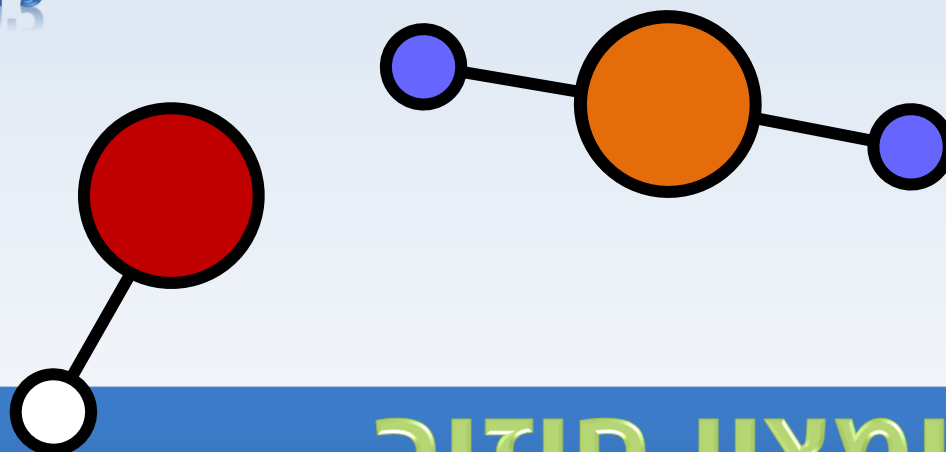
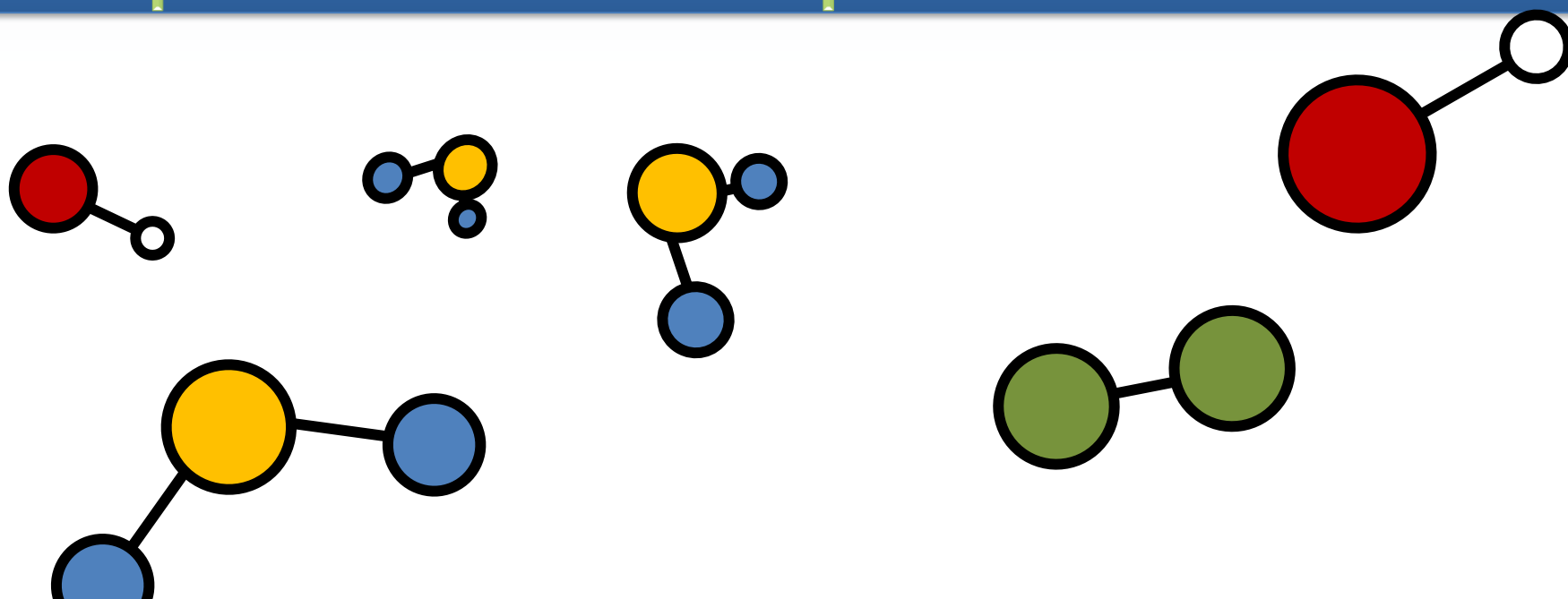




כימיון חיזור

תרגול זיהוי תגובות חמצון-חיזור וחישוב מולי אלקטרונים



נדרגל זיהוי תגובת חמצון-חיזור 

נזהה את המחמצן ואת המחזור 

נחשב את מולי אלקטרונים העוברים בתגובה 

תגובת חמצון חיזור (חימצור)

תגובה שבה יש מעבר של אלקטרונים

חמצון – תגובת מסירת אלקטרונים

חיזור – תגובת קבלת אלקטרונים

התגובות תמיד מתקיימות יחד - אין חמצון ללא חיזור, אין חיזור ללא חמצון

במהלך תגובת חמצון-חיזור דרגות החמצון של החומרים
המשתתפים משתנות

חומר מחזר

- מוסר אלקטרונים
- עובר חמצון

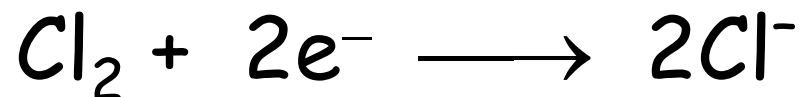
חומר מחמצן

- מקבל אלקטרונים
- עובר חיסור

חצי משוואת החמצון:



חצי משוואת החיסור:

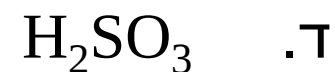
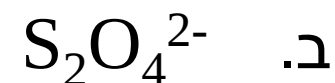
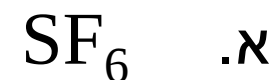


האחמאן
והאחלר -
תמיד
במאביקט!!!!

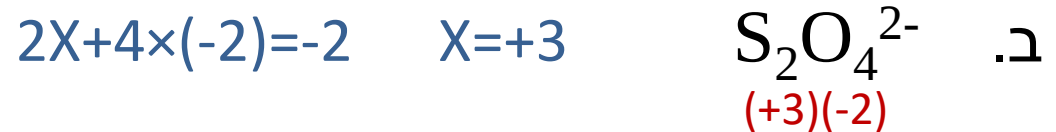
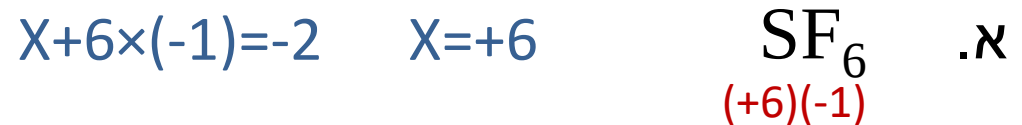
כללים לחישוב דרגת חמצון

הכלל	יוצא מן הכלל
1	דרגת החמצון של יסוד = 0
2	דרגת החמצון של יון חד אטומי = מטען היום
3	דרגת החמצון של פלואור בכל תרכובותיו = (-1)
4	דרגת החמצון של מימן בתרכובות עם אל מתכות = (+1) דרגת החמצון של מימן בתרכובות עם מתכות = (-1)
5	דרגת החמצון של חמצן במרבית תרכובותיו = (-2)
6	סכום דרגות החמצון של האטומים בתרכובת ללא מטען 0 =
7	סכום דרגות החמצון ביון רב אטומי = מטען היום
8	בחומרים מולקולריים – ניתן לקבוע דרגת חמצון לפי המטען החלקי על כל אטום – לפי אלקטרושליליות

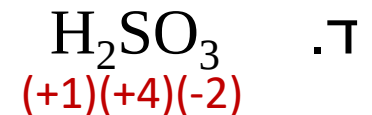
באיזה מן החלקיקים הבאים ד"ח של אטום הגופרית S היא +4



באיזה מן החלקיקים הבאים ד"ח של אטום הגופרית היא +4



$$2 \times (+1) + X + 3 \times (-2) = 0 \quad X = +4$$



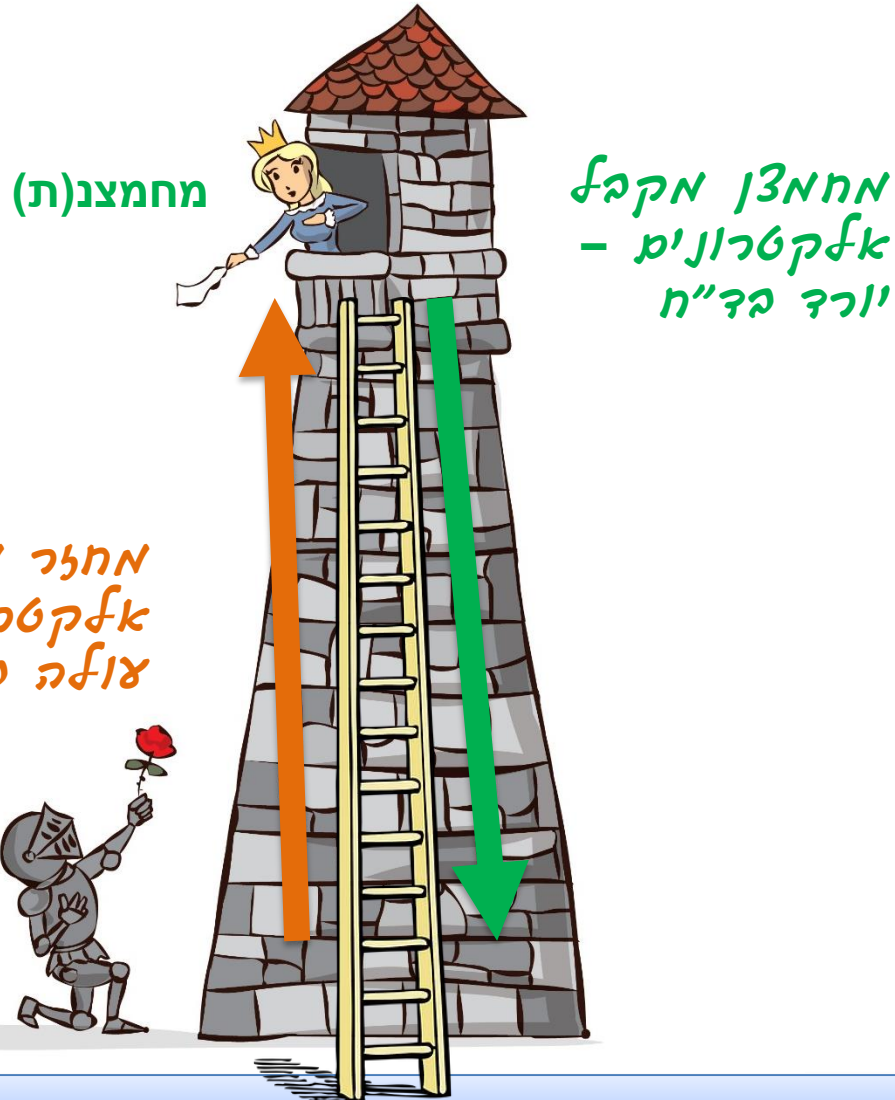
כאשר מתרחשת תגובת חמצון חיצור יש שינוי בדרגות החמצון.

חמצון (מחזר)

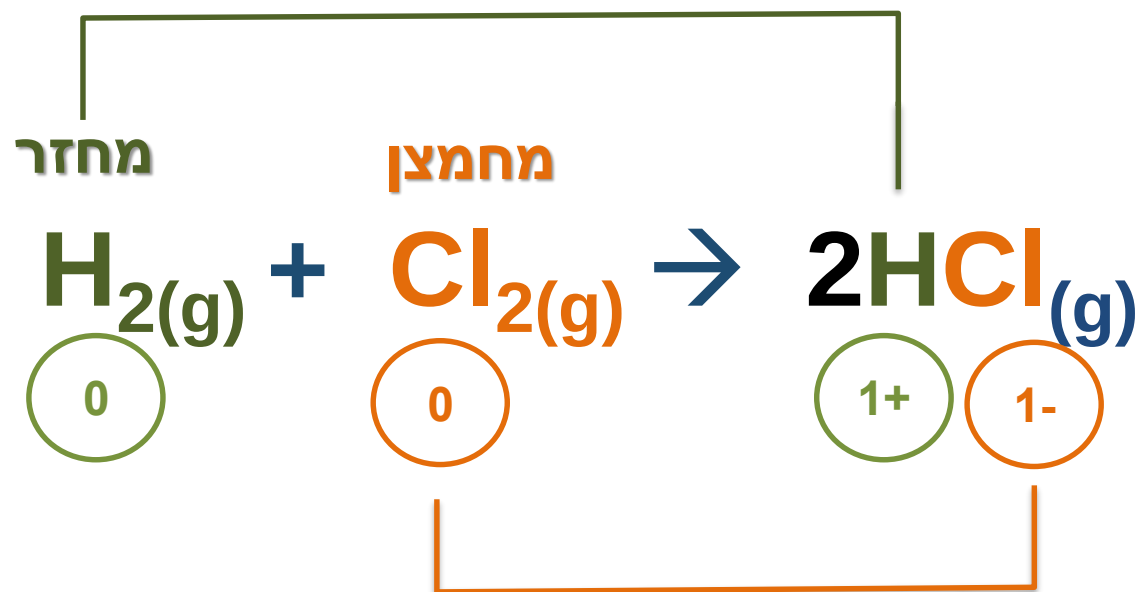
- מסירה של אלקטרונים
- עליה בדרגת החמצון

חיזור (מחמצן)

- קבלה של אלקטרונים
- ירידה בדרגת החמצון



עלייה בד"ח



ירידה בד"ח



אור מזוהם גורם לפיגמנט (צבען) הלבן שנמצא בציורי שמן עתיקים להפוך לשחור. תמיסה של מי חמצן H_2O_2 יכולה לשמש כדי לשחזר את הצבע הלבן על פי התגובה הבאה:

פיגמנט
שחור

פיגמנט
לבן



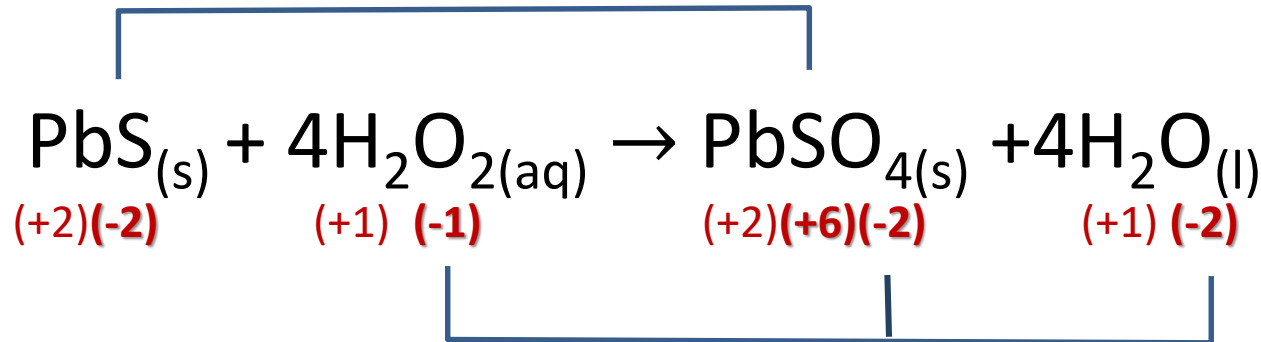
א. האם זוהי תגובת חמצון-חיזור?

א. כן

ב. לא

*מטען יון עופרת הוא +2

א. האם זוהי תגובת חמצון-חיזור?



יש שינוי בד"ח בין המגיבים לתוצרים
ולכן התגובה היא תגובת חמצון-חיזור

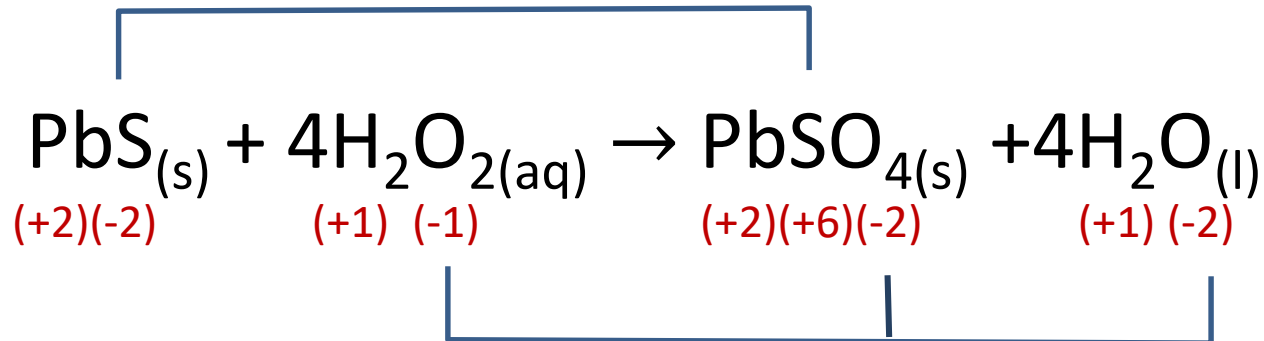
אסטרטגיה:
1. נקבע ד"ח
2. נבדוק האם יש שינוי בד"ח של כל אטום (בין המגיבים לתוצרים)

שאלה 2 - המשך



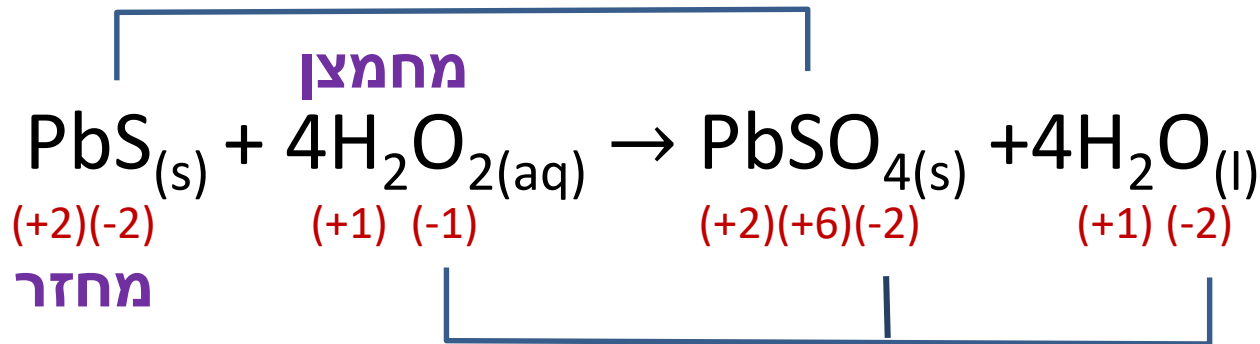
אור מזוהם גורם לפיגמנט (צבען) הלבן שנמצא בצירי שמן עתיקים להפוך לשחור. תמיסה של מי חמצן H_2O_2 יכולה לשמש כדי לשחזר את הצבע הלבן על פי התגובה הבאה:

ב. מי המחמצן ומי המחזר בתגובה?



ב. מי המחמצן ומי המחזר בתגובה?

עלייה בד"ח = מסירת אלקטרונים = חמצון



ירידה בד"ח = קבלת אלקטרונים = חיזור

מחזר: $\text{PbS}_{(s)}$
 מחמצן: $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)}$

אסטרטגיה:
 נבדוק את השינוי בד"ח
 בין המגיב לתוצר: האם
 יש עלייה או ירידה
 בד"ח

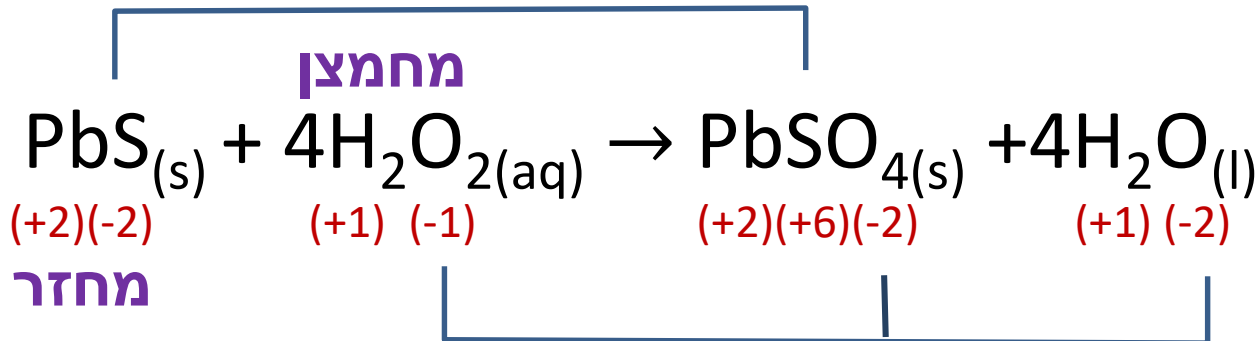
כרישוס אחמאצן/אחזר: כושאים את כל האולקולאה!

שאלה 2 - המשך



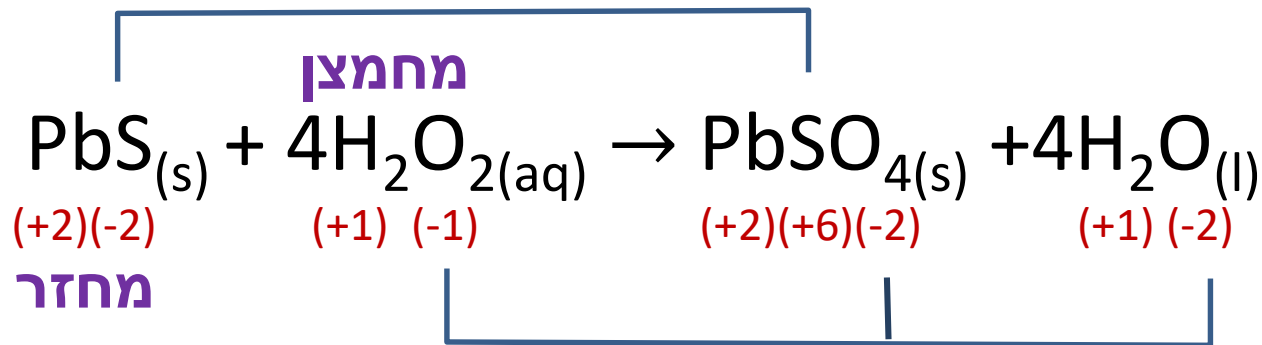
אור מזוהם גורם לפיגמנט (צבען) הלבן שנמצא בציורי שמן עתיקים להפוך לשחור. תמיסה של מי חמצן H_2O_2 יכולה לשמש כדי לשחזר את הצבע הלבן על פי התגובה הבאה:

ג. כמה אלקטרונים עוברים בתגובה?



ג. כמה אלקטרונים עוברים בתגובה?

(כל אטום S מסר 8 אלקטרונים) $\times$ 1 אטום = 8 אלקטרונים



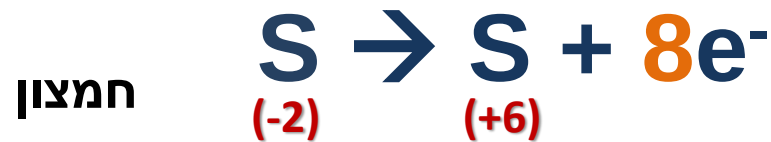
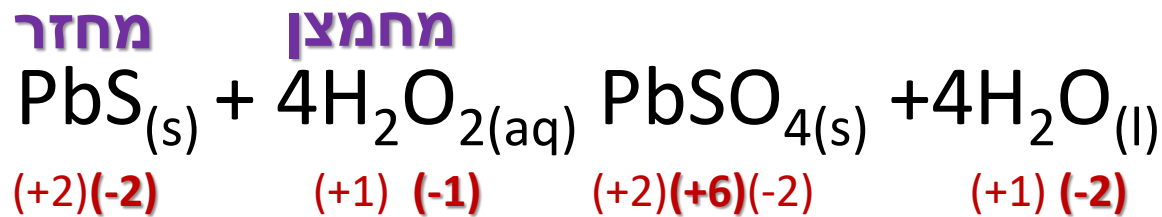
(כל אטום O קיבל 1 אלקטרון) $\times$ 8 אטומים = 8 אלקטרונים

בתגובה עוברים 8
אלקטרונים מהמחזר PbS
למחמצן H_2O_2

אסטרטגיה:
נכפיל את ההפרש בד"ח בין המגיב לתוצר
במספר האלקטרונים.
נוודא כי מספר האלקטרונים שנמסר ע"י
המחזר שווה למספר האלקטרונים הנקלט
ע"י המחמצן.

ג. כמה אלקטרונים עוברים בתגובה?

אפשרות II – כתיבת חצאי תגובות



בתגובה עוברים 8
אלקטרונים מהמחזור PbS
למחמצן H_2O_2

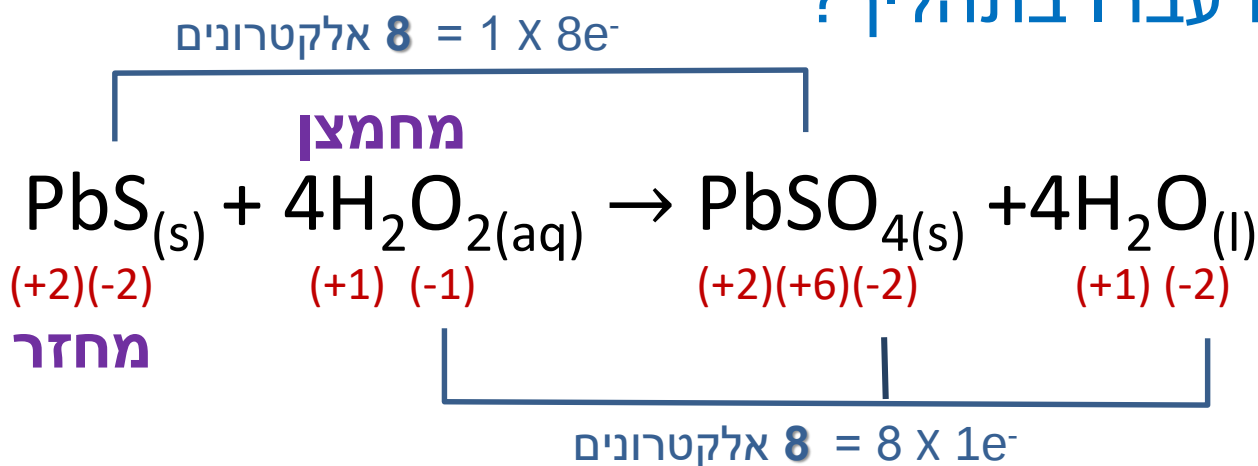
3. נרשום חצאי תגובה לפי התגובה המאוזנת ונוודא שמספר האלקטרונים שנמסרו שווה למספר האלקטרונים שהתקבלו

שאלה 2 - המשך



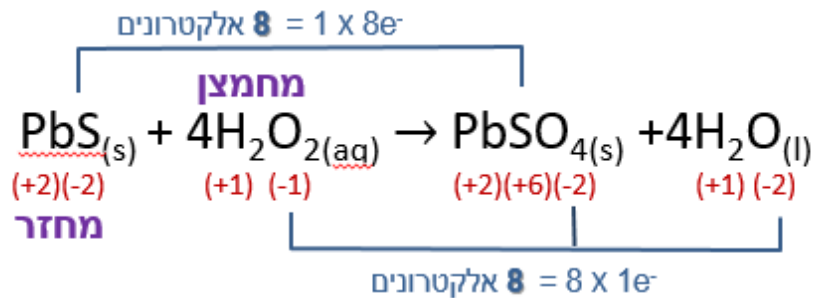
אור מזוהם גורם לפיגמנט (צבען) הלבן שנמצא בציורי שמן עתיקים להפוך לשחור. תמיסה של מי חמצן H_2O_2 יכולה לשמש כדי לשחזר את הצבע הלבן על פי התגובה הבאה:

ד. כדי לנקות תמונה השתמשו ב-10 מ"ל מי חמצן בריכוז 4.0M? כמה אלקטרונים עברו בתהליך?



שאלה 2 - פתרון

ד. כדי לנקות תמונה השתמשו ב-10 מ"ל מי חמצן בריכוז 4.0M אשר הגיבו באופן מלא עם $\text{PbS}_{(s)}$? כמה מול אלקטרונים עברו בתהליך?



אסטרטגיה:
 א. נחשב את מספר המולים של מי החמצן בהם נעשה שימוש
 ב. נחשב את מספר המולים של האלקטרונים בתגובה הנתונה על פי יחס המולים

$$V = 10\text{ml} = 0.01\text{lit}$$

$$C = 4\text{M}$$

$$n = CV = 4 \times 0.01 = 0.04 \text{ mol H}_2\text{O}_2$$

עוברים	8 מול אלקטרונים	4 מול H_2O_2	על פי התגובה המאוזנת:
יעברו	X מול אלקטרונים	0.04 מול H_2O_2	בתגובה שהתקיימה:

$$X = 0.08 \text{ mol } e^-$$

בניקוי התמונה עברו 0.08 מול אלקטרונים מ- PbS ל- H_2O_2

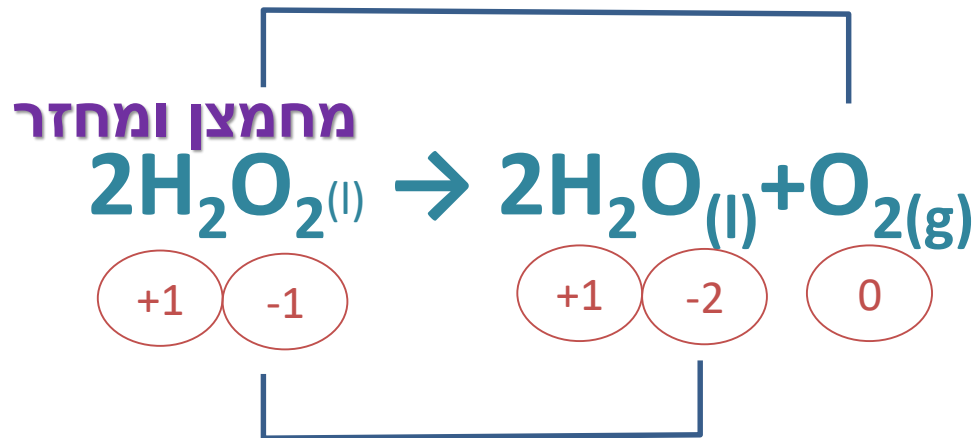
בתגובה הבאה, קבעו האם זו תגובת חמצון חיזור, אם כן
קבעו מי המחמצן ומי המחזור.



<https://youtu.be/CnBaIFWn1gc>

בתגובה הבאה, קבעו האם זו תגובת חמצון חיזור, אם כן קבעו מי המחמצן ומי המחזר.

עלייה בד"ח = מסירת אלקטרונים = חמצון



ירידה בד"ח = קבלת אלקטרונים = חיזור

אסטרטגיה:
1. נקבע ד"ח
2. נבדוק שינוי בד"ח
לכל אטום

זוהי תגובת חמצון-חיזור עצמי – מי החמצן H_2O_2 משמשים גם כמחמצן וגם כמחזר

זרחן P_4 מגיב בתגובות חמצון-חיזור שונות לתת מגוון תוצרים.
קבעו עבור התוצרים האפשריים הבאים האם המגיב הנוסף
צריך להיות מחזר או מחמצן?



שאלה 4 - פתרון

זרחן P_4 מגיב בתגובות חימצון-חזור שונות לתת מגוון תוצרים. קבעו עבור התוצרים האפשריים הבאים האם המגיב הנוסף צריך להיות מחזר או מחמצן?

ד"ח של זרחן במגיב P_4 היא 0. נשווה את ד"ח אל אטום הזרחן בתוצרים



תוצר החמצון של HIO_3 הוא:



תוצר החמצון של HIO_3 הוא:



על פי השאלה, HIO_3 הוא מחזר אשר עובר חמצון
כך שנצפה שד"ח של היוד תעלה.

1. נקבע ד"ח לכל האטומים במולקולה הנתונה
2. נקבע ד"ח לאטומים בתוצרים האפשריים
3. נבדוק באיזה מקרה היתה עליה בד"ח

תוצר החמצון של HIO_3 הוא:



ד"ח של כל חמצן: -2
ד"ח של מימן: +1
ד"ח של יוד: X

$$X + (+1) + 3x(-2) = 0$$

$$X = +5$$



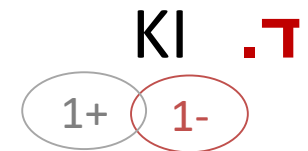
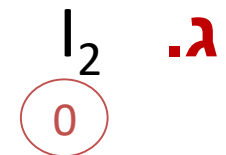
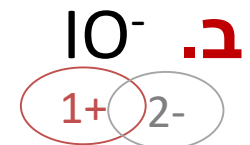
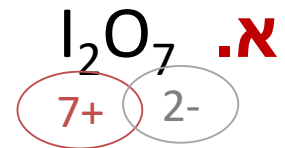
על פי השאלה, HIO_3 הוא מחזר אשר עובר חמצון כך שנצפה שד"ח של היוד תעלה.

1. נקבע ד"ח לכל האטומים במולקולה הנתונה

2. נקבע ד"ח לאטומים בתוצרים האפשריים

3. נבדוק באיזה מקרה היתה עליה בד"ח

תוצר החמצון של HIO_3 הוא:



על פי השאלה, HIO_3 הוא מחזר אשר עובר חמצון כך שנצפה שד"ח של היוד תעלה.

1. נקבע ד"ח לכל האטומים במולקולה הנתונה

2. נקבע ד"ח לאטומים בתוצרים האפשריים

3. נבדוק באיזה מקרה היתה עליה בד"ח

תוצר החמצון של HIO_3 הוא:

5+



7+



1+



0

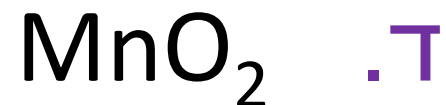
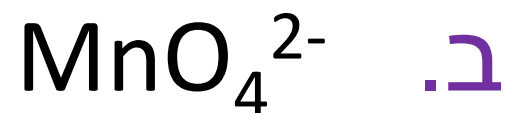
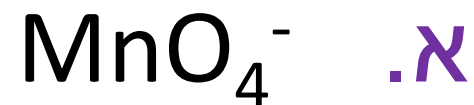


1-

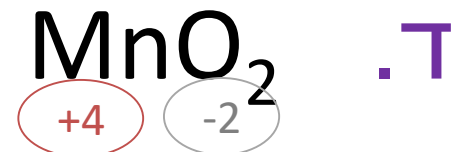
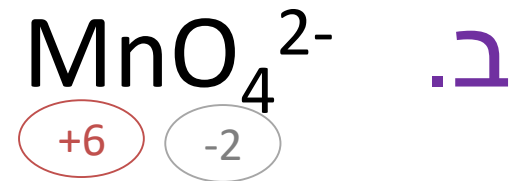
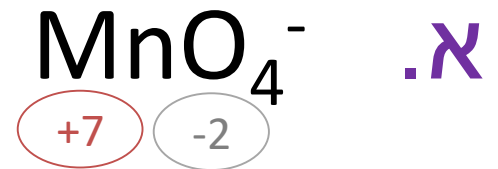
על פי השאלה, HIO_3 הוא מחזר אשר עובר חמצון
כך שנצפה שד"ח של היוד תעלה.

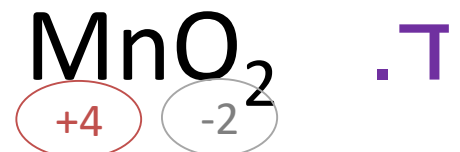
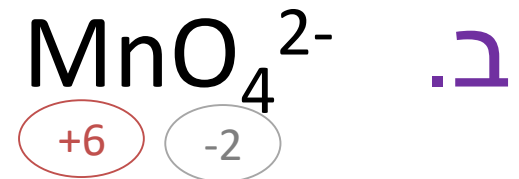
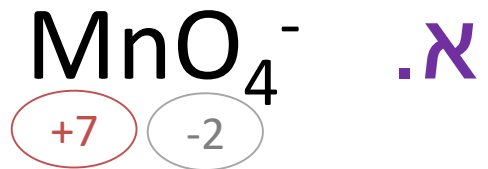
1. נקבע ד"ח לכל האטומים במולקולה הנתונה
2. נקבע ד"ח לאטומים בתוצרים האפשריים
3. נבדוק באיזה מקרה היתה עליה בד"ח

תוצר החיזור של MnO הוא:



תוצר החיזור של MnO הוא:



תוצר החיזור של MnO הוא:

ע"פ השאלה MnO הוא
המחמצן ומכאן שהמנגן
מקבל אלקטרונים ויורד בד"ח
ולכן **Mn** הוא תוצר החיזור

תרגלנו זיהוי שינויים בדרגות החמצון של המגיבים
בהופכם לתוצרים.

חישבנו את מולי האלקטרונים העוברים בתגובה