

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024

מספר השאלון: 037182

נספח: הטבלה המחזורית

כימיה

יחידת לימוד אחת

הוראות

- א. משך הבחינה: שעה וארבעים וחמש דקות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- | | | | | |
|-----------|---|--------|---|-----------|
| פרק ראשון | - | (5×6) | - | 30 נקודות |
| פרק שני | - | (40×1) | - | 40 נקודות |
| פרק שלישי | - | (15×2) | - | 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!

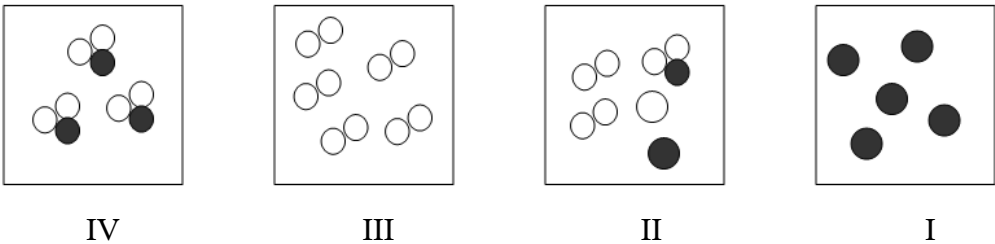
השאלות

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.
לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחרו בתשובה הנכונה.
העתיקו את התשובה הנכונה למחברת הבחינה.

1. לפניכם ארבעה איורים I – IV המתארים באופן חלקי את המבנה המיקרוסקופי של ארבעה חומרים. עיגולים בגדלים ובצבעים שונים מסמלים סוגים שונים של אטומים.



- איזה/ אילו מן האיורים I – IV מתאר/ מתארים מבנה מיקרוסקופי של יסוד?
- א. איור I בלבד.
 - ב. איור III בלבד.
 - ג. איורים I ו-III בלבד.
 - ד. איורים II ו-IV בלבד.

2. בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים על ההרכב של שלושה חלקיקים שמסומנים באופן שרירותי באותיות X, Y ו-Z.

החלקיק	מספר פרוטונים	מספר נויטרונים	היערכות אלקטרונים
X	8	10	2,8
Y	9	10	2,8
Z	8	8	2,6

מהי הקביעה הנכונה?

- א. לחלקיקים X ו-Y יש אותו מספר אטומי.
- ב. החלקיקים X ו-Z הם איזוטופים של אותו יסוד.
- ג. שלושת החלקיקים X, Y ו-Z הם יונים שליליים.
- ד. שלושת החלקיקים X, Y ו-Z הם אטומים של יסודות שונים.

3. לפניכם ארבעה היגדים, I – IV, הנוגעים לאטומים של יסודות בטבלה המחזורית.
- I. לאטומים של היסודות הנמצאים בטור השני, יש מספר זהה של אלקטרוני ערכיות.
- II. באטומים של היסודות הנמצאים בטור השני, האלקטרונים מאכלסים מספר זהה של רמות אנרגיה.
- III. לאטומים של היסודות הנמצאים במחזור השני (בשורה השנייה), יש מספר זהה של אלקטרוני ערכיות.
- IV. באטומים של היסודות הנמצאים במחזור השני (בשורה השנייה), האלקטרונים מאכלסים מספר זהה של רמות אנרגיה.

מהם ההיגדים הנכונים?

- א. היגדים I ו-III בלבד.
- ב. היגדים I ו-IV בלבד.
- ג. היגדים II ו-III בלבד.
- ד. היגדים II ו-IV בלבד.

4. ליתיום, $\text{Li}_{(s)}$, מגיב עם חנקן, $\text{N}_{2(g)}$. מהי הנוסחה האמפירית של התרכובת שנוצרת בתגובה זו?

- א. LiN_2
- ב. LiN_3
- ג. Li_2N
- ד. Li_3N

5. האיור שלפניכם מתאר את המבנה המיקרוסקופי של החומר מימן פלואורי, HF , הנמצא בכלי סגור, בטמפרטורה T .



- טמפרטורת ההיתוך של מימן פלואורי היא -83°C וטמפרטורת הרתיחה שלו היא 19°C . מהי הטמפרטורה המתאימה לטמפרטורה T , שבה מצוי הכלי הסגור?

- א. -100°C
- ב. 0°C
- ג. 25°C
- ד. 100°C

6. בטבלה שלפניכם מידע על המוליכות החשמלית של ארבעה חומרים מוצקים. חלק מן המידע שבטבלה הוא נכון וחלק מן המידע הוא שגוי.

החומר	מוליכות חשמלית במצב מוצק	מוליכות חשמלית במצב נוזל
אשלגן, $K_{(s)}$	+	+
אשלגן ברומי, $KBr_{(s)}$	+	-
גרפיט, $C_{גרפיט(s)}$	-	+
צורן דו-חמצני, $SiO_{2(s)}$	-	-

מהם החומרים שעבורם המידע שבטבלה הוא נכון?

- א. $K_{(s)}$ ו- $KBr_{(s)}$
- ב. $KBr_{(s)}$ ו- $C_{גרפיט(s)}$
- ג. $K_{(s)}$ ו- $C_{גרפיט(s)}$
- ד. $K_{(s)}$ ו- $SiO_{2(s)}$

7. לפניכם רשימה של ארבעה חומרים. כל אחד מן החומרים הוא מוצק בטמפרטורת החדר.

יוד, $I_{2(s)}$; נתרן, $Na_{(s)}$; נתרן יודי, $NaI_{(s)}$; יהלום, $C_{יהלום(s)}$

באיזה מן החומרים יש אינטראקציות ון-דר-ואלס בין החלקיקים?

- א. $I_{2(s)}$
- ב. $Na_{(s)}$
- ג. $NaI_{(s)}$
- ד. $C_{יהלום(s)}$

פרק שני – חובה (40 נקודות)

ניתוח קטע מדעי

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

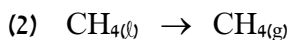
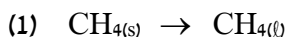
הגז הטבעי וחשיבותו כחומר דלק

בתחילת המאה הנוכחית התגלה מאגר גדול של גז טבעי במים הכלכליים של ישראל. הגז הטבעי, בדומה לנפט, הוא תערובת של פחמימנים (תרכובות של פחמן ומימן). המרכיב העיקרי של הגז הטבעי הוא גז מתאן, $\text{CH}_4(\text{g})$. מאגרי הגז הטבעי בעולם מכילים בממוצע כ-85% מתאן, $\text{CH}_4(\text{g})$. הגז הטבעי שהתגלה בישראל מכיל 99% מתאן, $\text{CH}_4(\text{g})$. הגז הטבעי משמש בעיקר חומר דלק להפקת חשמל בתחנות כוח, במקום פחם, $\text{C}(\text{s})$, וחומרי דלק שמקורם בנפט. בתגובת שריפה מגיבים הפחמימנים עם חמצן, $\text{O}_2(\text{g})$, נוצרים פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(\text{g})$, ומים, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, ונפלטת אנרגיה המנוצלת להפקת חשמל. הגז הטבעי הוא דלק יותר ידידותי לסביבה. כאשר שורפים גז טבעי נפלטות לאוויר פחות מזהמים, מה שמפחית משמעותית את הפגיעה בבריאות בציבור. בנוסף, בהשוואה לחומרי דלק אחרים, בשריפת גז טבעי נפלט פחות $\text{CO}_2(\text{g})$, שהוא גז התורם להתחממות כדור הארץ.

א. על פי הקטע, ציינו שני יתרונות שיש לשימוש בגז הטבעי שהתגלה במים הכלכליים של ישראל.

ב. טמפרטורת הרתיחה של מתאן היא -161°C .

i קבעו איזה מבין שני הניסוחים (1) ו-(2) שלפניכם, מציג נכון את התהליך שמתרחש בטמפרטורה -161°C . נמקו את קביעתכם.

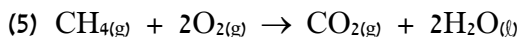
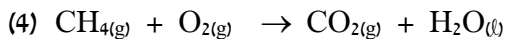


ii. כתבו שני מאפיינים של המבנה המיקרוסקופי של מתאן בטמפרטורה -100°C .

ג. i לפניכם שלושה ניסוחים (3) – (5) לתגובת השריפה של מתאן, $\text{CH}_4(\text{g})$.

בחרו מבין הניסוחים (3) – (5), מהו הניסוח הנכון לתגובה זו.

הסבירו מדוע כל אחד משני הניסוחים האחרים אינו נכון.

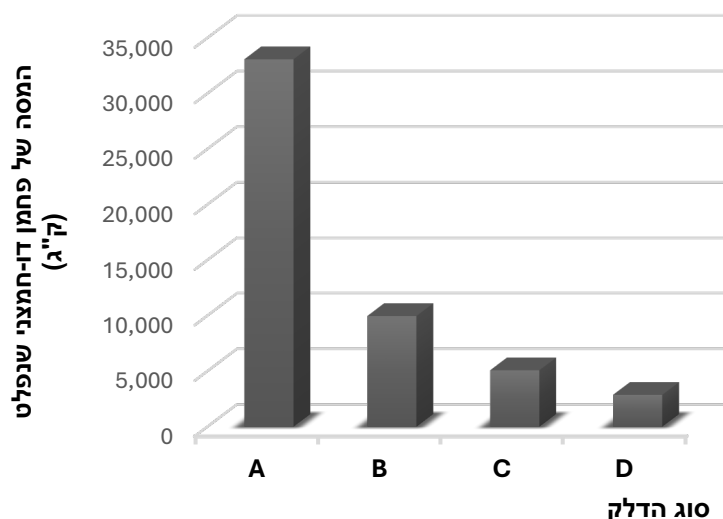


ii. רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניות למולקולות של תוצרי התגובה.

iii. קבעו אם תגובת השריפה של מתאן היא תגובה אנדותרמית או אקסותרמית.

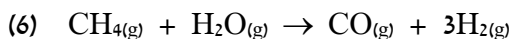
נמקו את קביעתכם על פי הקטע.

ד. הדיאגרמה שלפניכם מציגה את המסה של פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(\text{g})$ (בק"ג) שנפלט בשריפת 1,000 טון של ארבעה חומרי דלק: פחם, גז טבעי, ושני חומרי דלק שמקורם בנפט (בנזין וסולר).



קבעו איזו מן העמודות A-D, מייצגת את הגז הטבעי. נמקו את קביעתכם על פי הקטע.

ה. מתאן מגיב עם אדי מים, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, בטמפרטורה גבוהה, על פי תגובה (6):



דגימה של מתאן המכילה 1000 מולקולות מגיבה בשלמות עם אדי מים.

קבעו מהו המספר הכולל של מולקולות התוצרים בתום התגובה:

I – 2000 מולקולות,

II – 3000 מולקולות,

III – 4000 מולקולות.

נמקו את קביעתכם.

פרק שלישי – חובה (30 נקודות)

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

מבנה האטום והטבלה המחזורית

9. יוד הוא יסוד שסמלו I ומספרו האטומי 53.

- א. i. לאיזו משפחה כימית שייך היסוד יוד?
ii. מהו מספר אלקטרוני הערכיות באטומי יוד? נמקו את תשובתכם.
iii. לפניכם ארבעה היגדים (1)–(4), הנוגעים למשפחות של יסודות בטבלה המחזורית.
מהם ההיגדים המאפיינים את משפחת היסודות אליה שייך היוד?
(1) היסודות בנויים ממולקולות דו-אטומיות.
(2) היסודות מעבירים זרם חשמלי במצב מוצק.
(3) כל היסודות הם גזים בטמפרטורת החדר.
(4) היסודות יוצרים תרכובות עם מתכות ועם אל-מתכות.

- ב. ברפואה מאבחנים בעיות בפעילות בלוטת התריס באמצעות יוד רדיואקטיבי.
i. בטבלה שלפניך מידע חלקי על שני איזוטופים רדיואקטיביים של יוד, I. העתיקו את הטבלה למחברת הבחינה והשלימו אותה.

סימול כימי של האיזוטופ	מספר אטומי	מספר מסה	מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	מספר נויטרונים
$^{131}_{53}\text{I}$					
					70

- ii. איזוטופ $^{131}_{53}\text{I}$ פולט קרינה רדיואקטיבית והופך ל- $^{131}_{54}\text{Xe}$.
קבעו מהו סוג הקרינה הרדיואקטיבית הנפלטת, α או β ?
נמקו את קביעתכם.

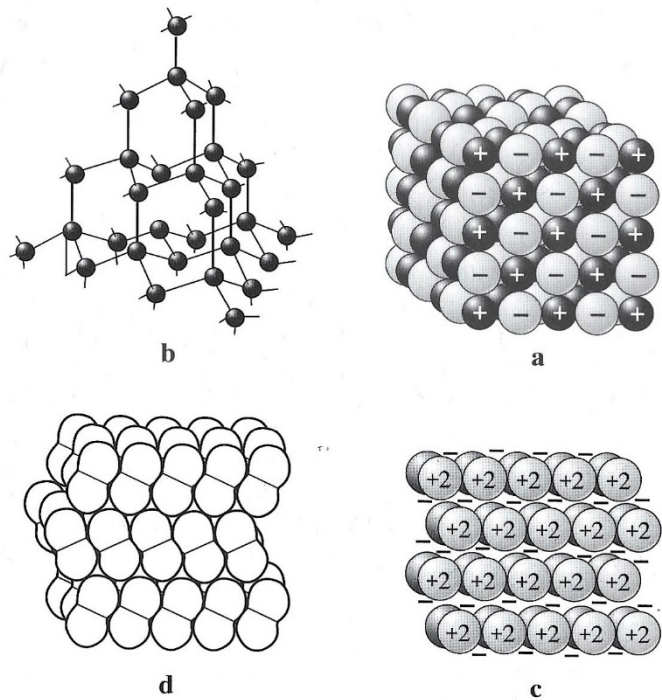
- ג. הכינו את התרכובת מגנזיום יודי, $\text{MgI}_{2(s)}$, מהאיזוטופ $^{127}_{53}\text{I}$.
מהו מספר הפרוטונים, מספר הנויטרונים ומספר האלקטרונים בחלקיקי היוד בתרכובת $\text{MgI}_{2(s)}$?

סוגי חומרים ותכונותיהם

10. לפניכם ארבעה איורים, d-a, המתארים באופן חלקי את המבנה המיקרוסקופי של

ארבעה חומרים במצב מוצק:

מגנזיום, $Mg_{(s)}$; אשלגן כלורי, $KCl_{(s)}$; יוד, $I_{2(s)}$; יהלום, $C_{(s)}$.



א. העתיקו את הטבלה שלפניכם למחברת הבחינה, והשלימו אותה.

סוגי החלקיקים במוצק	נוסחת המוצק המתואר באיור	האיור
		a
		b
		c
		d

ב. הסבירו מדוע מגנזיום, $Mg_{(s)}$, מוליך חשמל ואילו יהלום, $C_{(s)}$, אינו מוליך חשמל. בתשובתכם התייחסו למבנה המיקרוסקופי של החומרים.

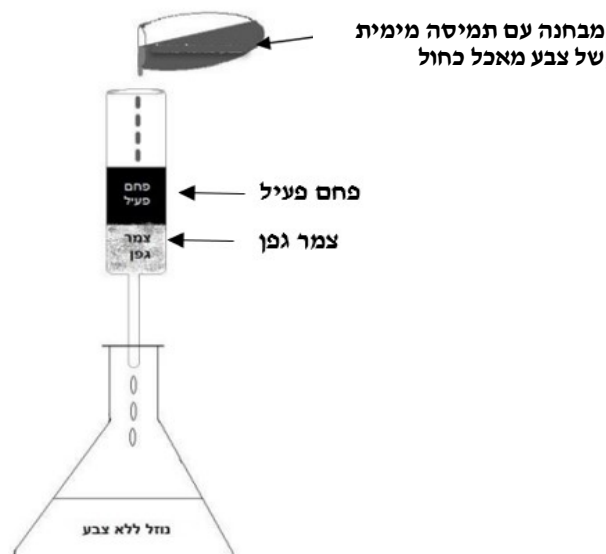
ג. אשלגן כלורי, $KCl_{(s)}$, מתמוסס היטב במים.

i. נסחו את תהליך ההמסה במים של $KCl_{(s)}$.

ii. התמיסה המימית של אשלגן כלורי מוליכה חשמל. הסבירו מדוע.

מיומנויות החקר המדעי

11. "פחם פעיל" הוא אבקה שחורה בעלת מבנה נקבובי המאפשר לה לקשור חומרים בתהליך הנקרא ספיחה. פחם פעיל משמש בין השאר לטיהור מים. כאשר המים עוברים תהליך סינון דרך פחם פעיל, הפחם הפעיל סופח אליו את החומרים הלא רצויים שנמצאים בתוכם.
- בניסוי שביצעו במעבדה לכימיה, התלמידים העבירו תמיסה מימית של צבע מאכל כחול דרך פחם פעיל. לאחר הסינון התקבל נוזל חסר צבע.
- האיור שלפניכם מתאר את מערכת הניסוי :



קבוצת תלמידים תכננה ניסוי נוסף על מנת לחקור כיצד מסת הפחם הפעיל משפיעה על עוצמת הצבע של הנוזל שמתקבל לאחר שתמיסה מימית של צבע מאכל כחול עוברת סינון דרך הפחם הפעיל.

לפניכם תיאור של מהלך הניסוי :

התלמידים הכינו חמש מערכות. לכל אחת מהמערכות הכניסו מסה שונה של פחם פעיל, כמפורט בטבלה שלפניכם :

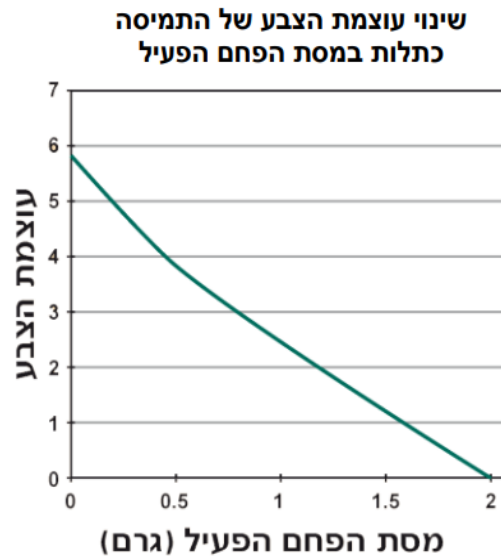
מספר מערכת	1	2	3	4	5
מסת הפחם הפעיל (גרם)	0	0.5	1	1.5	2

התלמידים הכינו תמיסה מימית של צבע מאכל כחול ובכל אחת מהמערכות סיננו נפח שווה של התמיסה.

התלמידים מדדו בעזרת מכשיר מדידה את עוצמת הצבע של הנוזל שהתקבל לאחר הסינון דרך הפחם הפעיל.

המדידה בוצעה בסקלה מ-0 עד 6 : 0 – לחסר צבע ; 6 – לצבע כחול חזק.

לפניכם גרף המתאר את השינוי בעוצמת הצבע של התמיסה לאחר הסינון כתלות במסת הפחם הפעיל.



- א. i. ציינו את המשתנה התלוי ואת המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה.
ii. ציינו גורם אחד שנשמר קבוע בניסוי.
- ב. לפניכם ארבעה היגדים (1) – (4) הנוגעים לניסוי שהתלמידים ביצעו.
קבעו עבור כל אחד מן ההיגדים אם הוא מבטא :
תצפית, פירוש של תצפית או מסקנה.
(1) הפחם הפעיל הוא מוצק בצבע שחור בצורת אבקה.
(2) הפחם הפעיל ספח רק חלק מהצבע הכחול.
(3) עוצמת הצבע של התמיסה הייתה שווה ל-0.
(4) יש קשר בין מסת הפחם הפעיל לבין עוצמת הצבע של הנוזל לאחר הסינון.
- ג. התלמידים ביצעו ניסוי נוסף. הם העבירו תמיסה מימית של צבע מאכל כחול דרך 0.8 גרם פחם פעיל. רשמו תצפית אחת בניסוי זה המאפיינת את הנוזל שהתקבל לאחר הסינון.

בהצלחה!!!

נספח: הטבלה המחזורית

1 H מימן																	2 He הליום
3 Li ליתיום	4 Be בריליום											5 B בור	6 C פחמן	7 N חנקן	8 O חמצן	9 F פלואור	10 Ne ניאון
11 Na נתרן	12 Mg מגנזיום											13 Al אלומיניום	14 Si צורן	15 P זרחן	16 S גופרית	17 Cl כלור	18 Ar ארגון
19 K אשלגן	20 Ca סידן	21 Sc סקנדיום	22 Ti טיטניום	23 V ונדיום	24 Cr כרום	25 Mn מנגן	26 Fe ברזל	27 Co קובלט	28 Ni ניקל	29 Cu נחושת	30 Zn אבץ	31 Ga גאליום	32 Ge גרמניום	33 As ארסן	34 Se סלניום	35 Br ברום	36 Kr קריפטון
37 Rb רובידיום	38 Sr סטרונציום	39 Y איטריום	40 Zr זירקוניום	41 Nb ניאוביום	42 Mo מוליבדן	43 Tc טכנציום	44 Ru רוטניום	45 Rh רודיום	46 Pd פלדיום	47 Ag כסף	48 Cd קדמיום	49 In אינדיום	50 Sn בדיל	51 Sb אנטימון	52 Te טלור	53 I יוד	54 Xe קסנון
55 Cs צזיום	56 Ba באריום	57-71 ראה למטה	72 Hf הפניום	73 Ta טנגסטום	74 W טונגסטן	75 Re רניום	76 Os אוסמיום	77 Ir אירידיום	78 Pt פלטינה	79 Au זהב	80 Hg כספית	81 Tl תליום	82 Pb עופרת	83 Bi ביסמוט	84 Po פולוניום	85 At אסטטין	86 Rn ראדון
87 Fr פרנציום	88 Ra רדיום	89-103 ראה למטה	104 Rf רתרפורדיום	105 Db דובניום	106 Sg סיבורגיום	107 Bh בוהריום	108 Hs האסיום	109 Mt מיטצניום	110 Ds דרמשטאדטיום	111 Rg רגנטיום	112 Cn קופרניקיום	113 Nh ניהוניום	114 Fl פלרוביום	115 Mc מוסקוביום	116 Lv ליברמוריום	117 Ts טנסין	118 Og אוגאנסון
57 La לנתן	58 Ce צריום	59 Pr פרסאודימיום	60 Nd ניאודימיום	61 Pm פרומתיום	62 Sm סמריום	63 Eu אירופיום	64 Gd גדוליניום	65 Tb טרביום	66 Dy דיספרוסיום	67 Ho הולמיום	68 Er ארביום	69 Tm תולום	70 Yb איטרביום	71 Lu לותרנציום			
89 Ac אקטיניום	90 Th תוריום	91 Pa פרואקטיניום	92 U אורניום	93 Np נפטוניום	94 Pu פלוטוניום	95 Am אמריציום	96 Cm קוריום	97 Bk ברקליום	98 Cf קליפורניום	99 Es אנשטיניום	100 Fm פרמיום	101 Md מנדלביום	102 No נובליום	103 Lr לורנציום			