

- סוג הבחינה: א. בגרות לבתי-ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרנים
מועד הבחינה: קיץ תשס"א, 2001
מספר השאלון: 27,918651
נספחים: 1. המערכה המחזורית
2. גיליון תשובות

כ י מ י ה

3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים וחצי.

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

פרק ראשון – (2.5×16) – 40 נקודות

פרק שני – (20×3) – 60 נקודות

סה"כ – 100 נקודות

ג. חומר עזר מומלץ לשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

ד. הוראה מיוחדת: **שים לב**: בפרק הראשון יש שאלה אחת בלבד: שאלה 1.

שאלה זו מורכבת מ-16 סעיפים: א-טז. לכל סעיף מוצעות ארבע תשובות אפשריות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. סמן את התשובות הנכונות בגיליון התשובות, וצרף את גיליון התשובות למחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
ישנם טיוטות כלשהן על דפים מחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה: רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

ה ש א ל ו ת

פרק ראשון (40 נקודות)

ענה על כל הסעיפים א-טז בגיליון התשובות המצורף (לכל סעיף – 2.5 נקודות). בכל סעיף הקף במעגל את הספרה המציינת את התשובה הנכונה. קרא את כל אפשרויות התשובה לפני שתענה.

1. א. הכינו את התחמוצת Na_2O מהאיזוטופ $^{18}_8\text{O}$.

כמה פרוטונים, כמה נויטרונים וכמה אלקטרונים יש ליוני החמצן בתרכובת זו?

1. 8 פרוטונים, 8 נויטרונים, 10 אלקטרונים.

2. 8 פרוטונים, 10 נויטרונים, 6 אלקטרונים.

3. 8 פרוטונים, 10 נויטרונים, 8 אלקטרונים.

4. 8 פרוטונים, 10 נויטרונים, 10 אלקטרונים.

ב. המספר האטומי של חלקיק מסוים הוא 20.

היערכות האלקטרונים בחלקיק זה היא 2, 8, 8.

מהו החלקיק?

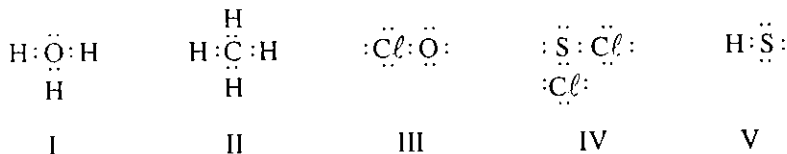
1. Ca

2. Ar

3. Ca^{2+}

4. S^{2-}

ג. לפניך נוסחאות ייצוג אלקטרוניות של חמישה חלקיקים, V-1.



אילו מהנוסחאות מייצגות יונים שליליים:

1. V בלבד.

2. I ו- II בלבד.

3. III ו- IV בלבד.

4. III ו- V בלבד.

ד. איזו תופעה מבין התופעות שלהלן מוסברת על-ידי קיום קשרי מימן?

1. טמפרטורת הרתיחה של $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}_{(l)}$ גבוהה מזו של $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}_{(l)}$.

2. טמפרטורת הרתיחה של $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$ גבוהה מזו של $\text{CH}_3\text{OCH}_3_{(l)}$.

3. $\text{C}_6\text{H}_{14(l)}$ מתמוסס ב- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$.

4. $\text{CH}_3\text{OCH}_3_{(g)}$ מתמוסס ב- $\text{C}_6\text{H}_{14(l)}$.

ה. לפניך ארבעה משפטים המציינים מצבי צבירה של חומרים מסוימים.

מהו המשפט הנכון?

1. HCl ו- LiH הם גזים בטמפרטורת החדר.

2. CHCl_3 ו- AlCl_3 הם נוזלים בטמפרטורת החדר.

3. H_2O ו- Li_2O הם נוזלים בטמפרטורת החדר.

4. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ו- NH_4NO_3 הם מוצקים בטמפרטורת החדר.

- ו. לפניך טבלה ובה נתוני מוליכות חשמלית של שלושה חומרים, המסומנים סימון שרירותי באותיות x , y ו- z .

מוליכות חשמלית בנוזל	מוליכות חשמלית במוצק	החומר
+	+	x
+	-	y
-	-	z

מהו המשפט הנכון?

1. חומר x עשוי להיות עופרת, Pb, וחומר y עשוי להיות גרפיט, C.
2. חומר x עשוי להיות עופרת, Pb, וחומר z עשוי להיות יוד, I_2 .
3. חומר y עשוי להיות עופרת יודית, PbI_2 , וחומר z עשוי להיות גרפיט, C.
4. חומר x עשוי להיות גרפיט, C, וחומר y עשוי להיות יוד, I_2 .

ז. מהו מספר היונים ב- 56 גרם KOH ?

1. $2 \times 6 \times 10^{23}$ יונים
2. $3 \times 6 \times 10^{23}$ יונים
3. 1 מול יונים
4. 2 יונים

ח. מה מתקבל בפירוק 36 גרם מים ליסודות מימן וחמצן?

1. 25 ליטר מימן ו- 12.5 ליטר חמצן בתנאי החדר. (נפח מול גז בתנאי החדר הוא 25 ליטר).
2. 2 מול מימן ו- 1 מול חמצן.
3. 24 גרם מימן ו- 12 גרם חמצן.
4. מספר שווה של מולקולות חמצן ושל מולקולות מימן.

ט. הכינו 100 מיליליטר תמיסה על-ידי המסת

1.03 גרם $\text{NaBr}_{(s)}$ ו- 0.92 גרם $\text{MgBr}_{2(s)}$ במים.

מהו ריכוז יוני $\text{Br}^-_{(aq)}$ בתמיסה שהתקבלה?

1. 0.01 M

2. 0.15 M

3. 0.2 M

4. 0.3 M

י. ל- 100 מיליליטר תמיסה מימית של 1 M HCl הוסיפו 100 מיליליטר תמיסה

מימית של 1 M AgNO_3 . נוצר משקע. מהו המשפט הנכון?

1. התרחשה סתירה מלאה והתקבלה תמיסה ניטרלית.

2. התמיסה שהתקבלה אינה מוליכה זרם חשמלי.

3. בתמיסה שהתקבלה ריכוז יוני $\text{NO}_3^-_{(aq)}$ הוא 0.5 M.

4. נוצרו 0.2 מול משקע.

יא. נתונות התמיסות המימיות: 100 מיליליטר 1 M H_2SO_4 ;

100 מיליליטר 1 M HBr .

מהו המשפט הנכון?

1. לשתי התמיסות הנתונות יש pH זהה.

2. לסתירה של כל אחת משתי התמיסות הנתונות דרושה אותה כמות מולים

של NaOH

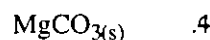
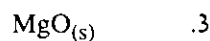
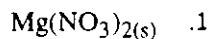
3. כשנוסיף מים לכל אחת משתי התמיסות הנתונות, ירד ה- pH שלהן.

4. כשמערבבים את שתי התמיסות הנתונות, מתקבלת תמיסה שה- pH שלה

נמוך מה- pH של תמיסת HBr הנתונה.

יב. ארבעה כלים מכילים תמיסה מימית של HCl . לכל כלי מוסיפים חומר אחד מבין החומרים 1-4.

איזה חומר לא ישנה את ריכוז H_3O^+ בתמיסה:



יג. נתונה התגובה: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ = -286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

לפניך ארבעה משפטים, I-IV, המתייחסים לתגובה הנתונה:

I. אנתלפיית ההתהוות התקנית של $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ היא $-286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

II. אנתלפיית השֶרָפָה של מימן, $\text{H}_2(\text{g})$, היא $-286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

III. בתגובת ההתהוות של מים במצב גזי, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, נפלטת אנרגיה נמוכה

מ- 286 kJ .

IV. בתגובת ההתהוות של מים במצב גזי, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, נפלטת אנרגיה גבוהה

מ- 286 kJ .

אילו משפטים הם נכונים?

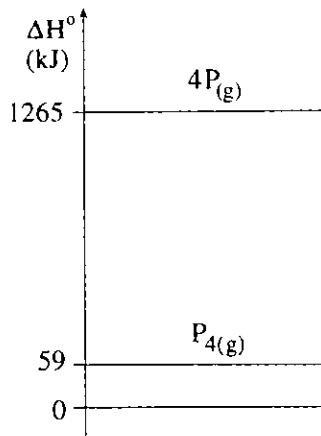
1. I, II ו- III בלבד.

2. I, II ו- IV בלבד.

3. II ו- III בלבד.

4. I ו- II בלבד.

ד. לפניך דיאגרמה של שינויי אנתלפיה של זרחן:



(המרווחים בין השנתות על ציר ΔH° סורטטו באופן מקורב.)

המצב התקני של זרחן הוא זרחן לבן, $P_{4(s)}$.

מהי אנתלפיית האטומיזציה של זרחן (ב- kJ) ?

1. 1265

2. $\frac{1265}{4}$

3. 1265 - 59

4. $\frac{1265 - 59}{4}$

טו. לתערובת החומרים $CH_3CH_2CHClCH_2CH_3$ ו- $CH_3CHClCH_2CH_2CH_3$ הוסיפו

תמיסה כוהלית של KOH. התרחשה תגובה של הוצאת HCl והתקבלו כל

התרכובות האפשריות.

כמה תרכובות פחמן שונות התקבלו בתגובה?

1. אחת

2. שתיים

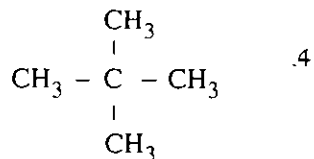
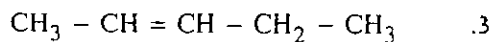
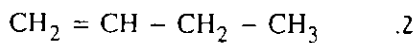
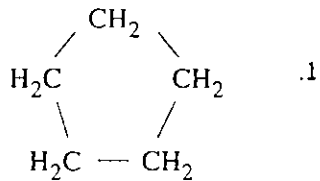
3. שלוש

4. ארבע

טז. ב' 0.84 גרם של תרכובת נתונה יש 0.72 גרם פחמן והיתר מימן.

התרכובת אינה מגיבה עם $Br_{2(l)}$ בחושך.

איזו נוסחה עשויה להתאים לתרכובת הנתונה?



פרק שני (60 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 2-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שים לב: מותר לך לענות רק על שאלה אחת מהשאלות 7-8.
הקפד על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של היחידות.

מבנה וקישור

2. הסבר במושגים של מבנה וקישור את שלוש העובדות שלפניך, א-ג:

- א. בטמפרטורת החדר, NH_3 ו- HI הם גזים, אך NH_4I הוא מוצק.
 - ב. בטמפרטורת החדר, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$ הוא גז, אך $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ הוא נוזל.
 - ג. MgO ניתך בטמפרטורה גבוהה יותר מהטמפרטורה שבה ניתך BaO .
- נתונות נוסחאות של שלושה חומרים: NaNH_2 , NH_4Br , Ba(OH)_2 .
- ד.
 - i רשום את היונים שמהם מורכב כל אחד משלושת החומרים.
 - ii רשום נוסחאות ייצוג אלקטרוניות לכל אחד מהיונים המורכבים משני אטומים ויותר.
 - iii ציין את הצורה הגאומטרית של כל אחד מהיונים שרשמת בתת-סעיף ד ii.

מבנה וקישור

3. לפניך שני טורים: בטור הימני רשומות נוסחאות של שישה חומרים,

בטור השמאלי רשומים שישה היגדים, המסומנים במספרים VI-I.

I. מוליך חשמל במצב צבירה מוצק ובמצב צבירה נוזל.	CH_3COCH_3
II. נוזל בטמפרטורת החדר, ויוצר שתי שכבות בערבוב עם מים.	MgCl_2
III. מוצק בטמפרטורת החדר, אינו מוליך חשמל במצב צבירה מוצק ולא במצב צבירה נוזל, ואינו מתמוסס במים.	Mg
IV. מתמוסס במים, וטמפרטורת הרתיחה שלו 56°C .	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
V. מתמוסס במים, וטמפרטורת הרתיחה שלו 97°C .	CS_2
VI. אינו מוליך חשמל במצב צבירה מוצק, אך מוליך חשמל במצב צבירה נוזל.	P_4

א. התאם לכל חומר את ההיגד המתאים לו ביותב מבין ההיגדים שבטור השמאלי.

ב. הסבר במונחים של מבנה וקישור:

i מדוע החומר שהיגד I מתאים לו מוליך חשמל במצב צבירה מוצק, ואילו

החומר שהיגד VI מתאים לו אינו מוליך חשמל במצב צבירה מוצק.

ii מדוע החומר שהיגד II מתאים לו יוצר שתי שכבות בערבוב עם מים, ואילו

החומר שהיגד IV מתאים לו מתמוסס במים.

iii מדוע החומר שהיגד II מתאים לו הוא נוזל בטמפרטורת החדר, ואילו החומר

שהיגד III מתאים לו הוא מוצק בטמפרטורת החדר.

ג. האם המסיסות במים של חומר שנוסחתו $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ גבוהה מהמסיסות במים של

חומר שנוסחתו $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, נמוכה ממנה או שווה לה? נמק.

/המשך בעמוד 11/

סטויכיומטריה

4. 0.1 ליטר פחמימן גזי הגיבו בשלמות עם כמות מתאימה של חמצן. בתגובה נוצרו 0.3 ליטר פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(\text{g})$, ו- 0.4 ליטר אדי מים, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. (כל הנפחים נמדדו באותם תנאי לחץ וטמפרטורה).
- א. i מהי נוסחת הפחמימן? פרט את חישוביך.
- ii רשום ניסוח מאוזן לתגובה שהתרחשה.
- iii כמה גרם חמצן נדרשו לתגובה? נתון כי נפח 1 מול גז בתנאי הניסוי הוא 32 ליטר. פרט את חישוביך.

- . $\text{CO}_2(\text{g})$ שנוצר בתגובה, שתוארה בסעיף א, נספג בעזרת אבקת $\text{Li}_2\text{O}(\text{s})$. התקבלו 0.37 גרם $\text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s})$.
- ב. i נסח את התגובה שהתרחשה.
- ii האם אבקת $\text{Li}_2\text{O}(\text{s})$ ספגה את כל ה- 0.3 ליטר $\text{CO}_2(\text{g})$? פרט את חישוביך.

- ממיסים במים את 0.37 גרם $\text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s})$ שנוצרו בתגובה שבסעיף ב. התקבלה תמיסה שבה ריכוז יוני $\text{Li}^+(\text{aq})$ הוא 0.05 M.
- ג. מהו נפח התמיסה שהתקבלה? פרט את חישוביך.

חומצות ובסיסים וסטויכיומטריה

5. הכינו 1 ליטר תמיסה על-ידי המסה של 0.04 מול $\text{HCl}_{(g)}$ במים. את התמיסה חילקו לארבעה כלים. לכל כלי הכניסו 250 מיליליטר מהתמיסה.
- א. לכלי אחד הוסיפו 0.4 גרם $\text{NaOH}_{(s)}$.
- i נסח את התגובה שהתרחשה בכלי.
- ii קבע אם בתום התגובה התמיסה היא חומצית, ניטרלית או בסיסית. נמק.
- ב. לכלי שני הוסיפו 80 מיליליטר תמיסה מימית של Ca(OH)_2 0.125 M.
- i נסח את התגובה שהתרחשה בכלי.
- ii קבע אם בתום התגובה התמיסה היא חומצית, ניטרלית או בסיסית. נמק.
- ג. לכלי שלישי הוסיפו 300 מיליליטר $\text{NH}_3_{(g)}$, בתנאים שבהם נפח 1 מול גז הוא 25 ליטר.
- i נסח את התגובה שהתרחשה בכלי.
- ii קבע אם בתום התגובה התמיסה היא חומצית, ניטרלית או בסיסית. נמק.
- ד. לכלי רביעי הוסיפו 0.1 גרם $\text{CaCO}_3_{(s)}$.
- i נסח את התגובה שהתרחשה בכלי.
- ii קבע אם בתום התגובה התמיסה היא חומצית, ניטרלית או בסיסית. נמק.

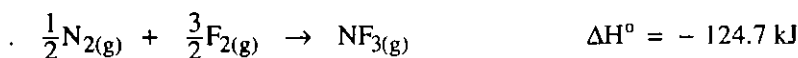
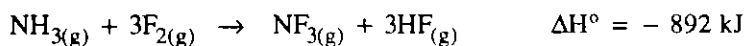
תרכובות פחמן

6. נתונה תרכובת A שנוסחתה C_4H_{10} .
- בכלורינציה של התרכובת A באור התקבלו שני איזומרים B ו- C שנוסחתם C_4H_9Cl .
- בכלורינציה של B התקבלו שלושה איזומרים שנוסחתם $C_4H_8Cl_2$,
- ובכלורינציה של C התקבל איזומר אחד בלבד שנוסחתו גם היא $C_4H_8Cl_2$.
- א. i רשום נוסחאות מבנה לתרכובות A, B, C.
- ii רשום נוסחאות מבנה לשלושת תוצרי הכלורינציה של B.
- iii רשום נוסחת מבנה לתוצר הכלורינציה של C.
- ב. לכל אחת מהתרכובות B ו- C הוסיפו תמיסה מימית מהולה של NaOH.
- התרחשה תגובה.
- i רשום נוסחת מבנה לתוצר שהתקבל מ- B ולתוצר שהתקבל מ- C.
- ii הצע תגובה שבאמצעותה תוכל להבחין במעבדה בין התוצר שהתקבל מ- B לבין התוצר שהתקבל מ- C. תאר מה תעשה ומה תראה.
- iii ערבבו את התוצר שהתקבל מ- B עם התוצר שהתקבל מ- C. לתערובת הוסיפו $H_2SO_4(l)$. התרחשה תגובה.
- כמה תרכובות פחמן שונות התקבלו? נמק.
- ג. לתרכובת A, C_4H_{10} , יש איזומר נוסף.
- i רשום נוסחת מבנה לאיזומר הנוסף.
- ii כמה איזומרים שנוסחתם C_4H_9Cl יתקבלו בכלורינציה באור של איזומר זה? רשום נוסחאות מבנה מתאימות.

אנרגיה

שים לב: מותר לך לענות רק על אחת מהשאלות 7-8.
שאלה 8 היא על-פי תכנית "הכימיה – אתגר" פרק י"א.

7. נתונות שתי תגובות:



לפניך נתונים של אנתלפיות קשר:

N-H	F-F	H-F	הקשר
391	158	565	$\Delta H^\circ \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

א. חשב את אנתלפיית הקשר (הממוצעת) N-F בתרכובת $\text{NF}_3(\text{g})$. פרט את חישוביך.

ב. חשב את אנתלפיית הקשר $\text{N} \equiv \text{N}$. פרט את חישוביך.

ג. i חשב את אנתלפיית האטומיזציה של חנקן. פרט את חישוביך.

ii הסבר במונחים של מבנה וקישור את ההבדל בין אנתלפיית האטומיזציה

של חנקן לבין אנתלפיית האטומיזציה של פלואור.

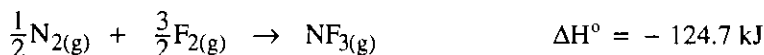
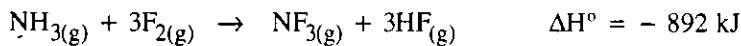
ד. נתון ניסוח של תגובה: $\text{NH}_3(\text{g}) \xrightarrow{\text{מים}} \text{NH}_3(\text{aq})$.

האם התגובה המנוסחת היא אקסותרמית או אנדותרמית? נמק במונחים של מבנה

וקישור.

"הכימיה – אתגר" פרק י"א

8. נתונות שתי תגובות:



לפניך נתונים של אנתלפיות קשר:

N-H	F-F	H-F	הקשר
391	158	565	$\Delta H^\circ \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

א. חשב את אנתלפיית הקשר (הממוצעת) N-F בתרכובת $\text{NF}_3(\text{g})$. פרט את חישוביך.

ב. חשב את אנתלפיית הקשר $\text{N} \equiv \text{N}$. פרט את חישוביך.

ג. i חשב את אנתלפיית האטומיזציה של חנקן. פרט את חישוביך.

ii הסבר במונחים של מבנה וקישור את ההבדל בין אנתלפיית האטומיזציה

של חנקן לבין אנתלפיית האטומיזציה של פלואור.

ד. נתון ניסוח של תגובה: $\text{NH}_3(\text{g}) \xrightarrow{\text{מים}} \text{NH}_3(\text{aq})$.

האם בתגובה המנוסחת מספר הדרכים לתיאור פיזור האנרגיה בסביבה גדל, קטן

או אינו משתנה? נמק והסתמך על שיקולים של מבנה וקישור.

בהצלחה!

נספח מס' 1
מלמך רמך

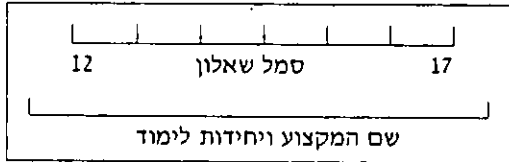
המערכה המחזורית
الترتيب الدوري

1 H 1.01																	2 He 4.00
3 Li 6.94																	9 F 19.00
11 Na 22.99																	17 Cl 35.45
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.71	29 Cu 63.54	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	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 (99)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.4	47 Ag 107.87	48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.30
55 Cs 132.91	56 Ba 137.34	57 La 178.49	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.20	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.03	89 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.35	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.92	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97	
		89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu 242	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lw (257)	

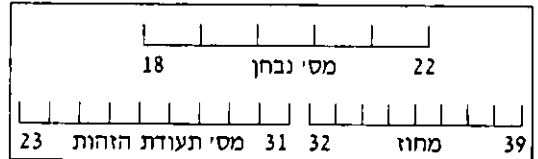
נספח מס' 2

גיליון תשובות לפרק הראשון

שאלה 1



הדבק כאן ↑ מדבקת שאלון



הדבק כאן ↑ מדבקת נבחן מס' 1 (ללא שם) - צבע ירוק

בכל סעיף הקף במעגל את הספרה המציינת את התשובה הנכונה.

התשובות				הסעיף
4	3	2	1	א.
4	3	2	1	ב.
4	3	2	1	ג.
4	3	2	1	ד.
4	3	2	1	ה.
4	3	2	1	ו.
4	3	2	1	ז.
4	3	2	1	ח.
4	3	2	1	ט.
4	3	2	1	י.
4	3	2	1	יא.
4	3	2	1	יב.
4	3	2	1	יג.
4	3	2	1	יד.
4	3	2	1	טו.
4	3	2	1	טז.