מפעלי חמצן וארגון

מאת: ח'אלד מסאלחה, מורה לכימיה בבית הספר התיכון ע"ש אחמד עץ יחיא בכפר קרע

נרימן חכים, מורה לכימיה בבה"ס טרסנטה בנצרת ומדריכת מורי כימיה

**עבודת בית:** כנסו לאתר המפעל: <http://www.oxar.co.il/index.php>

**המורה יציג מצגת המתארת את המפעל ותוצרתו**

**מתחלקים לקבוצות של שלושה-ארבעה ועונים על השאלות להלן**

**ענו על השאלות הבאות:**

1. היכן ממוקם המפעל ושלוחותיו בארץ?
2. מה מייצר המפעל? למי הוא מספק את תוצרתו?
3. א. בחרו חמישה מתוצריו של המפעל ומיינו אותם לפי יסודות, תרכובות, מתכות, אלמתכות, תרכובות מולקולריות, תרכובות יוניות......

ב. תארו את מצב הופעתם בטמפ' החדר ובלחץ אטמוספרי.

ג. תארו אותם ברמת הסמל.

בטבלה הבאה נתונות טמפ' הרתיחה של חמישה חומרים שמיוצרים במפעל:

|  |  |
| --- | --- |
| החומר | טמפ' רתיחה ( C ◦) |
| חמצן | -183 |
| ארגון | -185.9 |
| פחמן דו חמצני | -78.45 |
| אצטילן | -84 |
| הליום | -269 |

ד. דרגו את חמשת החומרים לפי טמפ' ההתעבות (הרתיחה) שלהם.

ה. הסבירו, במונחים של מבנה וקישור, את טמפ' העיבוי (הרתיחה) הגבוהה ביותר ואת טמפ' העיבוי (הרתיחה) הנמוכה ביותר.

1. א. ציינו שימוש אחד לכל אחד מהתוצרים.

ב. פרטו את השימוש שבחרתם עבור החמצן.

ג. החנקן שמיוצר במפעל משמש בין היתר ברפואה. נסו לקשר בין תכונותיו של החנקן לבין השימוש הזה בו. (מה בתכונותיו עושה אותו מתאים לשימוש ברפואה?)

החנקן הוא אינרטי (יחסית), במצבו הנוזלי בלחץ האטמוספרי הוא משמש לקירור ואף להקפאת רקמות חיות (טמפ' -195.65 °C). וגם להסרת יבלות: "בשימוש רפואי משמש להסרת [יבלות](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%99%D7%91%D7%9C%D7%AA) - מדובר בחנקן בטמפרטורה הנמוכה מ-200°- צלזיוס. יכולתו להקפיא תאים חיים באה לידי ביטוי ברפואה בכך שהקפאת היבלת מקפיאה גם את התאים בה, ומסייעת להורדתה. חנקן זה מכונה אש קרה". הציטוט **מויקיפדיה**

1. א. שלושה מתוצרי המפעל מקורם באוויר. מהם? כיצד הם מופרדים? תארו את העקרונות של תהליך

ההפרדה.

ב. בעיקרון, ניתן לבצע את ההפרדה בתהליך הפוך לזה שפירטתם בסעיף 5.א. הסבירו!

ג. בהוראות הבטיחות במפעל שמתייחסות לטיפול ועבודה עם חמצן נכתב בין היתר: "אביזרים בשימוש עם מכלי חמצן חייבים להיות נקיים משמן או מלכלוך אחר". מדוע?

1. אודות האצטילן ואחסונו במפעל נכתב: " אצטילן נמצא בגליל כשהוא מומס באצטון (נוזל דליק ביותר). גליל האצטילן ממולא בחומר נקבובי. נקבי החומר רוויים אטון המכיל את האצטילן המומס

בו"

1. מדוע האצטילן מסיס באצטון (CH3COCH3)? הסבירו במונחים של מבנה וקישור.
2. האם תצפו שתמיסת האצטילן באצטון תוליך זרם חשמלי? מדוע?
3. תארו את תהליך התמוססות האצטילן באצטון ברמת הסמל.
4. אחד החומרים אותם משווקת אחת משלוחות המפעל הגז ארסיין (Arsine), שנחשב כאחד הגזים המיוחדים והמשמש, בין היתר בתעשיית המיקרואלקטרוניקה. הנוסחה של הגז היא: AsH3 .

הגז (הרעיל מאוד) משמש בתהליכי הסינתזה של חומרים מוליכים למחצה הקשורים למתקנים מיקרו אלקטרוניים וללייזרים מצב מוצק. הארסן הינו יסוד שמשמש להסממה מסוג N של צורן וגרמניום.

בנוסף, והחשוב ביותר, משמש הארסיין ליצור המוליך למחצה GaAs ע"י תגובה עם טרי מתיל גליום,Ga(CH3)3. תוצר נוסף של התגובה שמתרחשת בתחום הטמפ'°C 700-900 הוא גז המתאן.

1. רשמו את נוסחת הייצוג האלקטרונית של מולקולת הארסיין וקבעו האם היא קווית או מישורית או מרחבית. האם המולקולה מקוטבת קיטוב קבוע? מדוע?

ב. קראו את המידע הבא אודות המוליכים למחצה ותהליך ההסממה:

**מוליך למחצה : חומר בעל מוליכות חשמלית נמוכה יחסית בטמפ' החדר. המוליכות שלו גוברת עם עליית הטמפ' שלו (בניגוד למתכות). יש לו שימושים בתחום האלקטרוניקה.**

**ההסממה הינה תהליך שבו מערבבים מעט חומר מהיסודות של טור 5 או מטור 3 במערכה המחזורית עם יסוד מוליך למחצה: צורן או גרמניום במטרה להעלות את המוליכות החשמלית בטמפ' החדר.**

**כתוצאה-ברמת המבנה האלקטרוני של התערובת המוצקה-הפער האנרגטי בין פס המוליכות לפס הערכיות קטן ובכך מעבר אלקטרונים מפס הערכיות לפס ההולכה מצריך כמות קטנה יותר של אנרגיה והוא נעשה אפשרי (קל) יותר.**

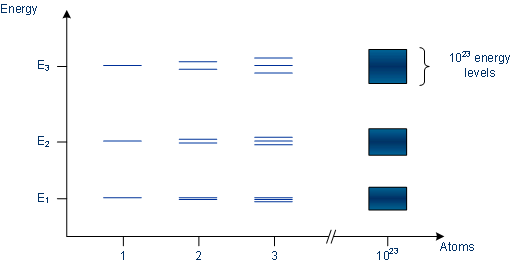
**הסממה מסוג : N**

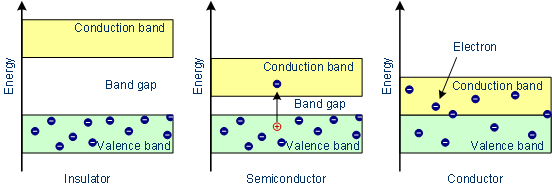
**הוספת אטומים מטור 5 לאטומים מטור 4 . לאטומים מטור 5 יש חמישה אלקטרוני ערכיות: ארבעה מהם משתתפים במבנה פסי הערכיות של גביש הצורן (או הגרמניום), או במונחי קישור הם יוצרים קשרים קוולנטיים יחידים עם אטומי הצורן (או הגרמניום) ואילו האלקטרון החמישי מאכלס אורביטל אטומי שמתמקם אנרגטית טיפה מתחת לפס ההולכה (ובמונחי קישור נע חופשי בתוך הסריג ואינו משתתף בקישור קוולנטי בין האטומים).**

**כאמור, האנרגיה של אורביטלים אטומיים אלה נמוכה במעט מן האנרגיה של פס ההולכה של הסריג, ולמעשה היא נמצאת בתוך פער האנרגיה האסור של הסריג. כך “קל" יותר לאלקטרונים אלה לעבור לפס ההולכה.**

**הארסן הוא מסמים מסוג זה כי הוא יסוד בטור החמישי .**

**i**. לפניכם תיאור המבנה האלקטרוני של מוצק גבישי ולאחריו המבנה האלקטרוני של שלושה סוגי חומרים במצב המוצק הגבישי:





3

2

1

[**http://www.halbleiter.org/en/fundamentals/conductors/**](http://www.halbleiter.org/en/fundamentals/conductors/)

התאימו כל אחד מהתיאורים 1,2,3 לשלושת סוגי המוצקים: מבודדים, מוליכים, מוליכים

למחצה. נמקו.

ii. ציינו שני יסודות כדוגמה לכל אחד משלושת הסוגים.

ii. אילו יסודות מהבאים מתאימים להסממה מסוג N? מדוע?

חנקן, זרחן, גליום , אלומיניום, אינדיום

**8**. רשמו שלוש שאלות שהייתם מפנים לאנשי המפעל אם יזדמן לכם לבקר בו.

**משימה להערכה חלופית**

לאחר עיון באתר המפעל הכינו פוסטר (ים) להצגה ביום הכימיה וההייטק שיוקם בבה"ס בנוכחותם של ההורים ואנשי חינוך.

הפוסטר/ים צריך/ים לכלול:

הצגת המפעל (שם, לוגו, כתובת אתר, מיקום, חברות בנות ומיקומן, תמונה/ות)

תוצרי המפעל

סוגי העובדים שעובדים במפעל (לפי תחומים).

הבלטת הקשר בין תוצרי המפעל לתחומים: רפואה, תעשיית האלקטרוניקה והייטק בהתאם לשימושים והלקוחות של התוצרים (במילים אחרות: למי משווקים תוצרי המפעל ולמה בדיוק הם משמשים בענפים הנ"ל.

בקיאות בהצגת הנושא

סדר, קלות התמצאות במוצג, קשר אפשרי בין הדברים המוצגים, צורה חזותית (מוצג נאה)

יצירתיות

**מחוון להערכת הפוסטר**

|  |  |
| --- | --- |
| הניקוד | הקריטריון |
| 10 | הצגת המפעל |
| 10 | סוגי עובדים במפעל |
| 20 | קשר בין התוצרים לתעשיות המגוונות |
| 10 | בקיאות בהצגת הנושא |
| 10 | סדר |
| 10 | קלות התמצאות במוצג |
| 10 | קשר בין הדברים המוצגים |
| 10 | צורה חזותית |
| 10 | מוצר נאה |