוויגית / אל-זוויגית / לשתי צורות הרבייה.

- א. צמח תות שדה שנשתל באדמה הצמיח שלוחות לצדדים, ונוצרו צמחים רבים : _____
- ב. כדי לקבל פירות במטע תמרים, מפזרים גרגרי אבקה מעצי הזכר על עצי הנקבה _____
- ג. הצאצאים נוצרים מתא אחד _____
- ד. הצאצאים נוצרים מהתלכדות של תא רבייה זכרי עם תא רבייה נקבי _____
- ה. היבלית היא צמח המתרבה על ידי שלוחות ועל ידי זרעים _____
- ו. הצאצאים זהים בתכונותיהם התורשתיות לפרט שנוצרו ממנו _____
- ז. תכונותיהן של הצאצאים דומות להורים, מקצתן דומות לאב ומקצתן דומות לאם _____

4. רשמו ליד כל משפט "נכון" או "לא נכון".:

- א. ברבייה אל-זוויגית הצאצאים זהים זה לזה בתכונותיהם התורשתיות - _____
- ב. ברבייה אל-זוויגית מתרחש תהליך של הפרייה - _____
- ג. רבייה אל-זוויגית מתרחשת בעיקר בצמחים - _____
- ד. ברבייה זוויגית לצאצא יש רק הורה אחד - _____
- ה. ברבייה זוויגית הצאצאים וההורים שונים זה מזה בתכונותיהם התורשתיות - _____

5. השלם את המשפטים הבאים בעזרת מחסן המושגים למטה:

- א. החיידקים מתרבים ברבייה _____.
- ב. בתאי הרבייה נמצא חומר _____ העובר לצאצאים.
- ג. הדקל מתרבה באמצעות _____.
- ד. הדשא מתרבה באמצעות _____.
- ה. רוב היצורים החיים מתרבים באמצעות רבייה _____.
- ו. התכונות התורשתיות העוברות לצאצאים נמצאות ב_____.

מחסן מושגים: תורשתי, אל-זוויגית, תאי הרבייה, הפרייה, שלוחות, זוויגית, חוטרים.

6. מדוע משתמשים בחקלאות לעיתים קרובות ברבייה אל-זוויגית?

- בגלל השוני הרב שבין הצאצאים ברבייה האל-זוויגית.
- רבייה אל-זוויגית מגדילה עמידות בפני מחלות.
- כי החקלאי יכול לבחור את ההורה בעל התכונות הרצויות לו.
- בגלל צירופי תכונות חדשות המופיעות ברבייה אל-זוויגית.

7. במשתלה מצויים צמחים שהתרבו כולם ע"י שלוחות. קבוצת שתילים שהייתה

חשופה לקרינת שמש חזקה נפגעה ועליה הצהיבו עקב זאת. מה יקרה לדעתכם לשאר הצמחים במשתלה אם יחשפו גם הם לקרינת שמש חזקה ?

נמקו תשובתכם.

8. לפניכם תיאורים של דרכי רבייה אל זוויגית. רשמו מהי דרך הרבייה המתוארת בכל משפט.

ניתוק ענף או גבעול והשרשתו.

הצאצאים נוצרים בדרך מלאכותית מקבוצת תאים צעירים בצמח.

מתקבלים שני תאים זהים מתא בודד.

הצמחת גבעולים אופקיים, על הקרקע, כל "קטע" משלים את שאר חלקי הצמח.

ענפים הצומחים מבסיס הגזע.

9. השלימו את הטבלה הבאה על פי עמ' 35 בספר מדעי החיים וידע נוסף.

התאמת המבנה של התא לתפקודו	תפקוד התא	כמות חומרי תורשתי ביחס לתאים אחרים	גודל יחסי	יכולת תנועה עצמית	המאפיין סוג התא
----------------------------	-----------	------------------------------------	-----------	-------------------	--------------------

					תאי זרע
					תאי ביצה

הפרייה חיצונית והפרייה פנימית

1. רשמו נכון / לא נכון בסוף כל משפט.

- כל תאי הרבייה חייבים סביבה מימית על מנת להתקיים. נכון / לא נכון
- תאי הזרע מיוצרים במיליונים כי כולם נחוצים לתהליך ההפריה. נכון / לא נכון
- תא הביצה המופרה מכיל מידע תורשתי משני ההורים. נכון / לא נכון
- מספר תאי הרבייה המופרשים בבעלי חיים שאצלם ההפריה היא חיצונית גדול מאד. נכון / לא נכון
- בהפריה חיצונית חייב להיות מגע בין גוף הזכר לגוף הנקבה. נכון / לא נכון
- אצל יצורים בעלי הפריה פנימית, בדרך כלל מספר תאי הביצה קטן ממספרם אצל יצורים בעלי הפריה חיצונית. נכון / לא נכון
- ההפריה באדם מתרחשת ברחם. נכון / לא נכון

2. הפריה חיצונית שונה מהפריה פנימית בכך:

- א. שהיא מתקיימת אצל כל היצורים החיים במים.
- ב. שסיכויי ההפריה בדרך זו מעטים.
- ג. שהיא מתקיימת מחוץ לגוף הנקבה.
- ד. שהיא מתקיימת אך ורק אצל חסרי חוליות.

3. הפריה חיצונית ניתן למצוא ב:

- א. דגים ודו-חיים.
- ב. דגים ויונקים.
- ג. עופות ודו-חיים.
- ד. עופות ודגים.

4. היתרון העיקרי הנובע מהפרייה פנימית הוא-

- א. מחזור חיים מקוצר.
- ב. מספר גדול של צאצאים.
- ג. הגנה על היצור המתפתח והזנתו.
- ד. קיום הרבייה הזוויגית.

5. מדוע רק תא זרע אחד חודר לתוך תא הביצה?

- כי רק תא זרע אחד מגיע לתא הביצה
- כי רק לתא זרע אחד יש יכולת לקדוח חור בקרום של תא הביצה
- כי הקרום של תא הביצה נעשה בלתי חדיר לתאי זרע אחרים
- כי תא הביצה קטן מכדי להכיל מספר גדול של תאי זרע

6. איזה מבין התנאים הבאים הכרחי לתהליך ההפריה?

- חיזור בעונת הרבייה.
- שני פרטים זכר ונקבה.
- התלכדות של ביצית עם תא זרע.
- יצירת מספר רב של תאי רבייה.

7. לפניכם היגדים בטבלה. סמנו V עבור סוג ההפריה הנכונה: הפריה פנימית / הפריה חיצונית

היגד	הפריה פנימית	הפריה חיצונית
א. רב בעלי החיים ממחלקת היונקים חיים בסביבה יבשה, ולכן ההפריה חייבת להיות:		
ב. הדגים חיים בסביבה מימית ולכן בדגים ההפריה יכולה להיות:		
ג. ההפריה מתרחשת בתוך הגוף		
ד. סיכויי ההפריה גבוהים יותר ב:		
ה. הפריה מתקיימת בסביבה לחה		
ו. בדרך כלל, יש צורך בהזדווגות		
ז. אלו איזה מבין התנאים הבאים הכרחי לתהליך ההפריה?		

פרק הקבוצות השמי

טוואי המשי הוא פרפר לילה קטן שבעו לבנבן. בארצנו אין טוואי המשי גדל בטבע אלא רק בתרבות. משך חייו של הפרפר הוא קצר, כ־10 ימים. כיצד מוצאים פרפרי טוואי המשי את בני זוגם? על כך תלמד מן המחקר המתואר להלן.

טוואי המשי – זכר ונקבה



טוואי המשי

מימין: פרפר זכר בעל מחושים גדולים מנוצים
משמאל: פרפר נקבה בעל בלוטות בקצה הבטן

החוקרים מצאו אצל הנקבה של טוואי המשי שתי בלוטות בקצה הבטן, שמהן מופרש חומר ריחני, ולכן קראו להן "בלוטות בושם". הם שיערו, שחומר זה נקלט בעזרת חוש הריח המצוי במחושים של הזכר, והוא המושך את הזכר אל הנקבה. אולם ידוע שאצל פרפרים רבים יש גם לחוש הראייה חשיבות מרובה במציאת בן זוג, וייתכן שכך גם הדבר אצל טוואי המשי. מהו אפוא החוש העוזר לטוואי המשי במציאת בת הזוג?

לפניך תיאור של סדרת ניסויים שנעשו בטוואי המשי. בניסויים אלה בדקו החוקרים אילו חושים מסייעים לבני הזוג למצוא זה את זה: חוש הריח, חוש הראייה או שני החושים גם יחד.

הניסויים

זכרים ונקבות שזה עתה יצאו לעולם וטרם הזדווגו, הופרדו והושמו בשתי קופסאות בעלות דפנות שקופות, בלי מכסה. מיד הובחנה נהירה של הטוואים הזכרים בתוך הקופסה לכיוון קופסת הנקבות.

בדיקה

זכרים

נקבות



הפרדה של טוואי משי – זכרים ונקבות

מדוע נמשכו הזכרים אל הנקבות – האם משום שראו את הנקבות או משום שהריחו את הבושם שלהן?

תוצאה

זכרים

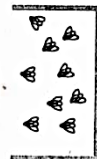
נקבות



הזכרים נמשכים לכיוון הנקבות

כדי לבדוק איזו מההשערות נכונה נערכו שני ניסויים. בניסוי האחד הכניסו זכרים ונקבות בנפרד לקופסאות אטומות בלי מכסה, ובניסוי השני – לקופסאות שקופות בעלות מכסה.

זכרים



זכרים



נקבות



ניסוי א'

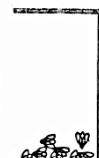
קופסאות אטומות בלי מכסה

שאלות

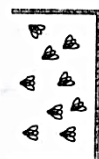
1. איזה גורם נבדק בניסוי א'?
2. איזה גורם נבדק בניסוי ב'?

ואילו תוצאות הניסוי:

זכרים



נקבות



תוצאות ניסוי א'

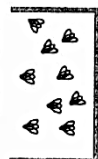
הזכרים נמשכו לכיוון קופסת הנקבות

3. מהי המסקנה מתוצאות שני הניסויים? נמק תשובתך.

להלן מתוארים ניסויים נוספים, שערכו החוקרים.

ניסוי ג'

קופסאות אטומות בלי מכסה



זכרים

כוסו במשחה

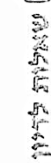
המונעת קליטת ריחות

זכרים

נקבות

זכרים

4. מה לדעתך היו התוצאות בניסוי ג' ובניסוי ד'? נמק/תשובתך.



א. האם הבדל בין זכר לנקבה מתבטא רק במראה או גם בדרך אחרת?

ב. במה מסייעים לרבייה חיצור ודרצורניות מינית?

ג. ספק/על תופעות של חיזור אצל בעלי חיים שאתה מכיר.

ד. האם אצל האדם יש דרצורניות מינית?

יישום פרומונים בהדברת מזיקים

הפרומון החיוני ביותר הוא פרומון המין, משום שבלעדיו אין המשכיות למין הביולוגי המסוים. חשיבותו של פרומון המין באה לידי ביטוי בעיקר אצל חרקים, שהם גם המזיקים העיקריים בתחומי החקלאות, הבריאות והגידולים התעשייתיים. החרקים המהווים קבוצה חשובה בממלכת החי, כוללים גם את העשים. קיימות מספר דרכים לשימוש בפרומונים להדברה ביולוגית.

א. ניטור

בשיטה זו משתמשים במלכודות עם נדיפיות הספוגות במעט פרומון של המזיק המיועד להדברה. הנדיפיות משחררות את הפרומון באופן איטי למשך תקופה הנעה בין מספר שבועות לבין מספר חודשים. פרומון המין מושך את בני הזוג השני, והללו נלכדים במלכודת. בעשים, למשל, הנקבות הן המפרישות את פרומון המין, ולכן הזכרים הם הנמשכים. החקלאים בודקים מדי יום או מדי מספר ימים כמה עשים נלכדו במלכודת הניטור. בזכות ניסיונם המצטבר הם יודעים אם יש אוכלוסייה משמעותית בשדה, ואם כן, הם מטפלים בעזרת חומרי ההדברה באזור הנגוע בלבד. בדרך זו נחסך יישום מסיבי של חומרי הדברה, לעתים שלא לצורך, ומכאן יתרונותיה של ההדברה המתוחכמת יותר. שיטה זו תופשת מקום נכבד בהדברה משולבת, והיא הוכיחה עצמה בטיפול בעשרות גידולים חקלאיים, ואף ביערות, במדינות רבות בעולם.

ב. לכידה המונית

עקרונית, שיטה זו היא הרחבה משמעותית של הניטור, ובמקום לפזר מלכודת אחת על שטח גדול, מציבים מלכודות רבות בשדה והכמות הגבוהה של הלכידות מקטינה באופן משמעותי את אוכלוסיית המזיק, מצמצמת את אירועי ההפריה וכתוצאה מכך האוכלוסייה של הדור הבא קטנה. באופן כזה ניתן להגיע לרמת טיפולים נמוכה יותר, ושוב נחסך השימוש בחומרי הדברה.

ג. הפרעה בתקשורת ("בלבול")

הנקבה המפיצה את הפרומון מרימה את בטנה אשר בקצה נמצאת בלוטת הפרומון. כשהבלוטה נחשפת לאוויר, הרוח נושאת את מולקולות הפרומון, וזכרים הנמצאים בכיוון הרוח חשים בפרומון ומתחילים לעוף נגד הרוח בתנועת "זיגזג" בתוך חרוט ארוך ההולך ומתכנס עד למקור הפרומון (הנקבה הקוראת). העש הזכר עף ומזהה את מולקולות הפרומון בריכוז הולך ועולה. החרק חייב לחוש בהבדלי ריכוזים באוויר על מנת למצוא את דרכו אל המקור. על מנת להסוות את מקור הפרומון (הנקבה הקוראת), עלינו ליצור ריכוז אחד וגבוה מהריכוז הטבעי של הפרומון באוויר, וכתוצאה מכך הזכר אינו מוצא את דרכו, משום שאין מפל ריכוזים באוויר. בכל כיוון שהזכר עף אליו, הוא מזהה ריכוז אחד, ואין הוא יודע היכן מקור הפרומון. התוצאה היא שנמנע מפגש מיני בין זכרים ונקבות, והמשמעות ברורה: אין הפריה, אין ביצים מופרות ואין צאצאים. אם אין צאצאים, אין זחלים מזיקים של הדור הבא, ואין צורך לרסס בחומרי הדברה. אין כאן הרעלה, אין תמותה, אין הרעבה — כל מה שנעשה הוא מניעת הזדווגות. על כך ניתן לומר כי לחיי המין של חרקים יש השפעה על כלכלת העולם. לסיכומו של תהליך, באמצעות ה"בלבול" ניתן לחסוך את מרבית הטיפולים בחומרי הדברה ובכך למנוע פגיעה בסביבה. באותם גידולים חקלאיים בהם המזיקים מודברים בשיטה הביולוגית (בעיקר עם אויבים טבעיים) היישום של פרומונים ב"בלבול" משפר את ההדברה משום שלא זו בלבד שאין הוא פוגע באויבים הטבעיים, הוא אף מאפשר את התפתחותם.

שאלות בנושא חקר "פרפר בעקבות הבושם"

1. רשמו בטבלה הבאה מהם הגורמים המשפיעים, מושפעים, קבועים בכל ניסוי.

מספר/אות הניסוי	הגורם המשפיע	הגורם המושפע	הגורמים הקבועים
א			
ב			
ג			
ד			

2. מה המשותף בשלוש הדרכים לשימוש בפרומון להדברה ביולוגית?

3. מהם ההבדלים בשימוש בפרומון בשלוש הדרכים להדברה ביולוגית?

4. התייחסו לנכתב במטלה כולה וסמנו לגבי כל מושג, האם הוא מוזכר (ישירות או בעקיפין) או לא?

המושג	מוזכר במטלה	לא מוזכר במטלה
רבייה אל-זוויגית		
המשכיות המין		
הדברה כימית		
הדברה ביולוגית		
פעפוע		
דו-צורתיות מינית		
שרשרת מזון		
רבייה זוויגית		

הטבלה המחזורית

הטבלה המחזורית																		2	
1 H 1.01																	He 4.00		
3 Li 6.94	4 Be 9.01																	10 Ne 20.18	
11 Na 22.99	12 Mg 24.31																	18 Ar 39.95	
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80		
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29		
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 La* 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.20	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)		
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac** (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (269)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Cn (285)								

58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

*

**