

## ערכה מותאמת אישית למשימה הדיאגנוסטית חמצון-חיזור - כמה מול אלקטרונים?



1. התרחשה תגובת חמצון-חיזור הבאה:



בוצע הניסוי הבא: ל-2.8 גרם חנקון,  $\text{N}_{2(\text{g})}$ , הוסיפו חמצון,  $\text{O}_{2(\text{g})}$ , בעודף.

(1) כמה מול אלקטרונים עברו בניסוי הנ"ל?

א. 1

ב. 2

ג. 10

ד. 20

ה. 40

(2) נמק.

---



---



---



---

2. ציין ב-√ כיצד התמודדת עם המשימה:

	1	2	3	4	5	
היה לי קשה						היה לי קל

**עבודה נעימה!**

הערכה פותחה בקבוצת הכימיה בראשותה של פרופ' רון בלונדר במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן, במסגרת מענק של קרן טראמפ. מנהלת הפרויקט: שרה אקונס. צוות הפיתוח: נורית דקלו, ד"ר רות ולדמן, אסתי זמלר, ד"ר מרים כרמי, ד"ר רחל ממלוק-נעמן, אינאס עיסא, ד"ר דבורה קצביץ וד"ר שלי רפ.

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

## תיאור המשימה

המשימה מורכבת משאלה בסגנון שאלות בסטויכיומטריה. נתון תהליך מאוזן, ועל התלמיד לקבוע כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובה על פי המסה הנתונה בשאלה. את התשובה עליו לבחור מתוך ארבע תשובות נתונות, ולנמק את קביעתו. יודגש כי מורים שונים נוקטים מגוון דרכי הוראה לחישוב מספר מול אלקטרונים שעוברים בתגובה, ומכאן גם נגזרות מגוון תפיסות שגויות. התפיסות השגויות במסמך זה נגזרו משיטת הוראה אחת, המתבססת על חישוב מול אלקטרונים על סמך היחסים בין מקדמי החומרים בניסוח התגובה (באמצעות ערך משולש). מורים שמלמדים באופן שונה יוכלו לערוך התאמות בהתבסס על שיטת ההוראה שלהם.

## שילוב במהלך ההוראה

מומלץ לשלב את המשימה במהלך הוראת הנושא חמצון-חיזור.

## תפיסות שגויות שעלולות להתגלות תוך ביצוע המשימה

1. האלקטרונים שעוברים בתגובה הם סכום האלקטרונים הנמסרים והנקלטים.
2. אין התייחסות למספר האטומים בני אותו סוג שעוברים שינוי בדרגת החמצון.
3. אין חשיבות למקדמים הסטויכיומטריים של החומרים שעוברים שינוי בדרגת החמצון.
4. מסת המגיבים אינה משפיעה על מספר האלקטרונים העוברים בתגובה.

## מיפוי התשובות לגבי התפיסות השגויות

התשובה	נכון / לא נכון	התפיסות השגויות
א. 1 מול e <sup>-</sup>	נכון	
ב. 2 מול e <sup>-</sup>	לא נכון	קיימות 2 אפשרויות לתפיסות שגויות: א. <b>תפיסה שגויה 3</b> – חישוב נכון של מספר מול אלקטרונים שעוברים בתגובה המנוסחת (20 מול), אך התעלמות מהמקדמים הסטויכיומטריים בניסוח הנתון: במקום להתייחס ל-2 מול חנקן יערוך התלמיד בטעות את החישוב הבא: $1_{(N_2)} \dots \dots \dots 20_{(e^-)}$ $0.1_{(N_2)} \dots \dots \dots n_{(e^-)} = \frac{0.1 \times 20}{1}$ ב. <b>תפיסה שגויה 1</b> – חישוב נכון של מספר מול אלקטרונים, אך חיבור אלקטרונים נמסרים לנקלטים. $2_{(N_2)} \dots \dots \dots 40_{(e^-)}$ $0.1_{(N_2)} \dots \dots \dots n_{(e^-)} = \frac{0.1 \times 40}{2}$
ג. 10 מול e <sup>-</sup>	לא נכון	<b>תפיסות שגויות 2 ו-4</b> – בגלל תפיסה שגויה 2 חישובו שעברו 10 מול אלקטרונים; ובגלל תפיסה שגויה 4 התעלמו ממסת המגיב הנתונה בניסוי.

התשובה	נכון / לא נכון	התפיסות השגויות
ד. 20 מול e <sup>-</sup>	לא נכון	קיימות 2 אפשרויות לתפיסות שגויות: א. <b>תפיסה שגויה 4</b> - חישוב נכון של מספר מולים של אלקטרונים שעברו בתגובה, אך התעלמות ממסת המגיב הנתונה בניסוי. ב. <b>תפיסות שגויות 1, 2 ו-4</b> - בגלל תפיסה שגויה 2 חישובו שעברו 10 מול אלקטרונים; בגלל תפיסה שגויה 1 חיברו את מספר האלקטרונים הנמסרים והנקלטים; ובגלל תפיסה שגויה 4 התעלמו ממסת המגיב הנתונה בניסוי. לתשומת לב המורה, אילו התלמיד כן היה מתחשב במסת המגיב הנתונה בניסוי, התשובה המתקבלת הייתה נכונה, אך מקורה בתפיסות שגויות, ולכן מומלץ לברר את הסוגיה.
ה. ה-40	לא נכון	<b>תפיסות שגויות 1 ו-4</b> - בגלל תפיסה שגויה 1 התלמיד סוכם את מספר האלקטרונים הנמסרים והנקלטים; ובגלל תפיסה שגויה 4 הוא מתעלם ממסת המגיב הנתונה בניסוי.

**סוג פעילות:** פתרון שאלה בדף מודפס או בטופס גוגל.

**אופן ביצוע פעילות:** אפשר לבצע את המשימה בכיתה או כתרגיל בית.

**זמן משוער:** 20 דקות לביצוע המשימה, כשני שיעורים לטיפול בתפיסות השגויות.



### טיפול בתפיסה שגויה 1: האלקטרונים שעוברים בתגובה הם סכום האלקטרונים הנמסרים והנקלטים.

**המלצות דידקטיות:** יש לחזור על המושגים מחמצן ומחזר ועל משמעותם. מומלץ לתרגל שוב עם התלמידים לפחות שתי תגובות מנוסחות, ולשאל בכל פעם את אותן שלוש שאלות:

1. כמה אלקטרונים מסר המחזר? / כמה מול אלקטרונים מסר המחזר?

2. כמה אלקטרונים קיבל המחמצן? / כמה מול אלקטרונים קיבל המחמצן?

3. כמה אלקטרונים עברו בתגובה? / כמה מול אלקטרונים עברו בתגובה?

יש לחזור ולהדגיש בכל פעם מחדש שאותם אלקטרונים שמוסר המחזר מתקבלים על ידי המחמצן, ושמעבר האלקטרונים מתרחש רק בין המגיבים.

**הצעה לפעילות קצרה:** המורה מוסר לתלמיד שני עטים. התלמיד מקבל שני עטים. כמה עטים עברו? ניתוח הדוגמה עם התלמידים, בדגש על כך שמדובר בכל פעם באותם שני עטים שנגרעו מהמורה והתווספו לתלמיד.



- א. התחלקו לזוגות, קראו את ההוראות עד הסוף והבינו אותן היטב לפני שתמלאו אותן.
- ב. לפניכם שש תגובות חמצון-חיזור. חשבו באמצעות דרגות חמצון כמה מול אלקטרונים עוברים בכל אחת מן התגובות הנתונות (באפשרותכם לחלק ביניכם את העבודה).
- ג. סדרו את התגובות על פי מספר מול אלקטרונים עולה – התגובה הראשונה תהיה זו שעברו בה הכי פחות מול אלקטרונים, אחריה זו שעברו בה יותר מול אלקטרונים, וכך הלאה – עד לתגובה האחרונה, שעברו בה הכי הרבה מול אלקטרונים.
- ד. היעזרו בטבלה הנתונה ומצאו את האות המתאימה לכל מספר מול אלקטרונים.
- ה. אם חישבתם נכון את מספר מול האלקטרונים שעוברים בכל תגובה, וסידרתם נכון את התגובות, תתקבל מילה בעלת משמעות. מצאו מילה זו.
- ו. מי מהזוגות הצליח למצוא ראשון את המילה הנכונה?

### התגובות

- $\text{Cl}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{HCl}_{(g)} + \text{HClO}_{(g)}$
- $\text{C}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(l)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $3\text{Mg}_{(s)} + 2\text{NH}_{3(g)} \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_{2(s)} + 3\text{H}_{2(g)}$
- $16\text{H}_2\text{S}_{(g)} + 8\text{SO}_{2(g)} \rightarrow 3\text{S}_{8(s)} + 16\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $10\text{KClO}_{3(s)} + 3\text{P}_{4(s)} \rightarrow 6\text{P}_2\text{O}_{5(s)} + 10\text{KCl}_{(s)}$

**טבלת אותיות ומספרים:** יש לבחור את האות המייצגת את מספר מול האלקטרונים שעברו בכל תגובה.

ה-1	ד-28	ג-50	ב-11	א-14
ה-62	ד-36	ג-70	ב-100	א-7
י-54	ט-26	ח-72	ז-25	ו-15
י-3	ט-20	ח-8	ז-10	ו-60
ס-24	נ-88	מ-12	ל-6	כ-2
ס-35	נ-32	מ-22	ל-13	כ-9
ר-40	ק-80	צ-4	פ-64	ע-5
ר-46	ק-110	צ-17	פ-72	ע-34
ה-120	ו-90	י-70	ת-16	ש-30
ה-55	ו-76	י-52	ת-38	ש-44

**הנחיות למורה:** יש להדפיס את התגובות ולעצב ככרטיסיות עבודה על פי מספר הזוגות. מומלץ להדפיס את התגובות ואת טבלת הקוד בגופנים גדולים, להדביק על קרטון קשיח ולניילן לצורך שימוש רב-פעמי.



פתרון הפעילות לטיפול בתפיסה שגויה 1

מספר התגובה	מספר מול אלקטרונים	אות מתאימה
1	1	ה
2	4	צ
4	6	ל
3	8	ח
5	32	נ
6	60	ו

טיפול בתפיסה שגויה 2: אין התייחסות למספר האטומים בני אותו סוג שעוברים שינוי בדרגת החמצון.



פעילות לתלמידים

דף עבודה

1. התייחסו רק לאטום **המסומן בקו** ומלאו את שתי הטבלאות הבאות:

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסר אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שמסר המגיב
	$\underline{\text{H}}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}\underline{\text{Cl}}_{(g)}$						

**השלימו:** כל אטום מימן, H, במגיב מוסר \_\_\_\_\_ אחד.  
 כאשר מולקולה אחת של מימן, H<sub>2</sub>, מגיבה, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 בתגובה של 1 מול מולקולות מימן, H<sub>2</sub>, עוברים \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שקיבל המגיב
	$\text{H}_{2(g)} + \underline{\text{Cl}}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}\underline{\text{Cl}}_{(g)}$						

**השלימו:** כל אטום כלור, Cl, במגיב מקבל \_\_\_\_\_ אחד.  
 כאשר מולקולה אחת של כלור, Cl<sub>2</sub>, מגיבה, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 בתגובה של 1 מול מולקולות כלור, Cl<sub>2</sub>, עוברים \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

- א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.
- ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שמסר המגיב בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המגיב בטבלה 2:
- i אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.
- ii אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.
- ג. בחרו את המושג המתאים ממחסן המילים שלמטה והשלימו:  
 כשמחשבים כמה אלקטרונים עוברים במולקולה אחת שבה מספר האטומים בני אותו סוג גדול מ-1, יש להתחשב במספר ה \_\_\_\_\_ וגם במספר ה \_\_\_\_\_ .  
**מחסן מילים:** מולקולות ; מולים ; אטומים ; אלקטרונים

2. התייחסו רק לאטום המסומן בקו ומלאו את שתי הטבלאות הבאות:

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים המגיב שקיבל
	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$						

**השלימו:** כל אטום חנקן, N, במגיב מקבל \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 כאשר מולקולה אחת של חנקן,  $N_2$ , מגיבה, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 בתגובה של 1 מול מולקולות חנקן,  $N_2$ , עוברים \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסר אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים המגיב שמסר
	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$						

**השלימו:** כל אטום מימן, H, במגיב מוסר \_\_\_\_\_ אחד.  
 כאשר מולקולה אחת של מימן,  $H_2$ , מגיבה, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 כאשר 3 מולקולות מימן,  $H_2$ , מגיבות, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 בתגובה של 3 מול מולקולות מימן,  $H_2$ , עוברים \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

- א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.
- ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המגיב בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שמסר המגיב בטבלה 2:
- i אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.
- ii אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.
- ג. בחרו את המושג המתאים ממחסן המילים שלמטה והשלימו:  
 כשמחשבים כמה אלקטרונים עוברים במולקולה אחת שבה מספר האטומים בני אותו סוג גדול מ-1, יש להתחשב במספר ה \_\_\_\_\_ וגם במספר ה \_\_\_\_\_ .  
**מחסן מילים:** מולקולות ; מולים ; אטומים ; אלקטרונים

3. התייחסו רק לאטום המסומן בקו ומלאו את שתי הטבלאות הבאות:

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסר אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שמסר המגיב
		$16\text{Ag}_{(s)} + \text{S}_{8(s)} \rightarrow 8\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$					

**השלימו:** כל אטום כסף, Ag, במגיב מוסר \_\_\_\_\_ אחד.  
 כאשר 16 אטומים של כסף, Ag, מגיבים, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 כאשר 16 מול אטומים של כסף, Ag, מגיבים, עוברים \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שקיבל המגיב
		$16\text{Ag}_{(s)} + \text{S}_{8(s)} \rightarrow 8\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$					

**השלימו:** כל אטום גופרית, S, במגיב מקבל \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 כאשר מולקולה אחת של גופרית, S<sub>8</sub>, מגיבה, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.  
 בתגובה של 1 מול מולקולות גופרית, S<sub>8</sub>, עוברים \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

- א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.
- ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המגיב בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שמסר המגיב בטבלה 2:
- אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.
  - אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.
- ג. השלימו בעזרת מחסן המילים והמספרים שלמטה:  
 כשמחשבים כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובת חמצון-חיזור יש להתחשב במספר ה \_\_\_\_\_ בני אותו סוג וגם במספר ה \_\_\_\_\_ של החומר.  
 בתהליך שבו מגיבים \_\_\_\_\_ מול אטומי כסף, Ag, ו \_\_\_\_\_ מול מולקולות גופרית, S<sub>8</sub>, עוברים בסך הכול \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.  
**מחסן מילים:** 1 ; 16 ; אטומים ; אלקטרונים

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסר אטום אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שמסר המגיב
		$\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$					

**השלימו:** כל אטום פחמן, C, במגיב מוסר \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

כאשר מולקולה אחת של פחמן חד-חמצני, CO, מגיבה, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

כאשר 3 מולקולות פחמן חד-חמצני, CO, מגיבות, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

בתגובה של 3 מול מולקולות פחמן חד-חמצני CO עוברים \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אטום אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שקיבל המגיב
		$\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$					

**השלימו:** כל יון ברזל,  $\text{Fe}^{3+}$ , במגיב מקבל \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

2 יונים של ברזל,  $\text{Fe}^{3+}$ , במגיב מקבלים בסך הכול \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

בתגובה של 1 מול של החומר היוני ברזל חמצני,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , עוברים \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.

ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שמסר המגיב בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המגיב בטבלה 2:

i אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.

ii אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.

ג. השלימו בעזרת מחסן המילים והמספרים שלמטה:

כשמחשבים כמה אלקטרונים עוברים בתגובת חמצון-חיזור שמגיבים בה חומרים יוניים, יש להתחשב במספר ה \_\_\_\_\_ בני אותו סוג וגם במספר ה \_\_\_\_\_ של החומר.

בתהליך שבו מגיבים \_\_\_\_\_ מול של החומר היוני ברזל חמצני,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , ו \_\_\_\_\_ מול מולקולות פחמן חד-חמצני, CO, עוברים בסך הכול \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

**מחסן מילים:** 3 ; 6 ; 1 ; יונים ; מולים



1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסר אטום אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	מספר האטומים שמסרו אלקטרונים	סך כל מספר האלקטרונים שמסר המגיב
		$3\text{N}_2\text{H}_{4(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 4\text{NH}_{3(g)}$						

**השלימו:** כל אטום חנקן, N, במגיב מוסר \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

כאשר 2 אטומי חנקן, N, מגיבים, עוברים \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

כאשר 3 מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , מגיבות, הן מכילות \_\_\_\_\_ אטומי חנקן, N, שרק \_\_\_\_\_ מתוכם מגיבים כמחזרים ומוסרים בסך הכול \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

בתגובה של 3 מול מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , מוסר המחזר \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אטום אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	מספר האטומים שקיבלו אלקטרונים	סך כל מספר האלקטרונים שקיבל המגיב
		$3\text{N}_2\text{H}_{4(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 4\text{NH}_{3(g)}$						

**השלימו:** כל אטום חנקן, N, במגיב מקבל \_\_\_\_\_ אחד.

כאשר 6 אטומי חנקן, N, מגיבים, רק \_\_\_\_\_ מתוכם משמשים כמחמצנים ומקבלים אלקטרונים.

כאשר 3 מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , מגיבות, הן מכילות \_\_\_\_\_ אטומי חנקן, N, שרק \_\_\_\_\_ מתוכם מגיבים כמחמצנים ומקבלים בסך הכול \_\_\_\_\_ אלקטרונים.

בתגובה של 3 מול מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , מקבל המחמצן \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.

ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שמסר המחזר בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המחמצן בטבלה 2:

i אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.

ii אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.

ג. היעזרו במחסן המילים והמספרים שלמטה והשלימו:

בתהליך שבו המגיב הוא גם מחמצן וגם מחזר, מספר האלקטרונים שמוסרים האטומים המחזרים חייב להיות \_\_\_\_\_ מספר האלקטרונים שמקבלים האטומים המחמצנים.

בתגובה של \_\_\_\_\_ מול מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , עוברים בסך הכול \_\_\_\_\_ מול אלקטרונים.

**מחסן מילים:** 3 ; 4 ; שווה ל- ; שונה מ-



## פתרון פעילות לטיפול בתפיסה שגויה 2

1. התייחסו רק לאטום **המסומן בקו** ומלאו את שתי הטבלאות הבאות:

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסר אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שמסר המגיב
		$\underline{\text{H}}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\underline{\text{H}}\text{Cl}_{(g)}$	0	+1	$1e^-$	2	2

**השלימו:** כל אטום מימן, H, במגיב מוסר אלקטרון אחד.

כאשר מולקולה אחת של מימן,  $\text{H}_2$ , מגיבה, עוברים 2 אלקטרונים. בתגובה של 1 מול מולקולות מימן,  $\text{H}_2$ , עוברים 2 **מול** אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שקיבל המגיב
		$\text{H}_{2(g)} + \underline{\text{Cl}}_{2(g)} \rightarrow 2\underline{\text{Cl}}\text{H}_{(g)}$	0	-1	$1e^-$	2	2

**השלימו:** כל אטום כלור, Cl, במגיב מקבל אלקטרון אחד.

כאשר מולקולה אחת של כלור,  $\text{Cl}_2$ , מגיבה, עוברים 2 אלקטרונים. בתגובה של 1 **מול** מולקולות כלור,  $\text{Cl}_2$ , עוברים 2 **מול** אלקטרונים.

א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.

ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שמסר המגיב בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המגיב בטבלה 2:

i אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.

ii אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.

ג. בחרו את המושג המתאים ממחסן המילים שלמטה והשלימו:

כשמחשבים כמה אלקטרונים עוברים **במולקולה אחת** שבה מספר האטומים בני אותו סוג גדול מ-1, יש להתחשב במספר האטומים.

**מחסן מילים:** מולקולות ; מולים ; אטומים ; אלקטרונים

2. התייחסו רק לאטום **המסומן בקו** ומלאו את שתי הטבלאות הבאות:

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים ש <b>קיבל</b> אטום <b>אחד</b> של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים ש <b>קיבל</b> המגיב
		$\underline{\text{N}}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$	0	-3	$3e^-$	2	2

**השלימו:** כל אטום חנקן, N, במגיב מקבל 3 אלקטרונים.

כאשר מולקולה אחת של חנקן,  $\text{N}_2$ , מגיבה, עוברים 6 אלקטרונים. בתגובה של 1 **מול** מולקולות חנקן,  $\text{N}_2$ , עוברים 6 **מול** אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים ש <b>מסר</b> אטום <b>אחד</b> של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים ש <b>מסר</b> המגיב
		$\text{N}_{2(g)} + 3\underline{\text{H}}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$	0	+1	$1e^-$	6	6

**השלימו:** כל אטום מימן, H, במגיב מוסר אלקטרון אחד.

כאשר מולקולה אחת של מימן,  $\text{H}_2$ , מגיבה, עוברים 2 אלקטרונים. כאשר 3 מולקולות מימן,  $\text{H}_2$ , מגיבות, עוברים 6 אלקטרונים. בתגובה של 3 **מול** מולקולות מימן,  $\text{H}_2$ , עוברים 6 **מול** אלקטרונים.

א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.

ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים ש**קיבל** המגיב בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים ש**מסר** המגיב בטבלה 2:

i אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.

ii אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.

ג. בחרו את המושג המתאים ממחסן המילים שלמטה וה**שלימו**:

כשמחשבים כמה אלקטרונים עוברים במולקולה שבה מספר האטומים בני אותו סוג גדול מ-1, וגם מספר המולים שלה גדול מ-1, יש להתחשב במספר **האטומים** וגם במספר **המולים**.

**מחסן מילים:** מולקולות ; מולים ; אטומים ; אלקטרונים

3. התייחסו רק לאטום המסומן בקו ומלאו את שתי הטבלאות הבאות:

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסר אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שמסר המגיב
		$16\text{Ag}_{(s)} + \text{S}_{8(s)} \rightarrow 8\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$	0	+1	$1e^-$	16	16

**השלימו:** כל אטום כסף, Ag, במגיב מוסר אלקטרון אחד.  
 כאשר 16 אטומים של כסף, Ag, מגיבים, עוברים 16 אלקטרונים.  
 כאשר 16 מול אטומים של כסף, Ag, מגיבים, עוברים 16 מול אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שקיבל המגיב
		$16\text{Ag}_{(s)} + \text{S}_{8(s)} \rightarrow 8\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$	0	-2	$2e^-$	8	8

**השלימו:** כל אטום גופרית, S, במגיב מקבל 2 אלקטרונים.  
 כאשר מולקולה אחת של גופרית,  $\text{S}_8$ , מגיבה, עוברים 16 אלקטרונים.  
 בתגובה של 1 מול מולקולות גופרית,  $\text{S}_8$ , עוברים 16 מול אלקטרונים.

א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.

ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שמסר המגיב בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המגיב בטבלה 2:

i אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.  
 ii אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.

ג. **השלימו** בעזרת מחסן המילים והמספרים שלמטה:  
 כשמחשבים כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובת חמצון-חיזור יש להתחשב במספר האטומים בני אותו סוג וגם במספר המולים של החומר.  
 בתהליך שבו מגיבים 16 מול אטומי כסף, Ag, ו-1 מול מולקולות גופרית,  $\text{S}_8$ , עוברים בסך הכול 16 מול אלקטרונים.

**מחסן מילים ומספרים:** 1 ; 16 ; מולים ; אטומים

4. התייחסו רק לאטום המסומן בקו ומלאו את שתי הטבלאות הבאות:

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסור אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שמסור המגיב
		$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$	+2	+4	$2e^-$	3	3

**השלימו:** כל אטום פחמן, C, במגיב מוסר 2 אלקטרונים. כאשר מולקולה אחת של פחמן חד-חמצני, CO, מגיבה, עוברים 2 אלקטרונים. כאשר 3 מולקולות פחמן חד-חמצני, CO, מגיבות, עוברים 6 אלקטרונים. בתגובה של 3 מול מולקולות פחמן חד-חמצני, CO, עוברים 6 מול אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך כל מספר האלקטרונים שקיבל המגיב
		$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$	+3	0	$3e^-$	2	2

**השלימו:** כל יון ברזל,  $\text{Fe}^{3+}$ , במגיב מקבל 3 אלקטרונים. 2 יונים של ברזל,  $\text{Fe}^{3+}$ , במגיב מקבלים בסך הכול 6 אלקטרונים. בתגובה של 1 מול של החומר היוני ברזל חמצני,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , עוברים 6 מול אלקטרונים.

- א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.
- ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שמסור המגיב בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המגיב בטבלה 2:
- אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.
  - אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובותיכם.
- ג. **השלימו** בעזרת מחסן המילים והמספרים שלמטה:
- כשמחשבים כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובת חמצון חיזור בה מגיבים חומרים יוניים יש להתחשב במספר היונים בני אותו סוג וגם במספר המולים של החומר.
- בתהליך שבו מגיבים 1 מול של החומר היוני ברזל חמצני,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,
- ו-3 מול מולקולות פחמן חד-חמצני, CO, עוברים בסך הכול 6 מול אלקטרונים.
- מחסן מילים ומספרים:** 3 ; 6 ; 1 ; יונים ; מולים

5. התייחסו רק לאטום המסומן בקו ומלאו את שתי הטבלאות הבאות:

1	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שמסר אטום אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך האטומים שמסרו אלקטרונים	סך כל מספר האלקטרונים שמסר המגיב
		$3\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g})$	-2	0	$2e^-$	6	2	2

**השלימו:**

כל אטום חנקן, N, במגיב מוסר 2 אלקטרונים.  
 כאשר 2 אטומי חנקן, N, מגיבים, עוברים 4 אלקטרונים.  
 כאשר 3 מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , מגיבות, הן מכילות 6 אטומי חנקן N שרק 2 מתוכם מגיבים כמחזרים ומוסרים בסך הכול 4 אלקטרונים.  
 בתגובה של 3 מול מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , מוסר המחזר 4 מול אלקטרונים.

2	תגובת חמצון-חיזור	דרגת חמצון במגיב	דרגת חמצון בתוצר	מספר האלקטרונים שקיבל אטום אחד של מגיב	מספר האטומים של המגיב	מספר האטומים של התוצר	סך האטומים שקיבלו אלקטרונים	סך כל מספר האלקטרונים שקיבל המגיב
		$3\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g})$	-2	-3	$1e^-$	6	4	4

**השלימו:**

כל אטום חנקן, N, במגיב מקבל אלקטרון אחד.  
 כאשר 6 אטומי חנקן, N, מגיבים, רק 4 מתוכם משמשים כמחמצנים ומקבלים אלקטרונים.  
 כאשר 3 מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , מגיבות, הן מכילות 6 אטומי חנקן N שרק 4 מתוכם מגיבים כמחמצנים ומקבלים בסך הכול 4 אלקטרונים.  
 בתגובה של 3 מול מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , מקבל המחמצן 4 מול אלקטרונים.

- א. מה הדומה ומה השונה בין טבלה מספר 1 לטבלה מספר 2? פרטו.
- ב. השוו בין המספר הכולל של מול האלקטרונים שמסר המחזר בטבלה 1 למספר הכולל של מול האלקטרונים שקיבל המחמצן בטבלה 2:
- i אם מספר מול האלקטרונים שווה, נמקו מדוע.
  - ii אם מספר מול האלקטרונים שונה, חזרו לטבלאות ובדקו שוב את תשובתיכם.
- ג. היעזרו במחסן המילים והמספרים שלמטה **והשלימו:**  
 בתהליך שבו המגיב הוא גם מחמצן וגם מחזר, מספר האלקטרונים שמוסרים האטומים המחזרים חייב להיות שווה ל- מספר האלקטרונים שמקבלים האטומים המחמצנים.  
 בתגובה של 3 מול מולקולות הידרזין,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , עוברים בסך הכול 4 מול אלקטרונים.  
**מחסן מילים ומספרים:** 3 ; 4 ; שווה ל- ; שונה מ-



הפעילות בנויה מפתרון מודרך של שאלה ומדף עבודה המופיע בהמשך.

פתרון מודרך של שאלה

נתון:

מספר מול האלקטרונים העוברים בתגובה על פי הניסוח הנתון	תגובת חמצון-חיזור
$10e^-$	$5CO_{(g)} + I_2O_{5(s)} \rightarrow I_{2(s)} + 5CO_{2(g)}$

א. נרצה לחשב כמה מול אלקטרונים יעברו כאשר 1 מול של פחמן חד-חמצני ( $CO_{(g)}$ ) מגיב. לשם כך נבנה טבלה ונציין בה את יחס המולים בתגובה ואת מספר מול האלקטרונים שעוברים:

	$5CO_{(g)}$	+	$I_2O_{5(s)}$	$\rightarrow$	$I_{2(s)}$	+	$5CO_{2(g)}$	$e^-$
יחס מולים	5		1		1		5	10
נתון	1							?

מן הטבלה עולה שכש-5 מול של ( $CO_{(g)}$ ) מגיבים, עוברים 10 מול אלקטרונים, ולכן, על פי אותו היחס, כש-1 מול של ( $CO_{(g)}$ ) מגיבים, עוברים 2 מול אלקטרונים:

$$5_{(CO)} \dots \dots \dots 10_{(e^-)}$$

$$1_{(CO)} \dots \dots \dots n_{(e^-)} = \frac{1 \times 10}{5}$$

$$\downarrow$$

$$n_{(e^-)} = 2$$

ב. נרצה לחשב כמה מול אלקטרונים יעברו כאשר 0.5 מול של יוד חמצני ( $I_2O_{5(s)}$ ) מגיב. לשם כך נבנה טבלה ונציין בה את יחס המולים בתגובה ואת מספר האלקטרונים העוברים:

	$5CO_{(g)}$	+	$I_2O_{5(s)}$	$\rightarrow$	$I_{2(s)}$	+	$5CO_{2(g)}$	$e^-$
יחס מולים	5		1		1		5	10
נתון			0.5					?

מן הטבלה עולה שכש-1 מול של ( $I_2O_{5(s)}$ ) מגיב, עוברים 10 מול אלקטרונים, ולכן, על פי אותו היחס, כש-0.5 מול של ( $I_2O_{5(s)}$ ) מגיב, עוברים 5 מול אלקטרונים:

$$1_{(I_2O_{5(s)})} \dots \dots \dots 10_{(e^-)}$$

$$0.5_{(I_2O_{5(s)})} \dots \dots \dots n_{(e^-)} = \frac{0.5 \times 10}{1}$$

$$\downarrow$$

$$n_{(e^-)} = 5$$

היעזרו בדוגמאות מן העמוד הקודם, בנו טבלה מתאימה וענו על השאלות הבאות באותו האופן:

1. נתון:

תגובת חמצון-חיזור	מספר מול האלקטרונים העוברים בתגובה
$2F_{2(g)} + Si_{(s)} \rightarrow SiF_{4(g)}$	4e-

כמה מול אלקטרונים עוברים כאשר 1 מול פלואור,  $F_{2(g)}$ , מגיב?

- א. 1
- ב. 2
- ג. 4
- ד. 8

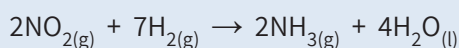
2. נתון:

תגובת חמצון-חיזור	מספר מול האלקטרונים העוברים בתגובה
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$	4e-

כמה מול אלקטרונים עוברים כאשר 5 מול  $SO_{2(g)}$  מגיבים?

- א. 5
- ב. 10
- ג. 20
- ד. 40

3. נתונה תגובת החמצון-חיזור הבאה:



א. נתון שבתגובה עוברים 14 מול אלקטרונים; הוכיחו זאת באמצעות חישוב דרגות חמצון.

ב. השלימו את הטבלה במקומות שמופיעים בהם סימני שאלה:

	$2NO_{2(g)}$	+	$7H_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2NH_{3(g)}$	+	$4H_2O_{(l)}$	$e^-$
יחס מולים	?		?		?		?	?
מס' מולים נתון			1					?
מס' מולים נתון	1							?
מס' מולים נתון			2					?
מס' מולים נתון	7							?
מס' מולים נתון	0.3							?
מס' מולים נתון			1.26					?





## פתרון פעילות לטיפול בתפיסה שגויה 3

1. נתון:

תגובת חמצון-חיזור	מספר מול האלקטרונים העוברים בתגובה
$2F_{2(g)} + Si_{(s)} \rightarrow SiF_{4(g)}$	4e-

כמה מול אלקטרונים עוברים כאשר 1 מול פלואור,  $F_{2(g)}$ , מגיב?

א. 1

ב. 2

ג. 4

ד. 8

2. נתון:

תגובת חמצון-חיזור	מספר מול האלקטרונים העוברים בתגובה
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$	4e-

כמה מול אלקטרונים עוברים כאשר 5 מול  $SO_{2(g)}$  מגיבים?

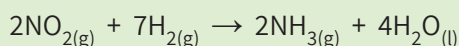
א. 5

ב. 10

ג. 20

ד. 40

3. נתונה תגובת החמצון-חיזור הבאה:



א. נתון שבתגובה עוברים 14 מול אלקטרונים; הוכיחו זאת באמצעות חישוב דרגות חמצון.

ב. השלימו את הטבלה במקומות שמופיעים בהם סימני שאלה:

	$2NO_{2(g)}$	$7H_{2(g)}$	$2NH_{3(g)}$	$4H_2O_{(l)}$	$e^-$
יחס מולים	2	7	2	4	14
מס' מולים נתון		1			2
	1				7
		2			4
	7				49
	0.3				2.1
			1.26		

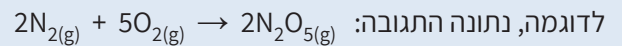


הפעילות בנויה מפתרון מודרך של שאלה ומדף עבודה המופיע בהמשך.

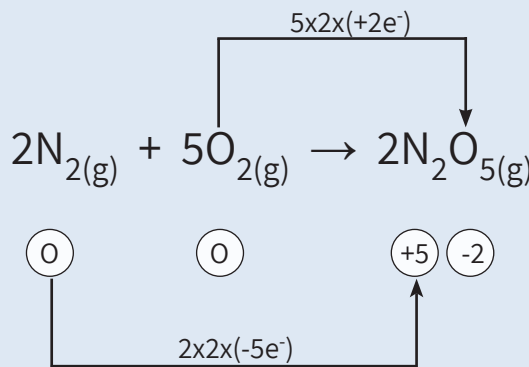
**פתרון מודרך של שאלה**

בבואנו לחשב כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובת חמצון-חיזור, עלינו להבחין בין שני מקרים:  
 1. כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובה כפי שהיא מנוסחת.

2. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ספציפי נתון.



1. נחשב כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובה כפי שהיא מנוסחת:



מן החישוב שלעיל עולה כי בתגובה עוברים 20 מול אלקטרונים.

המספר 20 מייצג את מספר מול האלקטרונים העוברים בתגובה כפי שהיא מנוסחת.

2. כעת נתייחס לניסוי ספציפי:

נתון שבניסוי שבוצע במעבדה השתמשו ב-2.8 גרם חנקן ובכמות מספקת של חמצן.

נרצה לחשב כמה מול אלקטרונים עברו בניסוי הספציפי, ולצורך כך נבצע את סדר הפעולות הבא:

i. לצורך חישוב מספר מול האלקטרונים, נחשב תחילה כמה מול מולקולות חנקן יש ב-2.8 גרם חנקן (0.1 מול).

ii. כעת ניעזר בתגובה המנוסחת: בתגובה של 2 מול מולקולות חנקן עוברים 20 מול אלקטרונים.

iii. על פי אותו היחס נחשב כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובה של 0.1 מול מולקולות בלבד:

$$2_{(N_2)} \dots \dots \dots 20_{(e^-)}$$

$$0.1_{(N_2)} \dots \dots \dots n_{(e^-)} = \frac{0.1 \times 20}{2}$$

↓

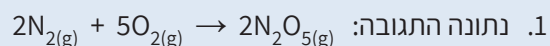
$$n_{(e^-)} = 1$$

בטבלה שלהלן מפורטת שורת הפעולות שביצענו באמצעות החיצים:

	$2N_{2(g)}$	+	$5O_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2N_2O_{5(g)}$	$e^-$
יחס מולים כולל	2		5		2	20
$m_{(gr)}$	2.8					
n	0.1					1

## דף עבודה

היעזרו בדוגמה ובהסברים מן העמוד הקודם ובטבלה שלהלן וענו על השאלות הבאות באותו האופן:



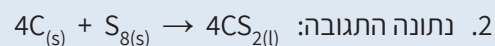
א. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי א' שבו הגיבו 2.4 גרם חמצן עם כמות מספקת של חנקן?

ב. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ב' שבו נוצרו 24.84 גרם חנקן חמצני,  $\text{N}_2\text{O}_{5(g)}$ ?

ג. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ג' שבו הגיבו 2.8 ליטר חנקן עם כמות מספקת של חמצן? התנאים נמדדו בטמפרטורת החדר.

היעזרו בטבלה:

	$2\text{N}_{2(g)}$	+	$5\text{O}_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2\text{N}_2\text{O}_{5(g)}$	$e^-$
יחס מולים						



בנו טבלה מתאימה וענו על השאלות הבאות:

א. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי א' שבו הגיבו 4.2 גרם פחמן עם כמות מספקת של גופרית?

ב. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ב' שבו הגיבו 0.6 מול גופרית עם כמות מספקת של פחמן?

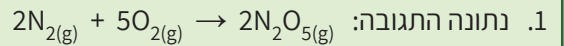
ג. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ג' שנוצרו בו 3.04 גרם פחמן גופרי,  $\text{CS}_{2(l)}$ ?

תוכלו להיעזר בטבלה:

	$4\text{C}_{(s)}$	+	$\text{S}_{8(s)}$	$\rightarrow$	$4\text{CS}_{2(l)}$	$e^-$
יחס מולים						

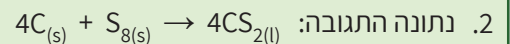


**פתרון פעילות לטיפול בתפיסה שגויה 4**

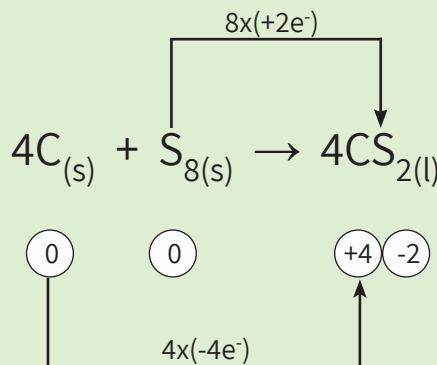


- א. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי א' שבו הגיבו 2.4 גרם חמצן עם כמות מספקת של חנקן?  
 ב. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ב' שנוצרו בו 24.84 גרם חנקן חמצני,  $N_2O_{5(g)}$ ?  
 ג. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ג' שבו הגיבו 2.8 ליטר חנקן עם כמות מספקת של חמצן? התנאים נמדדו בטמפרטורת החדר.

		$2N_{2(g)}$	+	$5O_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2N_2O_{5(g)}$	e-
יחס מולים כולל		2		5		2	20
ניסוי א'	m(gr)			2.4			
	n			0.075	$\rightarrow$		0.3
ניסוי ב'	m(gr)					24.84	
	n				$\rightarrow$	0.23	2.3
ניסוי ג'	v(l)	2.8					
	n	0.112	$\rightarrow$				1.12



- א. בנו טבלה מתאימה וענו על השאלות הבאות:  
 ב. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי א' שבו הגיבו 4.2 גרם פחמן עם כמות מספקת של גופרית?  
 ג. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ב' שבו הגיבו 0.6 מול גופרית עם כמות מספקת של פחמן?  
 ד. כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי ג' שנוצרו בו 3.04 גרם פחמן גופרי,  $CS_{2(l)}$ ?



מן החישוב שלעיל עולה שבתגובה עוברים 16 מול אלקטרונים.

		$4C_{(s)}$	+	$S_{8(s)}$	$\longrightarrow$	$4CS_{2(l)}$	$e^-$
יחס מולים כולל		4		1		4	16
ניסוי א'	m(gr)	4.2					
	n	0.35					1.4
ניסוי ב'	n			0.6			9.6
ניסוי ג'	m(gr)					3.04	
	n					0.04	0.16

בחלק זה יוצגו המלצות לפעילות אחת או יותר עבור תלמידים שענו נכון על המשימה, במטרה לקדם ולהעצים אותם. לעיתים יתבקשו תלמידים אלו להציג את סיכום הפעילות שלהם בפני תלמידי הכיתה.

יש להדפיס את המצולע, נמצא בקובץ נפרד, על דף בגודל A3. התלמידים מקבלים את חלקי המצולע גזורים (על פי הסימון המקווקו) ועליהם לבנות את המצולע בסדר הנכון. לצורך כך עליהם לחשב את הנדרש בכל תגובה נתונה.



פעילות לתלמידים

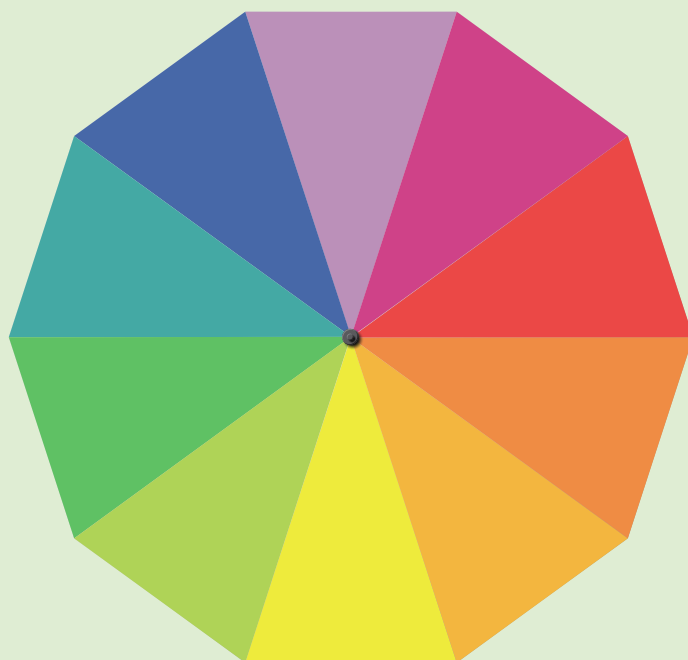
לפניכם 5 נגזרות שבכל אחת מהן מופיעה שאלה ותשובה (כל תשובה היא פתרון לשאלה המופיעה באחת הנגזרות האחרות). עליכם לפתור את השאלה בכל נגזרת, ולסדר את החלקים בסדר נכון כך שלכל שאלה תהיה צמודה התשובה המתאימה ויתקבל לבסוף מצולע בעל 10 צלעות.





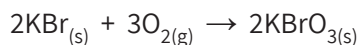
פתרון פעילות לתלמידים שענו נכון על המשימה הדיאגנוסטית

סדר הצבעים במצולע:



לאחר שכל התלמידים מילאו את הנחיות המורה וביצעו את הפעילות המומלצת יעביר המורה את משימת ההערכה כעבודה עצמית. מומלץ להעבירה 4-7 ימים אחרי הפעלת הערכה. מטרת המשימה לבדוק ולהעריך את מידת ההצלחה של הטיפול בתפיסות השגויות של התלמידים.

1. נתונה התגובה:



(1) כמה מול אלקטרונים עוברים בניסוי שבו מגיבים במלואם 24 גרם חמצן?

- א. 2
- ב. 3
- ג. 6
- ד. 12
- ה. 24

(2) נמק:

---



---



---



---

2. ציין ב-√ כיצד התמודדת עם המשימה:

	1	2	3	4	5	
היה לי קשה						היה לי קל

**עבודה נעימה!**