

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023

מספר השאלון: 037182

נספח: הטבלה המחזורית

כימיה

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.

פרק ראשון -  $(5 \times 6)$  - 30 נקודות

פרק שני -  $(40 \times 1)$  - 40 נקודות

פרק שלישי -  $(15 \times 2)$  - 30 נקודות

סך הכול 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: הטבלה המחזורית (מצורף).

מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

ד. הוראות מיוחדות: (1) בפרק הראשון יש שבע שאלות חובה.

בכל אחת מן השאלות 1 – 7 מוצגות ארבע תשובות,

ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובות הנכונות שבחרתם כתבו במחברת הבחינה.

(2) בפרק השני יש שאלת מאמר. יש לענות על כל הסעיפים.

(3) בפרק השלישי יש שלוש שאלות. יש לענות על שתיים מהן.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.

כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

## פרק ראשון – חובה (30 נקודות)

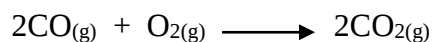
ענו על כל השאלות 1 – 7.

אם תענו נכון על שש שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 30 הנקודות (לכל שאלה – 5 נקודות).

לפני שתענו, קראו את כל התשובות המוצעות.

העתיקו את התשובה הנכונה למחברת הבחינה.

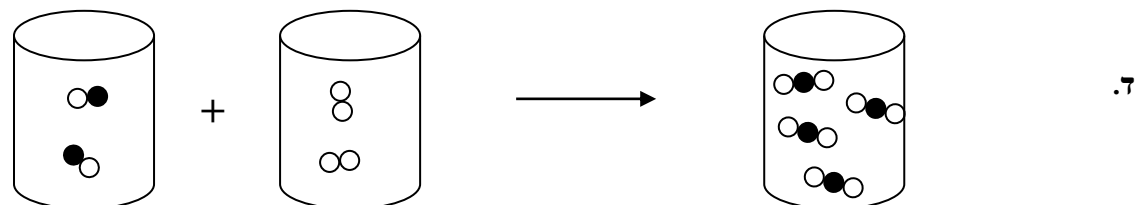
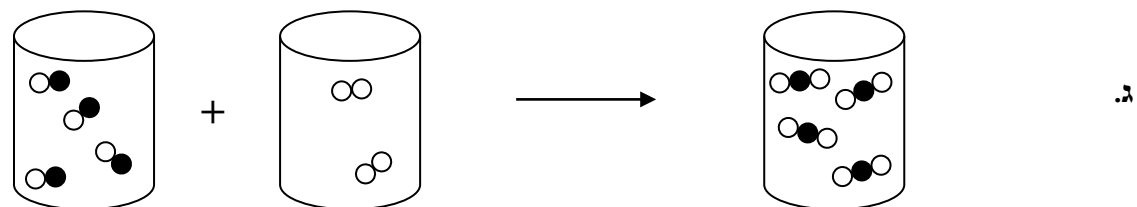
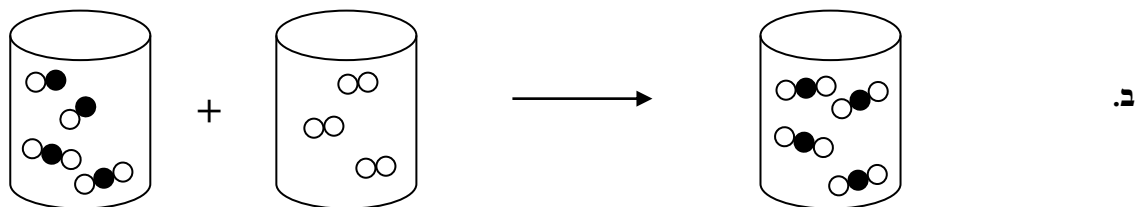
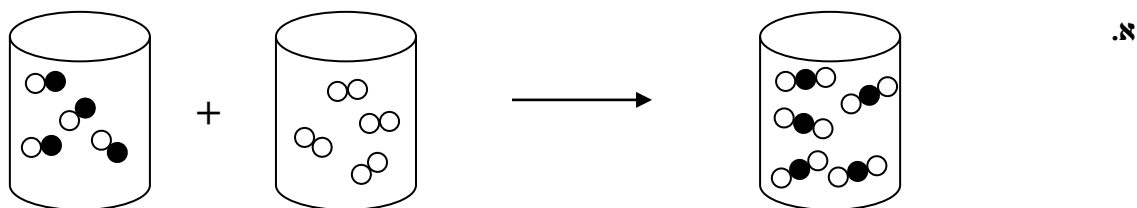
1. לפניכם ניסוח מאוזן של תגובה:



מקרא:

○ - אטום חמצן  
● - אטום פחמן

איזה מבין האיורים הבאים מתאר בצורה הנכונה את המגיבים ואת התוצר בתגובה הנתונה?



/המשך בעמוד הבא/

2. התייחסו לנוסחה  $4\text{SO}_2$ . קבעו מהו ההיגד הנכון.
- א. מהנוסחה אפשר להסיק שבכל מולקולה של החומר ישנם ארבעה אטומי גופרית, S.
- ב. הנוסחה מייצגת חומר לא טהור.
- ג. הנוסחה מייצגת תערובת של גופרית, S, וחמצן,  $\text{O}_2$ .
- ד. מספר אטומי החמצן הכולל בנוסחה הנתונה הוא 8 אטומים.

3. השאלה מתייחסת לקרינה רדיואקטיבית. קבעו מהו ההיגד הנכון.
- א. קרינת אלפא,  $\alpha$ , טעונה במטען שלילי, לכן בשדה חשמלי היא תימשך לקוטב שלילי.
- ב. קרינת ביתא,  $\beta$ , טעונה במטען שלילי, לכן בשדה חשמלי היא תימשך לקוטב החיובי.
- ג. קרינת ביתא,  $\beta$ , טעונה במטען חיובי, לכן בשדה חשמלי היא תימשך לקוטב שלילי.
- ד. קרינת גמא,  $\gamma$ , טעונה במטען חיובי, לכן בשדה חשמלי היא תימשך לקוטב שלילי.

4. מוצק נתון מוליך זרם חשמלי. מהו סוג המוצק?
- א. תרכובת מולקולרית.
- ב. תרכובת יונית.
- ג. יסוד מולקולרי.
- ד. יסוד מתכתי.

5. מהו המשפט הנכון עבור התרכובת  $\text{CaBr}_2$ ?
- א. התרכובת מורכבת מיוני סידן,  $\text{Ca}^{2+}$ , ויוני ברום,  $\text{Br}^-$ .
- ב. התרכובת מורכבת מיוני סידן,  $\text{Ca}^+$ , ויוני ברום,  $\text{Br}_2^-$ .
- ג. התרכובת מורכבת ממולקולות סידן, Ca, ומולקולות ברום,  $\text{Br}_2$ .
- ד. התרכובת מורכבת משלושה סוגי אטומים.

6. בשלוש כוסות נפרדות המיסו במים שלושה חומרים I – III. התקבלו התוצאות הבאות:

חומר I התמוסס וגרם לחימום התמיסה בכוס בה התרחשה ההמסה.

חומר II התמוסס וגרם לקירור התמיסה בכוס בה התרחשה ההמסה.

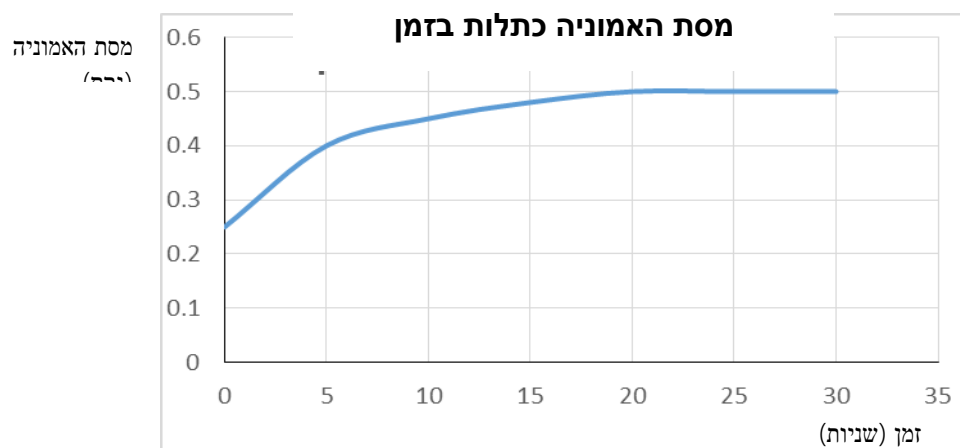
חומר III התמוסס וגרם לשינוי צבע התמיסה בכוס בה התרחשה ההמסה.

מהי המסקנה שניתן להסיק מתוצאות אלה על תהליך ההמסה במים של החומרים I, II ו-III?

|    | חומר I   | חומר II  | חומר III                        |
|----|----------|----------|---------------------------------|
| א. | אקסותרמי | אנדותרמי | לא ניתן לקבוע ללא בדיקות נוספות |
| ב. | אנדותרמי | אקסותרמי | אנדותרמי                        |
| ג. | אקסותרמי | אנדותרמי | אקסותרמי                        |
| ד. | אקסותרמי | אנדותרמי | אנדותרמי                        |

7. בכלי סגור מתרחשת תגובה שבה נוצרת אמוניה.

לפניכם גרף המתאר את מסת האמוניה בכלי סגור כתלות בזמן.



איזה מבין ההיגדים הבאים הוא ההיגד הנכון?

א. בזמן התחלתי (0 שניות) אין אמוניה בכלי.

ב. אחרי 10 שניות מסת האמוניה נשארת קבועה עד השנייה ה-30.

ג. אחרי 20 שניות אין יותר שינוי במסת האמוניה.

ד. בשנייה ה-30 מסת האמוניה בכלי הסגור היא 0.4 גרם.

## פרק שני – חובה (40 נקודות)

### ניתוח קטע מאמר מדעי – חובה

8. קראו את הקטע שלפניכם, וענו על כל הסעיפים א-ד שאחריו (שאלת חובה – 40 נקודות).

שלושה בני אדם נפגעו מהרעלת פחמן חד-חמצני,  $\text{CO(g)}$ , כתוצאה מהפעלת תנור נפט בחדר ללא איורור. הנפגעים פונו לבית חולים. במד"א מזהירים את הציבור משימוש בתנורי נפט ללא איורור לנוכח ריבוי מקרים של הרעלה.

העשן המכיל פחמן חד-חמצני,  $\text{CO(g)}$ , מפחית את רמות החמצן הנמצא בדם. הפחמן החד-חמצני, נקשר להמוגלובין במקום החמצן,  $\text{O}_2(\text{g})$ , והתוצאה היא נזק קשה ביותר לרקמות בשל הירידה ברמות החמצן. נשימת כמויות גדולות של פחמן חד-חמצני עלולה לגרום להרעלת פחמן חד-חמצני. התסמינים כוללים: כאבי ראש, סחרחורות, עייפות, בחילות, הקאות, כאבים בחזה, אובדן הכרה, ולבסוף מוות.

הרעלת  $\text{CO(g)}$  יכולה להשפיע הן על בני אדם והן על בעלי חיים.

בנוסף, בבעירה של חומרים כמו פלסטיק, כותנה, משי, גומי ונייר עלול להיווצר גז ציאניד,  $\text{HCN(g)}$ . ציאניד רעיל פי 20 מפחמן חד-חמצני, הוא גורם להפסקת נשימה תוך דקות ספורות ולמוות.

כל נפגע שריפה זקוק להערכה ולטיפול רפואי מידיים. הטיפול בשאיפת עשן כולל מתן חמצן מועשר באדי מים,  $\text{H}_2\text{O(g)}$ , ועירוי נוזלים.

בקטע מוזכרים שני גזים הגורמים לנזקים בריאותיים.

א. i. רשמו את שמות שני הגזים הגורמים לנזקים.

ii. מהן השפעות השאיפה של כל אחד משני הגזים שצייתם, על בני אדם? פרטו על פי הקטע.

ב. i. רשמו היערכות אלקטרונית לאטום פחמן, C.

ii. רשמו נוסחת ייצוג אלקטרונית למולקולות הבאות: חמצן,  $\text{O}_2$ , מים,  $\text{H}_2\text{O}$ , ציאניד,  $\text{HCN}$ .

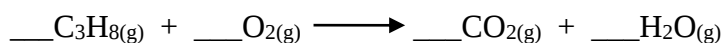
ג. בקטע מוזכרים ארבעה חומרים.

קבעו עבור כל אחד מארבעת החומרים אם הוא יסוד או תרכובת. נמקו את קביעתכם.

בשריפה של תרכובות פחמן הן מגיבות עם חמצן ונוצרים הגז פחמן דו חמצני,  $\text{CO}_2(\text{g})$ , ואדי מים. הגז פרופאן,  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ , שהוא המרכיב העיקרי בגז הבישול, הוא דוגמה לתרכובת פחמן.

ד. לפניכם ניסוח תגובת השריפה של הגז פרופאן,  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ .

העתיקו את התגובה למחברתכם ואזנו אותה.



## פרק שלישי - חובה (30 נקודות)

ענו על שתיים מן השאלות 9 - 11 (לכל שאלה - 15 נקודות).

**הקפידו לרשום ניסוחי תגובה מאוזנים ויחידות נכונות.**

## מבנה האטום

**9.** להלן דגם של המערכה המחזורית. סימניהם של מספר יסודות הוחלפו באותיות.

**בתשובותיכם השתמשו באותיות הכתובות בדגם הנתון של המערכה המחזורית.**

[illegible]

- א** i. ציינו שני אטומים שונים היוצרים יונים שליליים בעלי מטען זהה.

- ii. ציינו שני אטומים שונים שלא יוצרים יונים כלל.

**ב** אילו מהיסודות מייצגים מתכות אלקאליות?

- ג. i. רשמו היערכות אלקטרונית לאטום המסומן באות Q.

- iii. רשמו נוסחת ייצוג אלקטרונים עבור כל אחד מהאטומים המסומנים באותיות: Q, E

בדגם של הטבלה המחזורית.

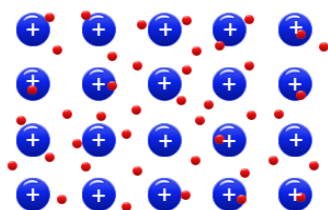
- ד.** לאטום של היסוד המסומן באות  $W$  יש שני איזוטופים.

לאיזוטופ אחד מספר מסה 16 ולאיזוטופ השני מספר מסה 18.

רשמו עבור כל אחד מן האיזוטופים את מספר הפרוטונים, מספר האלקטרונים ומספר הנויטרונים

שיש באטום שלו.

- ה. ציינו לאילו מן היסודות שבדגם הטבלה המחזורית מתאים המודל המיקרוסקופי שלפניכם:



## סוגי חומרים

10. לפניכם טבלה בה צוינו חלק מהתכונות של ארבעה חומרים שסומנו באופן שרירותי באותיות A עד D.

נתונות נוסחאות של ארבע חומרים:  $\text{C}$  (גרפיט),  $\text{C}$  (יהלום),  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Co}$ .

| החומר | מצב צבירה בטמפרטורת החדר | מוליכות חשמלית במוצק | מוליכות חשמלית בנוזל | סוג הסריג במצב מוצק | נוסחת החומר |
|-------|--------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------|
| A     | מוצק                     | לא מוליך             | -                    |                     |             |
| B     | מוצק                     | מוליך                | -                    |                     |             |
| C     | מוצק                     | מוליך                | מוליך                |                     |             |
| D     | גז                       | לא מוליך             | לא מוליך             |                     |             |

א. העתיקו למחברתכם את הטבלה.

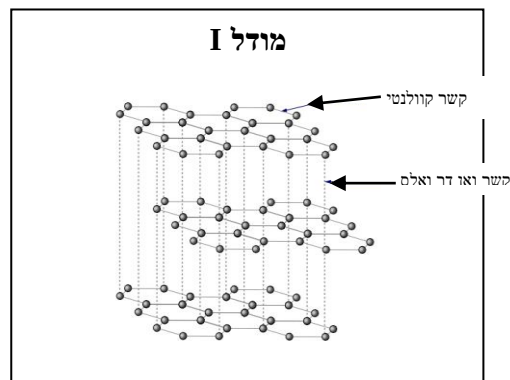
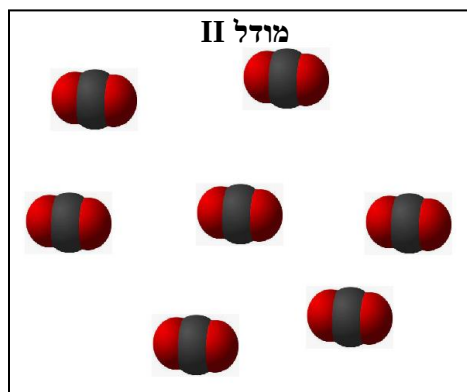
i. רשמו בטבלה שהעתקתם את סוג הסריג במצב צבירה מוצק (אטומרי, יוני, מולקולרי, מתכתי), עבור כל

אחד מהחומרים שסומנו באותיות D-A.

ii. רשמו בטבלה שהעתקתם את נוסחת החומר המתאימה לכל אחת מהאותיות D – A.

בחרו מתוך הנוסחאות הנתונות של ארבעת החומרים.

ב. התייחסו לשני המודלים I ו-II וקבעו:



i. לאיזה מבין החומרים:  $\text{C}$  (גרפיט),  $\text{C}$  (יהלום),  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Co}$  עשוי להתאים מודל I?

ii. לאיזה מבין החומרים:  $\text{C}$  (גרפיט),  $\text{C}$  (יהלום),  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Co}$  עשוי להתאים מודל II?

iii. תארו במילים את המבנה המיקרוסקופי של יהלום תוך התייחסות לארגון החלקיקים, תנועתם והכוחות הפועלים ביניהם.

## מיומנות חקר

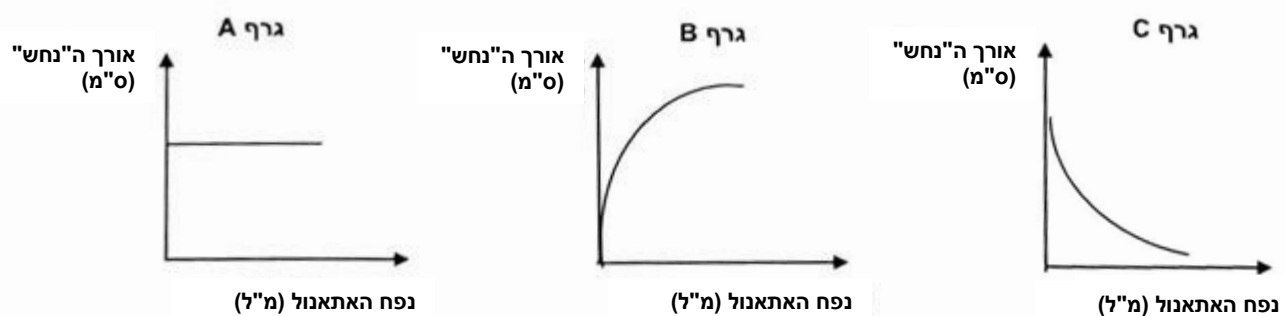
11. לפניכם תיאור של ניסוי אשר התבצע במעבדה: הכניסו לכלי התגובה את החומרים: סוכר,  $C_{12}H_{22}O_{11}(s)$ , סודה לשתייה,  $NaHCO_3(s)$ , אתאנול,  $C_2H_5OH(l)$ , והדליקו את התערובת. במהלך הבעירה נוצר חומר ספוגי שחור בצורה של נחש, שהלך והתארך במהלך התרחשות התגובה.

בניסוי נבדקה שאלת החקר: כיצד משפיע נפח האתאנול על אורך ה"נחש" השחור?

תוצאות הניסוי רוכזו בטבלה שלפניכם:

| מספר הניסוי | נפח האתאנול (מ"ל) | אורך ה"נחש" (ס"מ) |
|-------------|-------------------|-------------------|
| 1           | 0                 | 0                 |
| 2           | 5                 | 15                |
| 3           | 10                | 48                |
| 4           | 15                | 50                |

א. איזה מן הגרפים (הסכמתיים) הבאים מתאר באופן הנכון ביותר את תוצאות הניסוי?



ב. לפניכם חמישה היגדים נכונים, המתייחסים לניסוי "נחש" שחור.

קבעו לגבי כל אחד מן ההיגדים אם הוא: תצפית, פירוש התצפית או מסקנה.

1. במהלך התגובה נוצר חומר שחור ספוגי.
2. אורך ה"נחש" הסופי שנמדד היה 50 ס"מ.
3. הפחמן הדו-חמצני שנוצר בתגובה גרם לתפיחה של ה"נחש".
4. נפח האתאנול משפיע על אורך ה"נחש".
5. האתאנול נדלק ונשרף, והחום שהשתחרר גרם להפיכת הסוכר לקרמל, ואחר כך לפחם.

ג. בניסוי שנערך, המסה הכוללת של המגיבים נמדדה, והייתה שווה ל- 10 גרם.

קבעו מה תהיה מסת התוצרים הכוללת. נמקו את קביעתכם.

- i. נמוכה מ- 10 גרם
- ii. 10 גרם.
- iii. גבוהה מ- 10 גרם.

**ב ה צ ל ח ה !!!**

**נספח: הטבלה המחזורית**

|                      |                       |                       |                         |                      |                        |                      |                      |                        |                          |                       |                         |                       |                       |                        |                         |                    |                       |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1<br>H<br>מימן       |                       |                       |                         |                      |                        |                      |                      |                        |                          |                       |                         |                       |                       |                        |                         |                    | 2<br>He<br>הליום      |
| 3<br>Li<br>ליתיום    | 4<br>Be<br>בריליום    |                       |                         |                      |                        |                      |                      |                        |                          |                       |                         | 5<br>B<br>בור         | 6<br>C<br>פחמן        | 7<br>N<br>חנקן         | 8<br>O<br>חמצן          | 9<br>F<br>פלואור   | 10<br>Ne<br>ניאון     |
| 11<br>Na<br>נתרן     | 12<br>Mg<br>מגנזיום   |                       |                         |                      |                        |                      |                      |                        |                          |                       |                         | 13<br>Al<br>אלומיניום | 14<br>Si<br>צורן      | 15<br>P<br>זרחן        | 16<br>S<br>גופרית       | 17<br>Cl<br>כלור   | 18<br>Ar<br>ארגון     |
| 19<br>K<br>אשלגן     | 20<br>Ca<br>סידן      | 21<br>Sc<br>סקנדיום   | 22<br>Ti<br>טיטניום     | 23<br>V<br>ונדיום    | 24<br>Cr<br>כרום       | 25<br>Mn<br>מנגן     | 26<br>Fe<br>ברזל     | 27<br>Co<br>קובלט      | 28<br>Ni<br>ניקל         | 29<br>Cu<br>נחושת     | 30<br>Zn<br>אבץ         | 31<br>Ga<br>גאליום    | 32<br>Ge<br>גרמניום   | 33<br>As<br>ארסן       | 34<br>Se<br>סלניום      | 35<br>Br<br>ברום   | 36<br>Kr<br>קריפטון   |
| 37<br>Rb<br>רובידיום | 38<br>Sr<br>סטרונציום | 39<br>Y<br>איטריום    | 40<br>Zr<br>זירקוניום   | 41<br>Nb<br>ניאוביום | 42<br>Mo<br>מוליבדן    | 43<br>Tc<br>טכנציום  | 44<br>Ru<br>רותיניום | 45<br>Rh<br>רודיום     | 46<br>Pd<br>פלדיום       | 47<br>Ag<br>כסף       | 48<br>Cd<br>קדמיום      | 49<br>In<br>אינדיום   | 50<br>Sn<br>בדיל      | 51<br>Sb<br>אנטימון    | 52<br>Te<br>טלור        | 53<br>I<br>יוד     | 54<br>Xe<br>קסנון     |
| 55<br>Cs<br>צזיום    | 56<br>Ba<br>באריום    | 57-71<br>ראה<br>למטה  | 72<br>Hf<br>הפניום      | 73<br>Ta<br>טנטליום  | 74<br>W<br>טונגסטן     | 75<br>Re<br>רניום    | 76<br>Os<br>אוסמיום  | 77<br>Ir<br>אירידיום   | 78<br>Pt<br>פלטינה       | 79<br>Au<br>זהב       | 80<br>Hg<br>כספית       | 81<br>Tl<br>תליום     | 82<br>Pb<br>עופרת     | 83<br>Bi<br>ביסמוט     | 84<br>Po<br>פולוניום    | 85<br>At<br>אסטטין | 86<br>Rn<br>ראדון     |
| 87<br>Fr<br>פרנציום  | 88<br>Ra<br>רדיום     | 89-103<br>ראה<br>למטה | 104<br>Rf<br>רתרפורדיום | 105<br>Db<br>דובניום | 106<br>Sg<br>סיבורגיום | 107<br>Bh<br>בההריום | 108<br>Hs<br>האסיום  | 109<br>Mt<br>מייטנריום | 110<br>Ds<br>דרמשטאדטיום | 111<br>Rg<br>רנטגניום | 112<br>Cn<br>קופרניקיום | 113<br>Nh<br>ניהוניום | 114<br>Fl<br>פלרוביום | 115<br>Mc<br>מוסקוביום | 116<br>Lv<br>ליברמוריום | 117<br>Ts<br>טנסין | 118<br>Og<br>אוגאנסון |

|                      |                    |                         |                       |                      |                       |                      |                       |                     |                        |                       |                     |                       |                      |                       |
|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 57<br>La<br>לנתן     | 58<br>Ce<br>צריים  | 59<br>Pr<br>פרסאודימיום | 60<br>Nd<br>ניאודמיום | 61<br>Pm<br>פרומתיום | 62<br>Sm<br>סמריום    | 63<br>Eu<br>אירופיום | 64<br>Gd<br>גדוליניום | 65<br>Tb<br>טרביום  | 66<br>Dy<br>דיספרוסיום | 67<br>Ho<br>הולמיום   | 68<br>Er<br>ארביום  | 69<br>Tm<br>תולום     | 70<br>Yb<br>איטרביום | 71<br>Lu<br>לוטציום   |
| 89<br>Ac<br>אקטיניום | 90<br>Th<br>תוריום | 91<br>Pa<br>פרואקטיניום | 92<br>U<br>אורניום    | 93<br>Np<br>נפטוניום | 94<br>Pu<br>פלוטוניום | 95<br>Am<br>אמריציום | 96<br>Cm<br>קוריום    | 97<br>Bk<br>ברקליום | 98<br>Cf<br>היפופוניום | 99<br>Es<br>אנשטיניום | 100<br>Fm<br>פרמיום | 101<br>Md<br>מנדלביום | 102<br>No<br>נובליום | 103<br>Lr<br>לורנציום |