

שם: _____
ת.ז. _____

מדע וטכנולוגיה לכל
יחידת לימוד אחת
סמל שאלון: 704182

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעתיים.
ב. מבנה שאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
בפרק א' - 2 שאלות חדשות (unseen) .
בפרק ב' - 5 שאלות מתוך רשימת המשימות המחייבות בכל ארבעת תחומי הדעת.

על הנבחן להשיב על 1 שאלה מפרק א' ועל 3 שאלות נוספות מפרק ב'

בסה"כ על הנבחן לענות על 4 שאלות.

לכל שאלה 20 נקודות ובסה"כ 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

שאלון זה משמש כמחברת בחינה.

1. בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את כל השאלות. וודא שההנחיות מובנות לך היטב.
2. ענה על השאלות על פי הסדר הנראה לך.
3. וודא כי ענית על מספר השאלות הנדרש (חמש מתוך תשע) בהתאם לחלוקה הפנימית הנדרשת.
4. מעריך הבחינה יעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן ולא יתייחס לתשובות הנוספות.
5. עם סיום המבחן, אנא ערוך בדיקה נוספת לפני שאתה מוסר את מחברתך.

בהצלחה

פרק ראשון :

שאלות חדשות unseene
חובה לענות על שאלה 1 מבין 2 השאלות.
25 נקודות לכל משימה

1. הגז פחמן דו חמצני בחיי היומיום

(25 נקודות)

משקה ה"סודה" המוכר לכולנו הוכן לראשונה על ידי הוספת אבקת "סודה לשתייה" (NaHCO_3) ללימונדה. התגובה ביניהן יצרה גז פחמן דו חמצני שהשתחרר כבועות. האדם שלזכותו נזקפת ההמצאה היה החוקר ג'וזף פריסטלי האנגלי, בשנת 1797.

בשנת 1810 הוצא לראשונה פטנט בארה"ב על ייצור המוני של מי-סודה. בתחילה שימשו מי הסודה כמוצר בריאות, והם נמכרו בעיקר בבתי מרקחת. עם השנים הוסיפו להם עשבי מרפא שונים ותמציות פירות לטעם, וכך נוצרו המשקאות הקלים המוגזים, ביניהם הקוקה קולה המפורסם.

כיום מכינים מי-סודה על ידי העברת הגז פחמן דו חמצני בלחץ גבוה דרך מים. הלחץ הגבוה מגדיל את כמות הגז המומסת במים, ועם פתיחת הבקבוק הלחץ יורד ונפלט גז מן המים תוך יצירת הבועות המוכרות. הפחמן הדו חמצני בתנאים רגילים (טמפרטורת החדר 25°C , ולחץ של 1 אטמוספירה) הוא גז חסר צבע וריח שאינו דליק ונוסחתו הכימית היא CO_2 .

בתנאים אלה מסיסותו במים היא 0.145 גרם במאה סנטימטר מעוקבים (סמ"ק) של מים,

וצפיפותו 1.98 גרם לסנטימטר מעוקב (סמ"ק) - בערך פי 1.5 מצפיפות האוויר.



א.

המכשיר הביתי לייצור מי-סודה (לדוגמה: סודה סטרים) הוא מכל מתכת קשיח שמכיל פחמן דו-חמצני נוזלי בלחץ גבוה. התייחסו לתהליך הביתי לייצור סודה וסמנו ליד כל משפט נכון/לא נכון: (10 נקודות)

- א. מחוץ למיכל, בטמפרטורת החדר, הפחמן הדו-חמצני הוא במצב של גז..... נכון/לא נכון (3 נקודות)
- ב. בטמפרטורת החדר נדרש לחץ גבוה לדחיסת חלקיקי הגז פחמן דו-חמצני למצב הנוזלי..... נכון/לא נכון
- ג. הגז פחמן דו-חמצני אינו מסיס במים..... נכון/לא נכון
- ד. הוצאת חלק מהפחמן הדו-חמצני ממכל המתכת תגדיל את הלחץ במכל..... נכון/לא נכון

ב.

כשפורצת שריפה, משתמשים לעתים קרובות במטף כיבוי המשחרר קצף המכסה את האש וגורם לכיבוי. הקצף שמשחרר מהמטפים הוא תערובת של מוצקים וגז פחמן דו-חמצני.

ציינו את התכונות שבגללן משמש הפחמן הדו-חמצני לכיבוי שריפות. (סמנו את התשובות הנכונות): (6 נקודות)

- א. אינו דליק
- ב. מסיסותו במים גבוהה
- ג. חסר צבע וריח
- ד. צפיפותו גבוהה מזו של האוויר
- ה. בעל טמפרטורת רתיחה נמוכה מאפס

ג.

באיטליה יש מערה שבעלי חיים נמוכים, כמו כלבים, אינם יכולים לחיות בה. התברר כי במערה קיים עד לגובה 30 ס"מ ריכוז גבוה של פחמן דו חמצני. המערה נקראת "מערת הכלבים" (Grotta del Cane).

1. מדוע ריכוז הפחמן הדו- חמצני בתחתית המערה הוא גבוה?

(3 נקודות)

2. הסבירו מדוע כלבים נמוכים אינם שורדים במערה. (3 נקודות)

3. הציעו כיצד ניתן לטייל עם כלב קטן במערה (מבלי שיינזק!). נמקו.

(3 נקודות)



2. תנשמות נגד מכרסמים (25 נקודות)

בשדות הדגנים של עמק בית שאן סבלו החקלאים במשך שנים ממכת מכרסמים (כגון: נברנים ועכברים) שפשטו בשדות ואכלו מהיבולים. אחד הפתרונות המקובלים למלחמה במכרסמים הוא פיזור גרגרי חיטה מורעלים בשדות. המכרסמים אוכלים את הגרגרים המורעלים ומתים, וכך נמנעת הפגיעה ביבולים. בדרך זו הצליחו החקלאים להקטין את הנזקים שגרמו המכרסמים אך בה בעת נצפתה עלייה בתמותה של מיני עופות דורסים כמו בז ועיט וצפרי שיר כמו דרור וחוחית.

שאלה 1

רשמו שתי סיבות אפשריות למות העופות. (10 נקודות)

1 _____

2 _____

שאלה 2

בטבלה להלן מוצגים ממצאים מניסוי שהתבצע בשנים 1997-1998. בניסוי נבדקה השפעה של הצבת תיבות קינון לתנשמות בשדות, על גודל אוכלוסיות המכרסמים.

טבלה: גודל ממוצע של אוכלוסיות המכרסמים בשטחים שווים של גידולים

שוני

מספר המכרסמים הממוצע ליחידת שטח עם תיבות קינון	מספר המכרסמים הממוצע ליחידת שטח בלי תיבות קינון	מקום הצבת תיבות הקינון
1.12	7.06	שדה חיטה
1.44	1.67	שדה תירס
1.04	4.97	מטע תמרים

איזו מסקנה ניתן להסיק מתוצאות הניסוי? (5 נקודות)

שאלה 3 (5 נקודות)

סמנו את יתרונותיה של ההדברה הביולוגית על פני ההדברה הכימית.

- א. אינה מזהמת את הסביבה.
- ב. משיגה תוצאות במהירות גדולה יותר.
- ג. העלויות לחקלאי נמוכות יותר.
- ד. פוגעת בעיקר במזיק.
- ה. משפיעה על יצורים נוספים במארג המזון.

שאלה 4: (5 נקודות)

תנשמות חיות ומקננות בעמק בית שאן באופן טבעי. מדוע אם כך צריך לבנות תיבות קינון ולהציב אותן בשדות?

סמנו את התשובה הנכונה:

- א. התנשמות מעדיפות את תיבות הקינון המרווחות שבנו להן החקלאים.
- ב. מספר מקומות הקינון הטבעיים המתאימים לתנשמות, הוא מוגבל.
- ג. כדי שיהיה אפשר להשוות בין שדות חקלאיים עם תיבות קינון לבין שדות בלי תיבות קינון.
- ד. תנשמות שמקננות בתיבות צדות עכברים ביעילות גדולה יותר מאשר תנשמות שמקננות בטבע.

פרק שני :

לפניכם 5 משימות מתכנית הלימודים. 25
נקודות לכל שאלה
שימו לב, בפרק זה יש לענות על 3 שאלות בלבד, לבחירתכם!

1. מסע במערכת השמש

"נא להדק את החגורות, אנחנו ממריאים!... מן החלון אתם יכולים לראות את ישראל הולכת ומתרחקת, וכעת כדור הארץ כולו הולך ומתרחק...". אילו יכולנו לצאת לטיול שנתי במערכת השמש, הייתה זו בוודאי חוויה מרתקת. דמיינו לעצמכם טיול כזה, בו האתרים הם כוכבי לכת וירחים, וכלי התחבורה היא חללית.

א.

לפני היציאה למסע, הוסיפו בטבלה המצורפת את רשימת הציוד הנדרש למסע, לפי ההנחיות הבאות: (12 נקודות)

- א. 2 פריטים הכרחיים, שבלעדיהם לא ניתן להתקיים מחוץ לחללית במסע בחלל.
ב. 2 פריטים שאין בהם צורך, משום שלא ניתן להשתמש בהם בחלל.
ג. 2 פריטים שהייתם רוצים לקחת למסע, משום שהם חשובים לכם.

הסבר	פריטים	ציוד
1. החליפה תגן עלינו מפני הקרינה המסוכנת שבחלל. 2. 3.	1. חליפת חלל 2. 3.	א. פריטים הכרחיים
1. בחלל אין אוויר ולכן אין תופעות מזג אוויר כמו גשם. 2. 3.	1. מטרייה 2. 3.	ב. פריטים לא נחוצים
1. כדי לתעד את רשמי מן המסע. 2. 3.	1. יומן 2. 3.	ג. פריטים חשובים לכם

סמנו נכון / לא נכון לגבי כל אחד מההיגדים הבאים: (10 נקודות)

נכון / לא נכון	היגד
	א. גישושית (רכב חלל) הונחתה על פני השטח של כוכב הלכת מאדים.
	ב. לחלק מכוכבי הלכת יש אטמוספירה ולכן נוכל להוריד שם את חליפת החלל.
	ג. באף אחד מכוכבי הלכת לא נוכל למצוא הרי געש דומים לאלה שבכדור הארץ.
	ד. ככל שכוכב הלכת רחוק מן השמש, כמות האנרגיה המגיעה אליו קטנה יותר.
	ה. לחלק מכוכבי הלכת יש יותר מעשרה ירחים ולאחרים אין ירח כלל.

ג.

האם בכל כוכבי הלכת שנגיע אליהם יהיה חלק מהזמן יום וחלק מהזמן לילה? הסבירו. (3 נקודות)

2. הסגווי – הקורקינט החשמלי החדש

הסגווי (segway) הוא קורקינט חשמלי מסוג חדש ומחירו עדיין גבוה לרכישה על-ידי ציבור רחב. הוא מסוגל לנוע במהירות מרבית של 20 קמ"ש ומסתו 30 ק"ג. הוא מונע באמצעות סוללות נטענות.



המכשיר בנוי מלוח המחובר לשני גלגלים ועליו עומד נוסע המחזיק בידו מוט דמוי כידון של אופניים. כאשר רוצים לשנות את כיוון התנועה, או את גודל מהירותה מטים מעט את הגוף לכיוון המתאים והסגווי מכוון את עצמו. כיצד זה פועל?

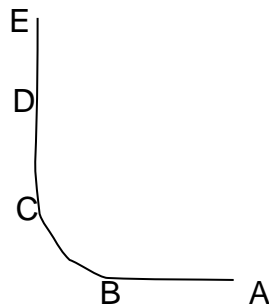
כאשר אנו מטים את גופנו, חל שינוי במקומו של מרכז הכובד של המערכת (האדם והסגווי):

מידת השינוי במיקומו של מרכז הכובד בכיוון קדימה או אחורה – היא הקובעת באיזו מהירות ינוע הסגווי. ככל שהשינוי קדימה גדול יותר, מהירות הסגווי גדולה יותר.

כיוון השינוי במיקומו של מרכז הכובד בכיוון ימינה או שמאלה – הוא הקובע לאן ינוע הסגווי.

שאלה 1

יואב נוסע לאיטו עם הסגווי על המסלול הישר מ-A לעבר E (ראו איור). בהגיעו ל-B הוא מסתובב ימינה עם המסלול עד ל-C וממשיך ישר עד ל-D, שם הוא מאט את הסגווי עד לעצירה מוחלטת ב-E. (8 נקודות)



איור: מסלול הנסיעה של יואב על הסגווי

לפניכם טבלה המתארת את קטעי התנועה. ציינו בטבלה לאיזה כיוון יואב צריך להטות את גופו (קדימה, אחורה, ימינה או שמאלה).

קטעי התנועה	כיוון הטיית הגוף
מ- A ל- B	
מ- B ל- C	
מ- C ל- D	
מ- D ל- E	

שאלה 2

בסגווי מותקנים חיישנים. החיישנים מודדים את מיקומו של מרכז הכובד של הגוף בקצב של 100 פעמים בשנייה. הנתונים מועברים למחשב הנמצא בתוך הסגווי המעבד אותם ומעביר את המידע למנועי הגלגלים. לכל גלגל יש מנוע נפרד.

בעת הפיתוח של הסגווי, התלבטו המפתחים באיזה קצב צריכים למדוד את מקומו של מרכז הכובד של הגוף (קצב דגימה).

כיצד משפיע קצב הדגימה על ביצועי הסגווי? **סמנו את האפשרויות**

המתאימות: (8 נקודות)

א. קצב דגימה איטי יותר היה גורם לסגווי להגיב לאט יותר לרצון הרוכב עליו.

ב. קצב דגימה איטי יותר היה גורם לסגווי לנוע במהירויות נמוכות יותר.

ג. קצב דגימה מהיר יותר היה גורם לסגווי להגיב ברגישות גבוהה יותר על כל תזוזה.

ד. קצב דגימה מהיר יותר היה גורם לסגווי לנוע במהירויות נמוכות יותר.

שאלה 3

אפרת גרה במרכז העיר ורוצה להגיע לבית חברתה הגרה במרחק של מספר קילומטרים מביתה. לפניכם טבלה ובה מספר אמצעי תנועה בעיר. האמצעים מסודרים לפי מחיר הנסיעה מהזול ביותר (רגלי) ליקר ביותר (מכונית). ליד כל אמצעי רשומה מהירות הממוצעת בקילומטר לשעה (קמ"ש).

אמצעי תנועה	מהירות בקמ"ש	דירוג הזמן
רגלי	6	
אופניים	12	
סגווי	9	
אוטובוס	24	
מכונית	36	

א. דרגו את זמן התנועה של אפרת בכל אחד מאמצעי התנועה העומדים לרשותה מהזמן הקצר ביותר (1) וכלה בזמן הארוך ביותר (5). (5 נקודות)

ב. לאיזה מאמצעי התנועה המופיעים בטבלה יש יתרון על הסגווי הן במחיר והן בזמן התנועה? (4 נקודות)

3. מטוס הנוסעים החדש ביותר בעולם



בינואר 2005 נערך בצרפת טקס ההשקה של מטוס הנוסעים הגדול ביותר בעולם, מטוס איירבוס A-380. במטוס החדש יש שתי קומות נוסעים, ובין השירותים המוצעים לנוסעים – מספרה, קזינו ומכון

כושר. מטוס בגודל כזה מצריך הכנת מסלולי המראה ונחיתה ארוכים במיוחד.



המטוס אמור להיכנס לשימוש בשנת 2006.

חברת בואינג האמריקאית, שהיא המתחרה העיקרית של חברת איירבוס האירופאית, החליטה להתמקד במטוסים

קטנים יותר, היכולים לטוס ישירות, ללא צורך בחניית ביניים ותדלוק, למספר יעדים רב יותר.

בפברואר 2005 נחשף מטוס חדש כזה של חברת בואינג - 777-200LR, המסוגל לטוס ישירות למרחקים גדולים, כמו מלונדון שבאנגליה לסידיני שבאוסטרליה.

לפניכם בטבלה השוואה בין שני המטוסים החדשים:

מידות [מטרים]	עלות רכישת המטוס [מליון דולר]	נוחות	מסה [טון]	מס' נוסעים מרבי	מהירות ממוצעת [קילומטר לשעה]	טווח טיסה מרבי [קילומטר]	מס' מנועים	
מוטת כנפיים – 79.8 אורך – 73 גובה – 24.1	200	מעל הממו צע	550	850	945	14,200	4	איירבו 380o A-
מוטת כנפיים – 60.9 אורך – 63.7 גובה – 18.5	185	רגיל	347	440	969	17,446	2	בואינג 777- 200L R

טבלה 1 – השוואה בין מטוס איירבוס A-380 למטוס בואינג 777-200LR

שאלה 1

א. מה יהיה משך הטיסה המשוער של מטוס איירבוס A-380 ומטוס בואינג 777-200LR שייצאו מלונדון אל הערים הבאות בטיסה ישירה: (**8 נקודות**)

<u>משך הטיסה</u> בואינג 777- 200LR	<u>משך הטיסה</u> איירבוס A-380	<u>מרחק בק"מ</u>	<u>עיר יעד</u>
		5585	ניו יורק
		3615	תל-אביב

ב. המרחק מלונדון לסידני הוא 16,997 ק"מ. האם כל אחד מהמטוסים יוכל להגיע לסידני בטיסה ישירה, מבלי צורך לעצור בדרך לתדלוק? (**2 נקודות**)

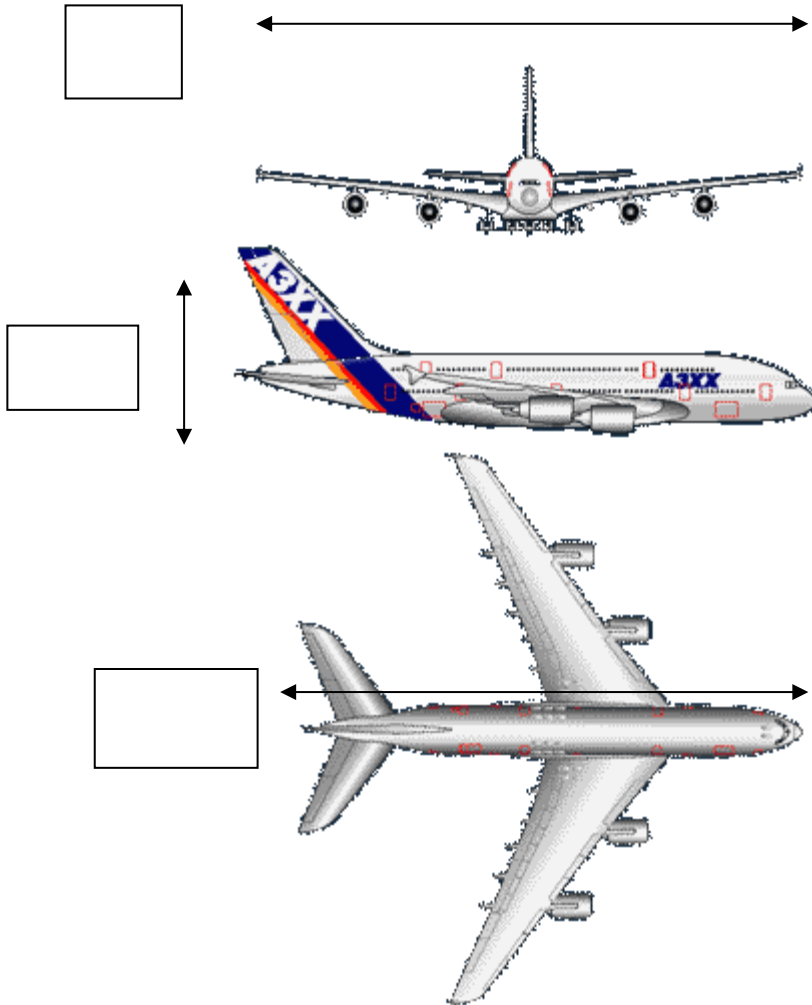
שאלה 2

בחברת התעופה הישראלית "אל-על" נערך דיון האם כדאי להשקיע ברכישת מטוס איירבוס A-380, או במטוסים קטנים יותר, מסוג בואינג 777-200LR. כדי לסייע לחברת "אל-על" בהחלטה, רישמו שני יתרונות ושני חסרונות מרכזיים של שני סוגי המטוסים: (**12 נקודות**)

בואינג 777-200LR	איירבוס A-380	
.1	.1	יתרונות
.2	.2	
.1	.1	חסרונות
.2	.2	

שאלה 3

היעזרו בטבלה 1 וסמנו במלבנים את המידות המתאימות של מטוס איירבוס A-380 בהתאם לחיצים המסומנים באיורים שלפניכם: (3 נקודות)



4. חיסון – עבר, הווה ועתיד

כיום חיסון נגד מחלות שונות הוא דבר מקובל מאוד. עד למאה ה-18 לא חיסנו באופן שיטתי בני אדם נגד מחלות. אחת המחלות שגרמה לתמותה רבה הייתה אבעבועות שחורות.

מחלת האבעבועות השחורות נגרמת על-ידי נגיף (וירוס) ומתבטאת בהופעה של פצעים (אבעבועות) על העור בכל הגוף. רופא כפרי אנגלי בשם אדוארד ג'נר (Edward Jenner) למד מאנשי הכפר כי פרות חולות לעתים במחלה דומה – אבעבועות הבקר. הסתבר כי אדם שנדבק מהפרות באבעבועות הבקר, מבריא ולא יידבק בעתיד במחלת האבעבועות השחורות – הוא מחוסן.

בשנת 1796, השתמש ג'נר בידע הזה כדי לחסן אנשים מפני אבעבועות שחורות: הוא שרט את עורו של ילד ומרח על השריטה חומר שנלקח מאבעבועות של פרה. אצל הילד התפתחה מחלה קלה, הופיעו על גופו אבעבועות אך הוא החלים לאחר מספר ימים. כעבור כחודשיים חזר ג'נר על הפעולה אך הפעם מרח על השריטה חומר שנלקח מאבעבועות של אדם חולה באבעבועות שחורות. הילד לא נדבק במחלה כלל ונראה היה כי החיסון הצליח.

שאלה 1

מה נוצר במערכת הדם של הילד בעקבות החדרת החומר בפעם הראשונה? סמנו את התשובה הנכונה. (3 נקודות)

א. נגיפים (וירוסים) של אבעבועות שחורות.

ב. נגיפים של אבעבועות הבקר.

ג. נוגדנים לנגיף של אבעבועות הבקר.

ד. אבעבועות של פרה

שאלה 2

א. מדוע הדביק ג'נר בפעם השנייה את הילד באבעבועות שחורות?

(3 נקודות)

שאלה 3

הרשימה שלפניכם מציגה שלבים שונים בתהליך התחסנותו של הגוף מפני מחלות (התחסנות הוא התהליך המתרחש בגופו של מקבל החיסון), שהוא דומה לתהליך החיסון בגופו של הילד. רשמו ליד כל שלב את מקומו בסדר הנכון (1 – שלב ראשון, 5- השלב האחרון): (10 נקודות)

- א. חשיפה לגורם המחלה _____
- ב. החדרה לדם של גורם המחלה המוחלש _____
- ג. לעיתים מופיעות תופעות קלות של המחלה _____
- ד. נוגדנים מונעים התפתחות המחלה _____
- ה. יצירת נוגדנים בדם _____

שאלה 4

החיסון שערך ג'נר לנער נקרא "חיסון פעיל". קיים סוג נוסף של חיסון המכונה "חיסון סביל". בחיסון סביל מחדירים לגוף נוגדנים כנגד גורם המחלה. משך החיסון הסביל קצר ונמשך כמה שבועות. היעזרו במידע על שני סוגי החיסון וסמנו ליד כל משפט אם הוא נכון או לא נכון: (9 נקודות)

- א. החיסון הפעיל נקרא כך כי הוא גורם להפעלת מערכת החיסון
נכון / לא נכון
- ב. בחיסון הסביל מחדירים לגוף את גורם המחלה המומת ולכן השפעתו קצרה. נכון / לא נכון
- ג. מיד לאחר מתן חיסון סביל נמצא בגוף רמת נוגדנים גבוהה נגד גורם המחלה נכון / לא נכון
- ד. עדיף להשתמש בחיסון פעיל במקרה שמופיעים אצל אדם סימני מחלה מסוכנת נכון / לא נכון

5. המצאה מדליקה!

מעט המצאות השפיעו כל כך על האנושות כמו המצאת נורת הלהט (ליבון). הממציא תומס אלווה אדיסון (Thomas Alva Edison) האמריקאי בנה ב-1879 נורה שדלקה ברצף 40 שעות וב-1880 נורה שדלקה 1500 שעות והיוותה את הבסיס לנורה שמשתמשים בה היום. מהו עקרון הפעולה של נורת הלהט? בטמפרטורה גבוהה מתכות מתלהטות ופולטות אור. צבע האור הנפלט משתנה תוך כדי חימום מאדום לכתום ובטמפרטורה של כ- 5800°C צבע האור הוא לבן. בנורת להט המתכת מגיעה לטמפרטורה של כ- 2500°C וצבע האור הנפלט צהבהב. לאחר ניסיונות רבים לאיתור מתכת מתאימה לייצור חוט הלהט מצא אדיסון שהמתכת טונגסטן (וולפרם - W) היא המתאימה ביותר.

שאלה 1

לפניכם נתונים של היסוד טונגסטן.

שם היסוד	טמפרטורת היתוך $^{\circ}\text{C}$	טמפרטורת רתיחה $^{\circ}\text{C}$	מוליך חשמל	תגובה עם חמצן
טונגסטן W	3410	5930	כן	מגיב בטמפרטורה גבוהה

רשמו שתי תכונות של טונגסטן אשר הופכות אותו למתאים לשמש כחוט להט.

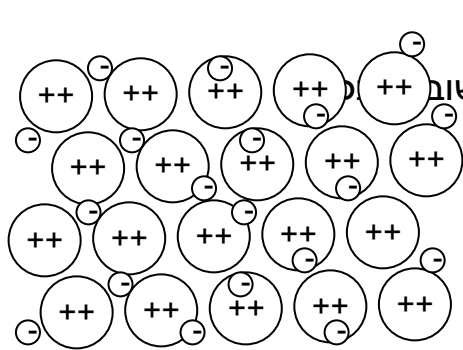
הסבירו את חשיבותן. (10 נקודות)

1.

2.

שאלה 2

אחת התכונות של טונגסטן היא הולכת חשמל. לפניהם איור המציג את המודל החלקיקי של יסוד מתכת. העיגולים הקטנים מייצגים אלקטרונים חופשיים הקיימים במתכת. (5 נקודות)



מה מייצגים העיגולים הגדולים? סמנו את התשובה.

- כל עיגול מייצג את גרעין אטום המתכת.
- כל עיגול מייצג יון חיובי.
- כל עיגול מייצג שני פרוטונים.
- כל עיגול מייצג יון עם עודף אלקטרונים.

שאלה 3

בעת חיבור למעגל חשמלי, הטמפרטורה של חוט הלהט עולה. עם עליית הטמפרטורה, החוט מתלהט, חלק מהטונגסטן ממריא והופך לגז. בשלב מסוים במהלך "חיי הנורה" חוט הלהט ניתק והנורה מפסיקה להאיר.

א. לפי תאור זה ניתן להסיק שבמהלך פעולת הנורה: (הקיפו בעיגול את

התשובות הנכונות) (5 נקודות)

1. מסת הטונגסטן בחוט הלהט עולה/אינה משתנה/יורדת
2. מסת הטונגסטן בנורה כולה עולה/אינה משתנה/יורדת

ב. מדוע ניתק החוט בנורה? (5 נקודות)
