

לפניכם מבחן במדע וטכנולוגיה



קראו את ההוראות ואת השאלות בעיון והשיבו על כל השאלות ברצינות רבה ובתשומת לב.

כתבו את תשובותיכם בשפה מדעית.



אם תתבקשו לבחור תשובה נכונה אחת מבין כמה תשובות, סמנו $\times$ ליד התשובה שבחרתם.

לרשותכם 90 דקות, אך אם תזדקקו לזמן נוסף בקשו מהמורה.

בהצלחה!

נושא 1: מערכות ותהליכים ביצורים חיים

1. בשיעור מדע וטכנולוגיה נדרשו התלמידים לתכנן תא דמיוני. תפקידו העיקריים יהיו להוביל חמצן ולהפיק אנרגיה.

אילו מאפיינים חשוב שיהיו לתא זה כדי שיקיים את תפקידיו?

- ☐1 התא יהיה עגול ויהיו בו אברוני מיטוכונדריה.
- ☐2 בתא יהיו המוגלובין ואברוני מיטוכונדריה.
- ☐3 בתא יהיה המוגלובין והוא יהיה מוקף דופן.
- ☐4 התא יהיה עגול ומוקף דופן.

קראו את הקטע שלפניכם, וענו על שאלות 2-4.

עלוקות הן סוג של תולעים. הן מתקיימות בעיקר בסביבה לחה, רובן טפילות ובפה שלהן יש מנגנון שאיבה. העלוקות נצמדות לפונדקאי, כגון דג, עוף או יונק, וניזונות מדמו. הן מפרישות חומר ששמו הירודין בזמן שהן מוצצות את דמו של הפונדקאי. ההירודין מונע את קרישת הדם של הפונדקאי, לכן העלוקות יכולות להמשיך למצוץ דם. לאחר שמצצו דם בכמות מספקת, העלוקות מתנתקות מהפונדקאי ונושרות מגופו. הדם שמצצו מספיק להן לשבועות אחדים.

2. איזה מרכיב בדם הפונדקאי מושפע מהחומר הירודין?

- ☐1 טסיות הדם
- ☐2 הפלזמה של הדם
- ☐3 תאי הדם הלבנים
- ☐4 תאי הדם האדומים

3. מדוע הפרשת החומר הירודין מאפשרת לעלוקות לקבל די מזון מהפונדקאי?

4. יתר קרישות הוא מצב שבו קרישי דם נוצרים בתוך כלי דם אף-על-פי שלא נפצעו כלי הדם.

א. אחד הסיבוכים של יתר קרישות הוא מוות של רקמות בגוף.
הסבירו מדוע מוות של רקמות בגוף קורה בעקבות יתר קרישות.

ב. אנשים שיש להם יתר קרישות נוטלים תרופה שפעולתה דומה לפעולתו של החומר הירודין. אולם הם חייבים להפסיק ליטול תרופה זו לפני טיפולים רפואיים, כמו טיפול שיניים או ניתוח.
מדוע הם חייבים להפסיק ליטול את התרופה?

5. בתוך תא חי יש אברונים (חלקי תא) רבים.
איזו אפשרות מהאפשרויות שלפניכם היא דוגמה לאברון?

- 1 ☐ כלורופיל
- 2 ☐ פיונית
- 3 ☐ חלולית
- 4 ☐ פחמן דו-חמצני

6. שרון יצאה לרוץ ביום חם. בזמן הריצה התרחשו בגופה התופעות האלה:

- שרירי הרגליים שלה כאבו.
- טיפות זיעה הופיעו על פניה.
- קצב הלב שלה נעשה מהיר.
- קצב הנשימה שלה נעשה מהיר.

אחת מהתופעות האלה גורמת לקירור הגוף. כתבו מה היא התופעה והסבירו כיצד היא גורמת לקירור הגוף של שרון.

תופעה: _____

הסבר: _____

נושא 2: מערכות אקולוגיות

בנושא זה שלושה קטעי מידע: "זהירות – מלכודת!", "הטלית", "הפְּדָנִית".

קראו את הקטעים, וענו על שאלות 7-11.

זהירות – מלכודת!

קבוצת הצמחים הטורפים היא אחת מקבוצות הצמחים הייחודיות. צמחים אלה מבצעים פוטוסינתזה ככל הצמחים, אולם הם גם מסוגלים ללכוד בעלי חיים קטנים, בייחוד חרקים, לִפְנֵי את גופם ולספוג את תוצרי הפירוק. הצמחים הטורפים גדלים בדרך כלל בקרקעות דלות במינרלים הדרושים לקיומם, ותוצרי הפירוק של הטרף מספקים לצמחים אלה את המינרלים החסרים להם.

העלים של הצמחים הטורפים משמשים מלכודות. תפקידן ללכוד בעלי חיים ולמנוע את בריחתם. מלכודות עלים אלה הן משני סוגים: מלכודות פעילות ומלכודות שאינן פעילות. במלכודות פעילות הצמחים נעים בעצמם כדי ללכוד את בעלי החיים, ואילו במלכודות שאינן פעילות בעלי החיים נלכדים אף שהצמחים אינם זזים כלל. נוסף על כך לצמחים הטורפים יש בלוטות המפרישות חומרים. חומרים אלה מפרקים את גוף בעלי החיים שנלכדו למרכיבים שמהם הם בנויים. הצמחים סופגים את תוצרי הפירוק האלה ומשתמשים בהם.

7. הצמחים הטורפים נחשבים יצרנים וגם צרכנים.

א. מדוע הצמחים הטורפים נחשבים יצרנים?

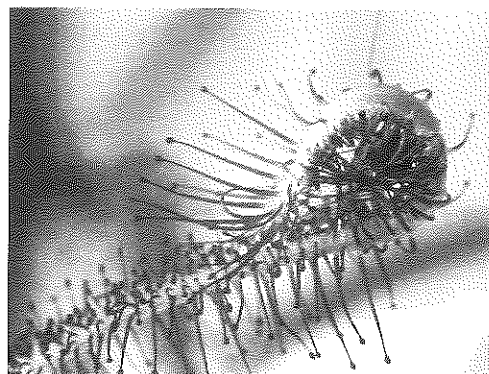
כתבו סיבה אחת.

ב. מדוע הצמחים הטורפים נחשבים צרכנים?

כתבו סיבה אחת.

הטללית

אחד מסוגי הצמחים הטורפים הוא הטללית. לטללית מינים רבים, והם נפוצים בכל היבשות. העלים של הטללית הם מלכות חרקים: הם מכוסים שערות אדומות צפופות, ובקצה של כל שורה יש בלוטה המפרישה טיפת נוזל שקוף ודביק. בנוזל זה יש מרכיבים רבים, ובהם סוכרים בריכוז גבוה. טיפת הנוזל נראית כטיפת טל, ומכאן שמה של הטללית.



עלה טללית מתלפף מסביב לחרק

©Sergei Aleshin/Shutterstock.com

חרק הנמשך לנוזל העשיר בסוכרים נלכד בנוזל הדביק: החרק נוגע בשערות, והן מעבירות אות חשמלי לשערות סמוכות. בעקבות זאת השערות מתכופפות לכיוון החרק, הוא נדבק לעלה, והעלה מתלפף מסביב לחרק וסוגר עליו.

בנוזל יש לא רק מרכיבים המסייעים לעלה ללכוד את החרק, אלא גם חומרים המפרקים את גופו. תוצרי הפירוק של גוף החרק נספגים בעלה ומגיעים לכל חלקי הטללית. לאחר שפעולת הפירוק מסתיימת העלה מתיישר, חוזר למצבו המקורי ויכול ללכוד ולפרק חרקים נוספים.

חרקים משמשים את הטללית לא רק למזון אלא גם להגנה. פרחי הטללית פורחים על גבעולים ארוכים ונמצאים גבוה מעל לעלים. לפי מחקרים שנערכו, מיני חרקים הנמשכים לפרחי הטללית שונים ממיני חרקים הנמשכים לעלי הטללית. כלומר כל מין נמשך לחלק אחר בצמח, וכך החרקים המאביקים את הצמח אינם החרקים הנלכדים בעלים שלו.

הטללית היא צמח נוי זה מאות שנים, ומשתמשים בה גם במחקר וברפואה. בזמן האחרון גובר העניין בנוזל הדביק שהטללית מפרישה ובאופן שאפשר להשתמש בו. למשל אפשר להשתמש בו כדי למנוע תזוזה של תאים בזמן שמתבוננים בהם במיקרוסקופ. כמו כן אפשר להשתמש בו כדי לצפות איברים המיועדים להשתלה בגוף האדם: הנוזל הדביק מאפשר לתאים בגוף להתרבות על האיבר המושתל ולסייע בתהליך ההחלמה.

8. בקטע העוסק בטללית מתוארים שני סוגים של יחסי גומלין המתקיימים בין הטללית ובין מינים שונים של חרקים. יחסי גומלין אלה נחוצים לטללית כדי לקיים שניים ממאפייני החיים שלה.

השלימו את החסר במשפטים שלפניכם בעזרת רשימות המילים שלמטה:

1. בין הטללית ובין החרקים הנמשכים **לעלי הטללית** יש יחסי גומלין מסוג

יחסי גומלין אלה מאפשרים לטללית לקיים את מאפיין החיים

2. בין הטללית ובין החרקים הנמשכים **לפרחי הטללית** יש יחסי גומלין מסוג

יחסי גומלין אלה מאפשרים לטללית לקיים את מאפיין החיים

רשימות מילים

מאפיין חיים

תנועה
הפרשה
רבייה
הזנה

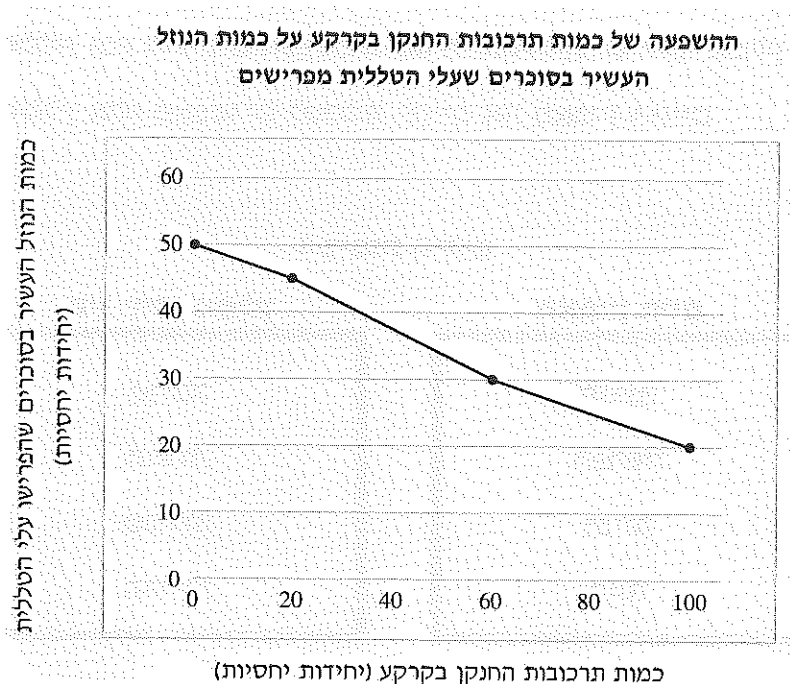
סוג יחסי גומלין

טריפה
תחרות
טפילות
הדדיות

9. תרכובות חנקן הן חלק מהמינרלים הדרושים לקיומם של צמחים. חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של כמות תרכובות החנקן בקרקע על כמות הנוזל העשיר בסוכרים שעלי הטללית מפרישים.

לשם כך הם ערכו ניסוי¹: הם שתלו צמחי טללית בחממות שבקרקע שלהן יש כמויות שונות של תרכובות חנקן. בכל אחת מהקרקעות הם מדדו את כמות הנוזל העשיר בסוכרים שהפרישו עלי הטללית.

תוצאות הניסוי מתוארות בגרף זה:



א. היעזרו בגרף וברשימת המילים שלמטה והשלימו את המסקנה שלפניכם, הנובעת מניסוי זה:

ככל שכמות תרכובות החנקן ב_____ רבה יותר, כך הצמח זקוק פחות לתרכובות חנקן שמקורן ב_____. לכן כמות ה_____ שהצמח מפריש מעטה יותר.

רשימת מילים

חרקים	עלים	תרכובות חנקן	נוזל העשיר בסוכרים	מלכודת	קרקע
-------	------	--------------	--------------------	--------	------

1. Melody. (2017, February 15). *The Effects of Soil Nitrogen Content on the Caloric Investments of the Carnivorous Plant Drosera capensis*. Retrieved from <http://www.amnh.org/learn-teach/young-naturalist-awards/winning-essays/2013-winning-essays/the-effects-of-soil-nitrogen-content-on-the-caloric-investments-of-the-carnivorous-plant-drosera-capensis>

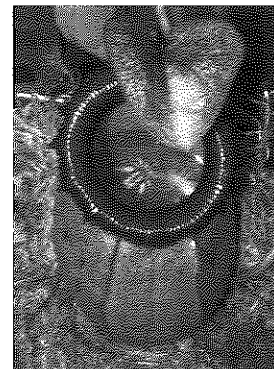
ב. החוקרים טענו שאור הוא אחד הגורמים שישפיעו על ייצור הנוזל העשיר בסוכרים.

1. הסבירו את טענת החוקרים.

2. החוקרים הקפידו על בידוד משתנים ויידאו שעוצמת האור תהיה קבועה וזהה בזמן הניסוי.

הסבירו מדוע הם הקפידו על בידוד משתנים.

הכדנית



©NepGrower, English Wikipedia

צמח טורף אחר הוא הכדנית. הכדנית נפוצה באזור האוקיינוס ההודי, מאפריקה במערב ועד אוסטרליה במזרח. צורתם של עלי הכדנית היא כצורת כד. העלים מפיצים ריח וגם מפרישים נוזל עשיר בסוכרים, וכך הם מושכים אליהם חרקים שונים. חרק המטפס לשפת הכד מחליק לתוכו מכיוון שהדפנות הפנימיות של הכד מצופות שעווה חלקה. השעווה גם מונעת מהחרק מלטפס החוצה מהכד. בתוך הכד יש חומרים המפרקים את החרק. תוצרי הפירוק של החרק נספגים בכד ומועברים לכל חלקי הצמח.

10. לטללית ולכדנית התאמות מסוגים שונים, המסייעות להן למשוך חרקים וללכוד אותם.

א. איזו התאמה למשיכת חרקים משותפת לטללית ולכדנית?

ב. התאמה זו היא –

1 ☐ התאמה פיזיולוגית תהליכית.

2 ☐ התאמה התנהגותית.

3 ☐ התאמה מבנית.

11. לפי קטעי המידע, מה ההבדל בין הטללית ובין הכדנית?

1 ☐ אחד הצמחים מבצע פוטוסינתזה, ואילו האחר אינו מבצע פוטוסינתזה.

2 ☐ אחד הצמחים מושך חרקים מכמה מינים, ואילו האחר מושך חרקים רק ממין אחד.

3 ☐ אחד הצמחים הוא בעל מלכודת פעילה, ואילו האחר הוא בעל מלכודת שאינה פעילה.

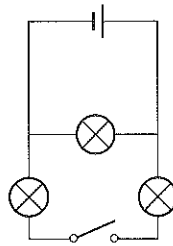
4 ☐ אחד הצמחים מושפע מכמות תרכובות החנקן בקרקע, ואילו האחר אינו מושפע מכך כלל.

נושא 3: אנרגייה, כוחות ותנועה

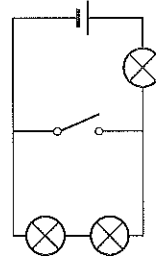
12. רותם בנתה מעגל חשמלי, ובו סוללה, מתג ושלוש נורות.

אם המתג פתוח רק נורה אחת דולקת, ואם המתג סגור כל הנורות דולקות.

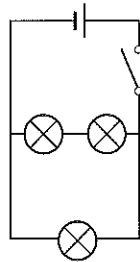
באיזה תרשים מתואר המעגל שבנתה רותם?



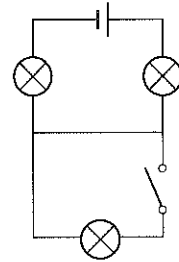
☐ 2



☐ 1



☐ 4



☐ 3

13. מיטל קופצת על טרמפולינה (קפצת) מעלה ומטה.

מה היה קורה לגובה הקפיצה המרבי של מיטל אילו קפצה על הטרמפולינה בירח ולא בכדור הארץ?

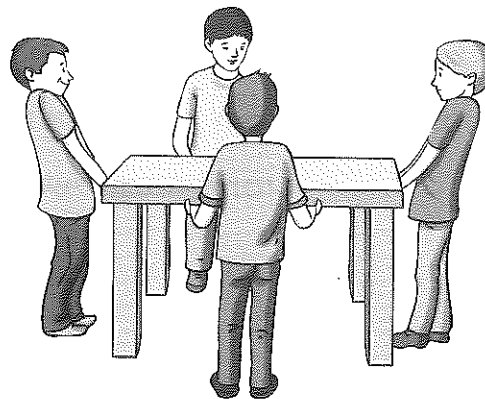
☐ 1 גובה הקפיצה המרבי היה קטן יותר.

☐ 2 גובה הקפיצה המרבי היה גדול יותר.

☐ 3 גובה הקפיצה המרבי לא היה משתנה.

הסבירו את בחירתכם.

14. ארבעה ילדים אוחזים בשולחן. כל ילד אוחז בצד אחד ומושך את השולחן לכיוונו (ראו איור).

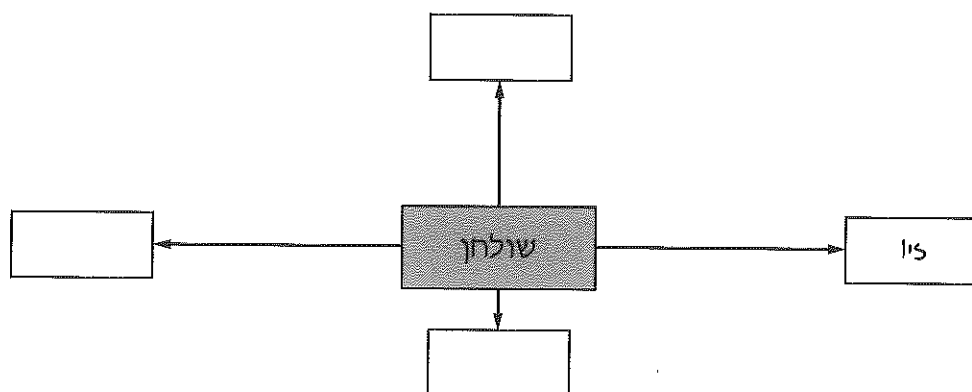


שְׁמוֹ של כל ילד וגודל הכוח שהוא מפעיל על השולחן רשומים בטבלה הזו:

שם הילד	גודל הכוח
זיו	6N
בני	1N
נועם	6N
איתמר	3N

א. בתרשים שלפניכם מתוארים השולחן והכוח שכל ילד מפעיל עליו.

כתבו בכל מלבן את שם הילד המפעיל את הכוח.



ב. 1. לאיזה כיוון נע השולחן?

1 ☐ לכיוון של זיו

2 ☐ לכיוון של בני

3 ☐ לכיוון של נועם

4 ☐ לכיוון של איתמר

2. הסבירו את בחירתכם והתייחסו לארבעת הכוחות המופעלים על השולחן.

ג. אילו רצו הילדים שהשולחן לא יזוז ממקומו, היה עליהם להפעיל כוח נוסף על השולחן.

השלימו את החסר במשפטים האלה:

1. גודל הכוח שיש להוסיף הוא _____ ניוטון.

2. הכוח הנוסף שיש להפעיל הוא לכיוון של _____
זיו / בני / נועם / איתמר

15. קובייה מוחזקת במנוחה בנקודה א במסלול שבאיור.

המדרון בין נקודה א ובין נקודה ב הוא מדרון חלק (החיכוך בין המדרון ובין הקובייה זניח).

המישור בין נקודה ב ובין נקודה ג הוא מישור מחוספס.



הקובייה נעה לאורך המסלול: היא משוחררת מנקודה א, נעה לכיוון נקודה ב ונעצרת בנקודה ג.

א. בזמן שהקובייה נעה מתרחשות המרות אנרגייה: אנרגייה מסוג א מומרת באנרגייה

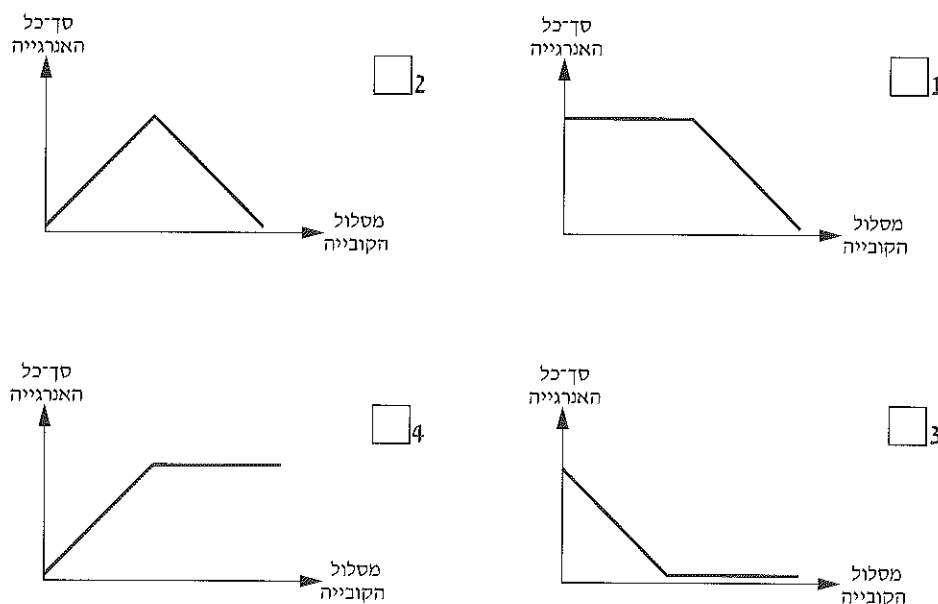
מסוג ב, ואנרגייה מסוג ב מומרת באנרגייה מסוג ג.

השלימו את התרשים שלפניכם וכתבו את סוגי האנרגייה.



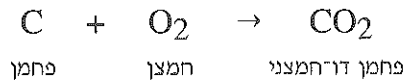
ב. באיזה גרף מהגרפים שלפניכם מתואר סך-כל האנרגייה שיש לקובייה מרגע שהיא

משוחררת מנקודה א ועד שהיא נעצרת בנקודה ג?



נושא 4: חומרים

16. לפניכם תיאור של תגובה כימית:



א. איזה תהליך מתרחש בתגובה זו?

- 1 ☐ יצירת תרכובת
- 2 ☐ פירוק תרכובת
- 3 ☐ יצירת תערובת
- 4 ☐ הפרדת תערובת

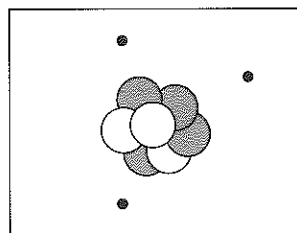
ב. בתגובה בין חמצן ובין 3 גרמים של פחמן נוצרו 11 גרמים של פחמן דו-חמצני.

כמה גרמים של חמצן הגיבו עם הפחמן?

גרמים _____

17. המספר האטומי של ליתיום הוא 3.

באיור שלפניכם מתואר אטום של היסוד ליתיום. כל סוג עיגול באיור מייצג מרכיב אחר של האטום.



כתבו מה מייצג כל סוג עיגול באיור – פרוטון, נויטרון או אלקטרון.

- 
- 
- 

18. 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. מה שם התופעה שהתרחשה בכלי מרגע שמזגה מיכל את שני הנוזלים ועד שקיבלה תערובת אחידה?

ב. מה צריכה להיות טמפרטורת הנוזלים לפי הגרף אם רוצים לקבל תערובת אחידה כעבור 30 דקות?

טמפרטורה של מעלות צלזיוס

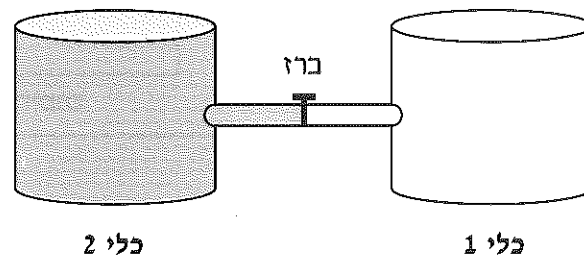
ג. 1. מה המסקנה הנובעת מניסוי זה?

2. הסבירו מסקנה זו לפי מודל החלקיקים.

19. באיור שלפניכם שני כלים סגורים: כלי 1 וכלי 2. כלי 1 הוא במצב של ריק, ואילו כלי 2

מלא גז. הכלים מחוברים זה לזה בצנור שיש בו ברז סגור.

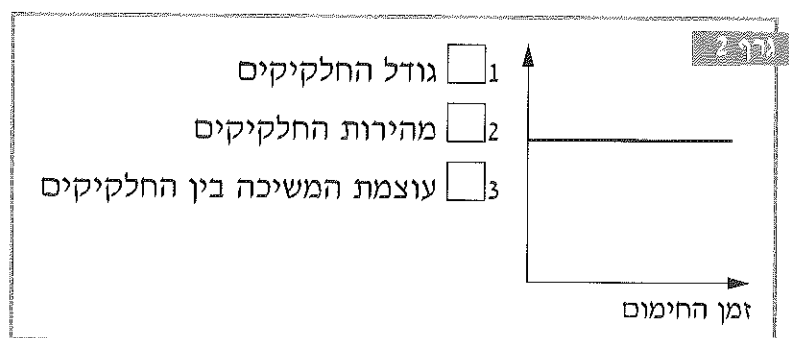
אם יפתחו את הברז, יתפשט הגז מכלי 2 לכלי 1 ולא ידלוף החוצה.



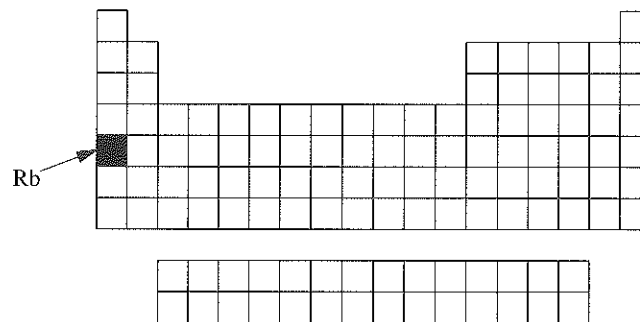
מה יקרה למסה של הגז ולנפח של הגז אם יפתחו את הברז?

- ☐ 1 המסה של הגז תגדל וגם הנפח של הגז יגדל.
- ☐ 2 המסה של הגז לא תשתנה וגם הנפח של הגז לא ישתנה.
- ☐ 3 המסה של הגז לא תשתנה, ואילו הנפח של הגז יגדל.
- ☐ 4 המסה של הגז תגדל, ואילו הנפח של הגז לא ישתנה.

20. בגרפים שלפניכם מתואר הקשר בין זמן החימום של גוף עשוי ברזל ובין מאפייני החלקיקים של הברזל. המאפיינים כתובים ליד הציר האנכי שבכל גרף. סמנו את המאפיין המתאים ליד הציר האנכי שבכל גרף.



21. היסוד רובידיום (Rb) נמצא בטור השמאלי הראשון של הטבלה המחזורית (ראו איור).



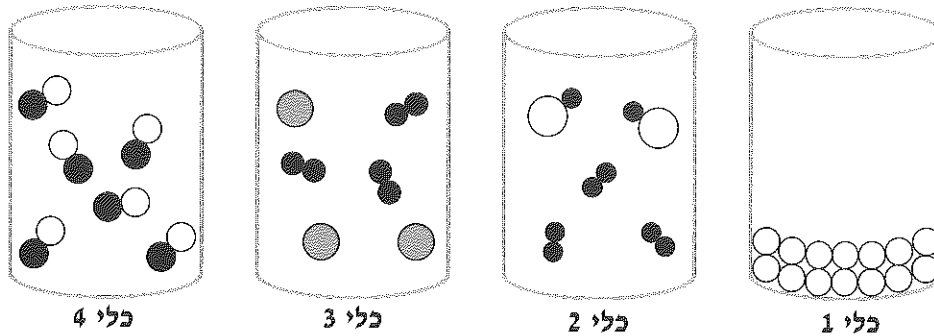
לפניכם כמה משפטים העוסקים ביסוד זה.

סמנו **נכון** או **לא נכון** ליד כל משפט.

לא נכון	נכון	משפט
☐	☐	היסוד רובידיום מוליך חום היטב.
☐	☐	ליסוד רובידיום יש ברק.
☐	☐	היסוד רובידיום מגיב עם מים.
☐	☐	היסוד רובידיום הוא גז בטמפרטורת החדר.

22. לפניכם איורים של ארבעה כלים סגורים. בכל כלי חומרים שונים.

כל עיגול באיורים מייצג אטום. עיגולים באותו גודל ובאותו צבע מייצגים אותו סוג של אטום.



א. בכל משפט מהמשפטים שלפניכם מספר הכלי חסר. השלימו את מספר הכלי החסר בכל משפט.

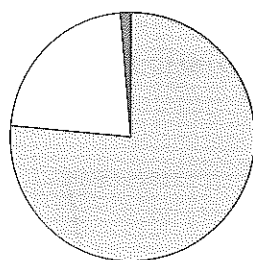
1. הכלי שבו יש תערובת של שני יסודות הוא כלי _____
4 / 3 / 2 / 1

2. הכלי שבו יש רק תרכובת אחת הוא כלי _____
4 / 3 / 2 / 1

ב. לפי האיורים, האם כל החומרים שבכלים 1-4 הם במצב צבירה גז? כן / לא
נמקו את תשובתכם לפי מודל החלקיקים והשתמשו במונח "חלקיקים".

23. א. בתרשים שלפניכם מתואר הרכב הגזים באוויר. כל צבע בתרשים מייצג מרכיב אחר

באוויר:



- חמצן

- חנקן

- גזים אחרים.

השלימו את החסר במקרא של התרשים:



ב. באיור שלפניכם יש נתונים על טמפרטורת

הרתיחה (טמפרטורת העיבוי)

של הגז חנקן ושל הגז חמצן.

מדענית מעוניינת להפריד בין הגז חנקן

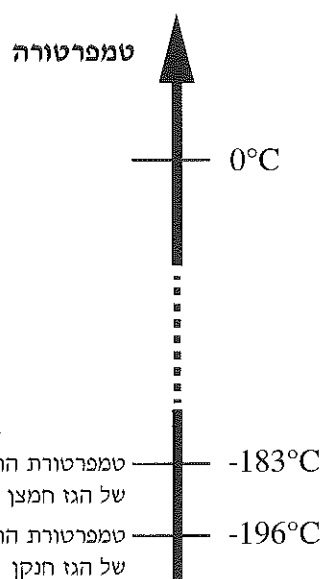
ובין הגז חמצן שבאוויר. ברשותה

מִקְל מלא אוויר במצב צבירה גז.

לאיזו טמפרטורה עליה לקרר

את המִקְל כדי שתוכל להפריד בין

הגז חנקן ובין הגז חמצן?



-200°C ☐ 1

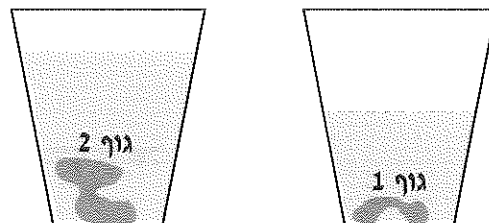
-190°C ☐ 2

-180°C ☐ 3

הסבירו את בחירתכם.

24. תלמיד לקח שתי כוסות זהות ומילא אותן מים בכמות שווה. לכוס אחת הכניס את גוף 1, ולכוס האחרת הכניס את גוף 2.

באיורים שלפניכם מתוארות כוסות המים לאחר שהוכנסו הגופים לתוכן:



מה אפשר ללמוד על הגופים לפי האיורים?

- ☐ 1 המסה של גוף 1 גדולה מהמסה של גוף 2.
- ☐ 2 המסה של גוף 1 קטנה מהמסה של גוף 2.
- ☐ 3 הנפח של גוף 1 גדול מהנפח של גוף 2.
- ☐ 4 הנפח של גוף 1 קטן מהנפח של גוף 2.