

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: 037282
שם התלמיד/ה: _____

כימיה

שיווי משקל, פולימרים וכימיה פיזיקלית

הוראות

משך הבחינה: שתיים.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם שש שאלות. יש לענות על שלוש שאלות לבחירתכם - $100 = 3 \times 33\frac{1}{3}$ נקודות.

פרק ראשון - שיווי משקל כימי ואנטרופיה (שאלות 1-2); פרק שני - פולימרים (שאלות 3-4); פרק שלישי - כימיה פיזיקלית: מרמת הננו למיקרואלקטרוניקה (שאלות 5-6).

חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי). (2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

הוראות מיוחדות: אין.

שימו לב: בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות. יש לענות על השאלות על פי הנחיות אלה. הקפידו על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של יחידות.

הנחיות מיוחדות לשנה זו: בכל שאלה שנבחרה יש לענות לפי ההנחיה שבראשה - על כל הסעיפים המחייבים, ועל אחד בלבד משני סעיפי הבחירה (מי שבחר לענות על סעיף בחירה אינו עונה על הסעיף החלופי לו).

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון – שיווי משקל כימי ואנטרופיה

1. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ועל אחד מן הסעיפים ד או ה.
- לאמוניה יש חשיבות אדירה בחקלאות העולמית בייצור חומרי דישון התורמים לקיום כשליש מאוכלוסיית העולם.
- בתחילת המאה ה-20 פותח התהליך הבר-בוש לייצור אמוניה, $\text{NH}_3(g)$, מחנקן שבאוויר, $\text{N}_2(g)$, ומימן, $\text{H}_2(g)$.
- בתהליך זה אמוניה מתקבלת על פי תגובה (1):
- $$\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g) \quad \Delta H_{(1)}^0 = -92 \text{ kJ} \quad (1)$$
- החוקרים ערכו ניסוי: לכלי A שנפחו 1 ליטר הם הכניסו 0.55 מול $\text{N}_2(g)$ ו-1.25 מול $\text{H}_2(g)$.
- התרחשה תגובה (1). כלי A הוחזק בטמפרטורה קבועה של 500 K.
- לאחר זמן מה המערכת הגיעה למצב שיווי משקל. במצב זה היו בכלי 0.7 מול $\text{NH}_3(g)$.
- א. (i) רשמו ביטוי לקבוע שיווי משקל של תגובה (1), וחשבו את ערכו בטמפרטורה 500 K.
- פרטו את החישובים.**
- (ii) קבעו אם במהלך תגובה (1), עד להשגת מצב שיווי משקל, הלחץ בכלי עלה, ירד או לא השתנה. **נמקו.**
- ב. למערכת בכלי A הנמצאת במצב שיווי משקל הוסיפו החוקרים מעט מימן כלורי, $\text{HCl}(g)$.
- התרחשה תגובה (2):
- $$\text{HCl}(g) + \text{NH}_3(g) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(s) \quad \Delta H_{(2)}^0 \quad (2)$$
- התייחסו לתגובה (1) וענו על תת-הסעיפים i-iii.
- (i) קבעו אם הוספת $\text{HCl}(g)$ לכלי גורמת להפרה של מצב שיווי משקל.
- (ii) קבעו אם בעקבות הוספת $\text{HCl}(g)$ לכלי, הריכוז של $\text{H}_2(g)$ עלה, ירד או לא השתנה. **נמקו.**
- (iii) קבעו אם בעקבות הוספת $\text{HCl}(g)$ לכלי, הקצב של התגובה ההפוכה לתגובה (1) עלה, ירד או לא השתנה. **נמקו.**

ג. בטבלה שלהלן מוצגים ערכים של אנטרופיה תקנית של החומרים המשתתפים בתגובה (1):

החומר	$H_{2(g)}$	$N_{2(g)}$	$NH_{3(g)}$
S^0 ** $\left(\frac{J}{K \cdot mol}\right)$	130.6	191.4	192.5

(i) היעזרו בנתונים שבטבלה וחסבו את שינוי האנטרופיה התקנית של המערכת, $\Delta S^0_{\text{מערכת}}$, עבור תגובה (1) בטמפרטורה 298 K. פרטו את החישובים.

(ii) היעזרו בנתוני השאלה וחסבו את שינוי האנטרופיה התקנית של הסביבה, $\Delta S^0_{\text{סביבה}}$, עבור תגובה (1) בטמפרטורה 298 K. פרטו את החישובים.

ד. סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.

קבעו אם תגובה (1) היא ספונטנית בטמפרטורת החדר, 298 K. נמקו.

ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ד.

אמוניה במצב נוזל מתקבלת על פי תגובה (3):



היעזרו בנתוני השאלה וקבעו איזה משני ערכים: 46 kJ – או 138 kJ – מתאים להיות

הערך של $\Delta H^0_{(3)}$. נמקו.

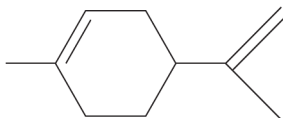
2. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.

מאפיין ייחודי למחלת קוביד 19 הוא אובדן חוש הריח. חולים רבים אינם מריחים אפילו ריח חזק, כמו ריח של תפוז.

לימון (Limonene) היא תרכובת האחראית, בין השאר, לריח של תפוז.

פרס נובל בכימיה לשנת 2021 הוענק למדענים שפיתחו תהליך ייצור של חומר שאפשר להשתמש בו כדי ליצור אחד מן האיזומרים של לימון.

נתון ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת לימון:



א. לימון, $C_{10}H_{16(\ell)}$, נשרף בטמפרטורת החדר על פי תגובה (1):



החומר	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$
ΔH_f^0 ** אנתלפיית התהוות תקנית, $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$	(משבצת אפורה)	-394	-286

היעזרו בנתונים המוצגים בטבלה וחסבו את אנתלפיית ההתהוות התקנית, ΔH_f^0 , של $C_{10}H_{16(\ell)}$.

פרטו את החישובים.

ב. במהלך האידוי של לימון מתרחשת תגובה (2):



נתונים שני ערכים של שינוי האנתלפיה:

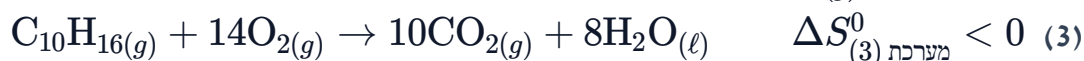
$$49 \text{ kJ} \quad \text{I} \quad -49 \text{ kJ} \quad \text{II}$$

(i) איזה מן הערכים הנתונים מתאים לשינוי האנתלפיה $\Delta H_{(2)}^0$? הסבירו. התייחסו לכוחות בין-מולקולריים.

(ii) חשבו את שינוי האנטרופיה של הסביבה עבור תגובה (2) בטמפרטורת החדר (298K). פרטו את החישובים.

ג. חשבו את אנתלפיית ההתהוות התקנית, ΔH_f^0 , של $C_{10}H_{16(g)}$. פרטו את החישובים.

ד. לימון במצב גז, $C_{10}H_{16(g)}$, נשרף על פי תגובה (3):

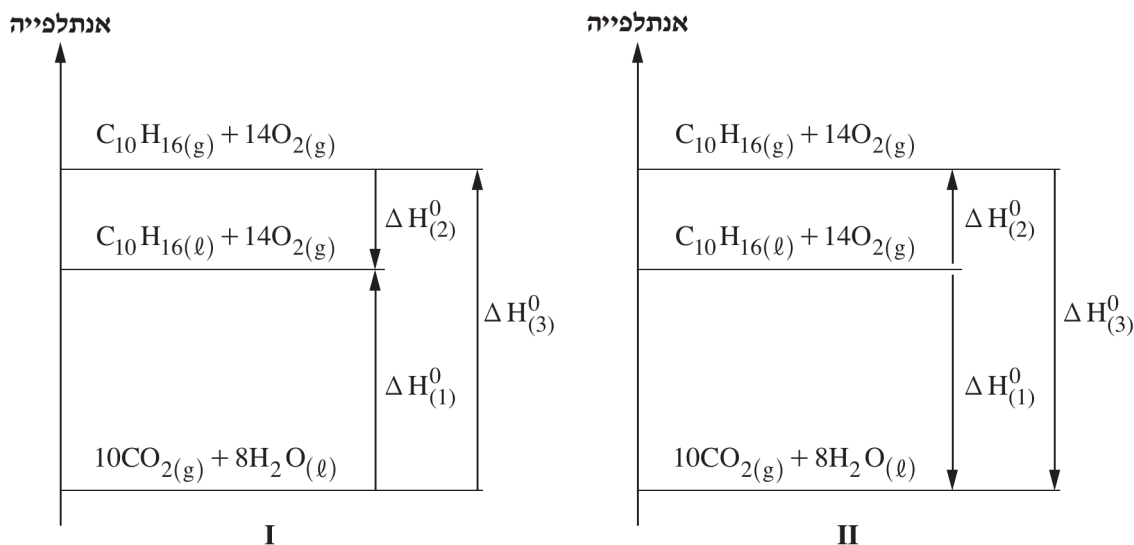


(i) חשבו את שינוי האנתלפיה בתגובה (3), $\Delta H_{(3)}^0$. נמקו.

(ii) קבעו באיזו תגובה, (1) או (3), יש שינוי גדול יותר באנטרופיה של הסביבה. נמקו ללא

חישובים.

- ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.
איזה מן הגרפים, I או II, מתאר נכון את שינויי האנתלפייה בשלוש התגובות - (1), (2) ו- (3)?
נמקו את הבחירה.



- ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.
תגובה (3) היא ספונטנית בטמפרטורת החדר.
קבעו אם העלייה באנטרופיה של הסביבה גדולה מן הירידה באנטרופיית המערכת או קטנה ממנה. נמקו.

פרק שני - פולימרים

3. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ה, ועל אחד מן הסעיפים ו או ז.
השאלה עוסקת בפולימרים אחדים המשמשים לייצור סיבים.
א. מבין המאפיינים (1)–(7), בחרו בארבעה מאפיינים של פולימרים המשמשים לייצור סיבים.
(1) כוחות בין-מולקולריים חזקים.
(2) טמפרטורה זגוגית, T_g , נמוכה מטמפרטורת החדר.
(3) שרשרות ישרות ללא קבוצות צדדיות גדולות.
(4) מבנה אמורפי.
(5) נוכחות קטעים קשיחים בעמוד השדרה בשרשרות הפולימר.
(6) אחוז גבישיות נמוך.
(7) קבוצות צדדיות קטנות קוטביות.

ב. בטבלה מוצג מידע על ארבעה פולימרים המשמשים לייצור סיבים.

הפולימר	ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של היחידה החוזרת	טמפרטורת ההיתוך, T_m ($^{\circ}\text{C}$)	שימושים אחדים של סיבים שהוכנו מן הפולימר
ניילון 10,6	$\text{--}\underset{\text{H}}{\text{N}}\text{--}(\text{CH}_2)_6\text{--}\underset{\text{H}}{\text{N}}\text{--}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{--}(\text{CH}_2)_8\text{--}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{--}$	219	ייצור סיבי מברשות
ניילון 6	$\text{--}\underset{\text{H}}{\text{N}}\text{--}(\text{CH}_2)_5\text{--}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{--}$	235	ייצור מיתרים לכלי נגינה
אקרילן	$\text{--}\text{CH}_2\text{--}\underset{\text{CN}}{\text{CH}}\text{--}$	320	ייצור בדים דמויי צמר
קיאנה	$\text{--}\underset{\text{H}}{\text{N}}\text{--}\text{C}_6\text{H}_4\text{--}\text{CH}_2\text{--}\text{C}_6\text{H}_4\text{--}\underset{\text{H}}{\text{N}}\text{--}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{--}(\text{CH}_2)_6\text{--}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{--}$	275	ייצור בדים דמויי משי

הפולימר	ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של היחידה החוזרת	טמפרטורת ההיתוך, T_m ($^{\circ}\text{C}$)	שימושים אחדים של סיבים שהוכנו מן הפולימר
ניילון 10,6	$\text{--}\text{NH--}(\text{CH}_2)_6\text{--}\text{NH--CO--}(\text{CH}_2)_8\text{--CO--}$	219	ייצור סיבי מברשות
ניילון 6	$\text{--}\text{NH--}(\text{CH}_2)_5\text{--CO--}$	235	ייצור מיתרים לכלי נגינה
אקרילן	$\text{--}\text{CH}_2\text{--CH(CN)--}$	320	ייצור בדים דמויי צמר
קיאנה	$\text{--}\text{NH--C}_6\text{H}_4\text{--CH}_2\text{--C}_6\text{H}_4\text{--NH--CO--}(\text{CH}_2)_6\text{--CO--}$ (שתי טבעות בנזן, ראו באיור)	275	ייצור בדים דמויי משי

ציינו שני מאפיינים עבור כל אחד מן הפולימרים - ניילון 6 וקיאנה - מתוך ארבעת המאפיינים שבחרתם בסעיף א.

ג. (i) קבעו באיזו שיטה - דחיסה או סיפוח - הוכן כל אחד מן הפולימרים המוצגים בטבלה.

(ii) רשמו נוסחאות מבנה של המונומרים עבור כל אחד מן הפולימרים: ניילון 10,6 ואקרילן.

ד. טמפרטורת היתוך, T_m , היא טמפרטורה שבה פולימר הופך ממוצק לנוזל.

קבעו עבור כל אחד מן ההיגדים a , b ו- c , אם הוא נכון או לא נכון.

a. בטמפרטורה T_m חלים שינויים באזורים הגבישיים של הפולימר.

b. בטמפרטורה T_m אורך שרשרות הפולימר גדל.

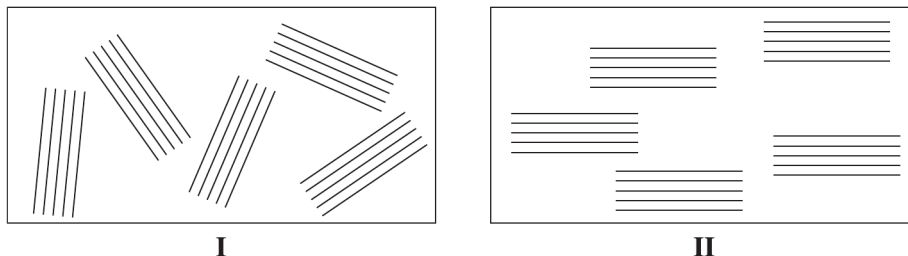
c. בטמפרטורה T_m כוחות המשיכה בין השרשרות נחלשים ותנועת השרשרות מתגברת.

- ה. (i) הסבירו מדוע ערך ה- T_m של ניילון 6 גבוה מערך ה- T_m של ניילון 6,10. (ii) הסבירו מדוע ערך ה- T_m של קיאנה גבוה מערך ה- T_m של ניילון 6,10.

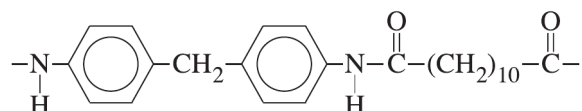
ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ז.

בתהליך ייצור הסיבים אקרילן עובר מתיחה.

איזה מן האיורים הסכמטיים I-II מציג נכון את ההכוונה של האזורים הגבישיים בפולימר לאחר המתיחה? נמקו.



- ז. סעיף ז הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו. נתון ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של סוג נוסף של פולימר קיאנה:



טמפרטורת ההיתוך של קיאנה מן הסוג הנוסף נמוכה מטמפרטורת ההיתוך של קיאנה מן הסוג הראשון.

הסבירו את ההבדל בין טמפרטורות ההיתוך של שני הסוגים של קיאנה.

4. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.

בטבלה מוצג מידע על ארבעה פולימרים וכן מובאות נוסחאות מבנה של המונומרים שלהם.

שם הפולימר המתקבל מן המונומר / המונומרים הנתונים	נוסחה / נוסחאות מבנה של המונומר / המונומרים של הפולימר	טמפרטורה זגוגית, T_g של הפולימר ($^{\circ}\text{C}$)	שימושים אחדים של הפולימר
פוליפרופילן (PP)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$	-18	בגדי הגנה ומסכות ברפואה, כולל הגנה מפני נגיף הקורונה
פוליוויניל פלואוריד (PVF)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{F} \end{array}$	40	מעילי גשם – לוחות סולריים
טפלון	$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$	125	מכלים לשמירת חיסונים נגד נגיף הקורונה בטמפרטורה נמוכה
ניילון 6,4	$\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ & & \\ \text{HO}-\text{C}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}-\text{OH} \\ + \\ \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{N} \\ & & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	80	רכיבים חשמליים עמידים בחום

שם הפולימר המתקבל מן המונומר / המונומרים הנתונים	נוסחה / נוסחאות מבנה של המונומר / המונומרים של הפולימר	T_g של הפולימר, טמפרטורה זגוגית, ($^{\circ}\text{C}$)	שימושים אחדים של הפולימר
פוליפרופילן (PP)	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$	-18	בגדי הגנה ומסכות ברפואה, כולל הגנה מפני נגיף הקורונה
פוליוויניל פלואוריד (PVF)	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{F}$	40	מעילי גשם; – לוחות סולריים
טפלון	$\text{CF}_2 = \text{CF}_2$	125	מכלים לשמירת חיסונים נגד נגיף הקורונה בטמפרטורה נמוכה
ניילון 6,4	$\begin{array}{c} \text{HOOC} - (\text{CH}_2)_4 - \\ \text{COOH} \\ \text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_4 - \text{NH}_2 + \end{array}$	80	רכיבים חשמליים עמידים בחום

א. (i) קבעו באיזו שיטת פלמור – דחיסה או סיפוח – הוכן כל אחד מארבעת הפולימרים.

(ii) רשמו את נוסחת המבנה ליחידה החוזרת של כל אחד מארבעת הפולימרים.

ב. בטמפרטורה הזגוגית, T_g , פולימר זגוגי נעשה רך וגמיש.תארו ברמת החלקיקים מהו ההבדל בין שרשרות הפולימר בטמפרטורה מתחת ל- T_g ובין השרשרות בטמפרטורה מעל T_g (עד T_m).

- ג. (i) הסבירו מדוע ערך ה- T_g של PVF גבוה מערך ה- T_g של PP.
 (ii) הסבירו מדוע ערך ה- T_g של טפלון גבוה מערך ה- T_g של PVF.
 (iii) הסבירו מדוע ערך ה- T_g של ניילון 6,4 הוא גבוה יחסית.
- ד. אחד השימושים בפוליפרופילן (PP) ברפואה הוא ייצור בגדי הגנה ומסכות, כולל הגנה מפני נגיף הקורונה.
 מקופולימר של פוליפרופילן (PP) ופוליאתילן (PE) מייצרים גם סרבליים לרופאים.
 רשמו קטע מייצג של קופולימר אקראי של PP ו-PE.
 ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, **אל תענו על סעיף ו**.
 חוקרים ביצעו פלמור בשני כלים, A ו- B, כדי לקבל ניילון 6,4.
 לכל אחד משני הכלים הכניסו החוקרים אותה כמות של מונומרים.
 לכלי B הם הכניסו גם מעט חומר נוסף, $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$, שהגיב בכלי.
 שרשרות הפולימר שהתקבל בכלי B קצרות משרשרות הפולימר שהתקבל בכלי A. הסבירו עובדה זו.
- ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, **אל תענו על סעיף ה**.
 חוקרים ביצעו פלמור בשני כלים, A ו- B, כדי לקבל ניילון 6,4.
 לכל אחד משני הכלים הכניסו החוקרים אותה כמות של מונומרים.
 לכלי B הם הכניסו גם מעט חומר נוסף, $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$, שהגיב בכלי.
 קבעו אם **היחידה החוזרת** של הפולימר שהתקבל בכלי B זהה ל**יחידה החוזרת** של הפולימר שהתקבל בכלי A או שונה ממנה. **נמקו**.

פרק שלישי - כימיה פיזיקלית

5. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.
 יוני מגנזיום, Mg^{2+} , חיוניים לפעילות התקינה של מערכות שונות בגוף. חוסר במגנזיום גורם לבעיות בריאות שונות, ולכן מומלץ להשלים את החוסר בתוסף תזונה המכיל מגנזיום.
 א. מרבית תוספי התזונה המכילים מגנזיום משווקים כמגנזיום ציטרט, $\text{Mg}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_{2(s)}$.
 בהמסה של מגנזיום ציטרט במים מתקבלת תמיסה **חסרת צבע**.
 מקרינים את התמיסה באור סגול. קבעו אם התמיסה בולעת את האור הסגול. **נמקו**.

ב. אטום מגנזיום בולע קרינה אלקטרומגנטית בתדירויות רבות. לפניכם שלושה ערכים, I-III, מן התדירויות:

$$\text{I. } 3.11 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \quad \text{II. } 5.25 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \quad \text{III. } 1.08 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

אחת מן התדירויות הנתונות היא בתחום האור הנראה, אחת בתחום האינפרא-אדום, IR, ואחת בתחום האולטרה-סגול, UV.

- (i) איזו משלוש התדירויות היא בתחום IR? נמקו.
- (ii) מהו צבע האור הנבלע בתחום האור הנראה? פרטו את החישובים.
- (iii) חשבו את אנרגיית הפוטון של הקרינה הנבלעת בתחום UV. פרטו את החישובים.

- ג. היערכות האלקטרונים באטום מימן, H, היא $1s^1$.
רשמו את היערכות האלקטרונים באטום מגנזיום, Mg.
- ד. דיאגרמת אכלוס האלקטרונים עבור אטום מימן במצב אלקטרוני יסודי:



ציירו את דיאגרמת אכלוס האלקטרונים עבור יון מגנזיום שמטענו +1, Mg^+ , במצב אלקטרוני יסודי.

הציגו את אכלוס האלקטרונים באורביטלים המתאימים.

ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.

(i) מגנזיום ובריליום, Be, נמצאים באותו טור בטבלה המחזורית.

ציינו נקודת דמיון אחת והבדל אחד בין אכלוס האלקטרונים באטום מגנזיום ובין אכלוס האלקטרונים באטום בריליום.

(ii) ציירו את דיאגרמת רמות האנרגיה עבור מולקולת Be_2 .

הציגו את אכלוס האלקטרונים באורביטלים המתאימים.

ציינו את רמת HOMO ורמת LUMO על הדיאגרמה.

ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.

(i) ציירו את דיאגרמת רמות האנרגיה עבור יון Be_2^{2+} .

(ii) קבעו איזה חלקיק יציב יותר, יון Be_2^+ או יון Be_2^{2+} . נמקו.

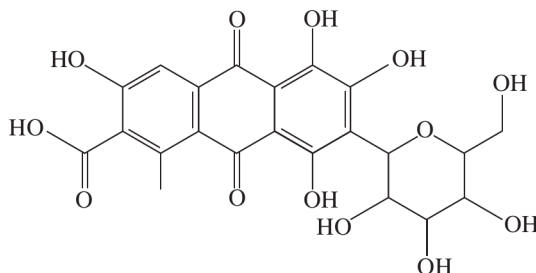
6. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ועל אחד מן הסעיפים ד או ה.

שאלה זו עוסקת בצבעים.

א. חומצה כרמינית מופקת מחרקים. מוסיפים אותה לבדים כדי לקבל בדים צבועים בצבע אדום. כורכומין הוא חומר הנמצא בתבלין המופק משורש הכורכום. מוסיפים אותו למאכלים כדי להקנות להם צבע צהוב.

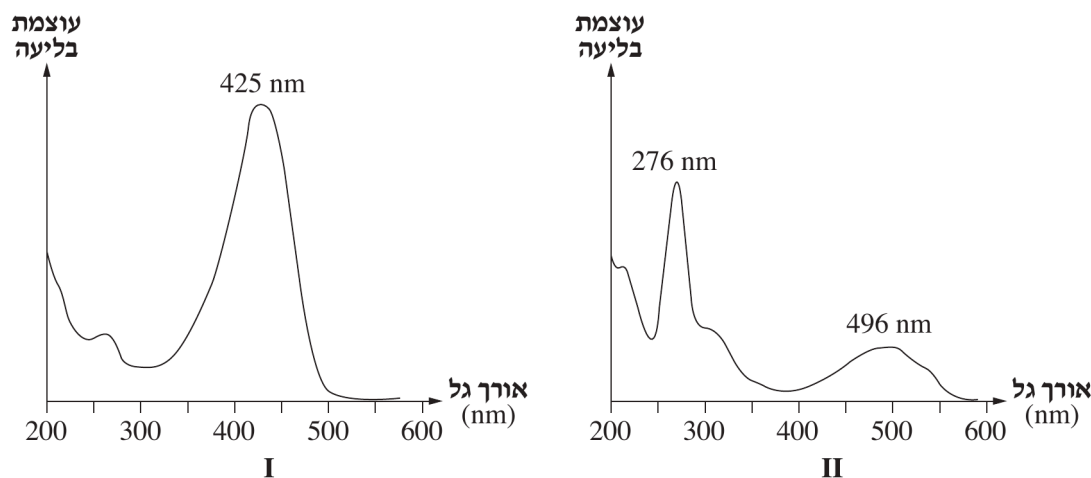
(i) קבעו אם מולקולות חומצה כרמינית בולעות פוטונים של קרינה אלקטרומגנטית שאנרגיית הפוטון שלה היא $2.75 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. פרטו את החישובים ונמקו.

(ii) נתון ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של חומצה כרמינית:



אילו המבנה של מולקולת כורכומין היה דומה למבנה של מולקולת חומצה כרמינית - האם היה צפוי שהכרומופור במולקולת כורכומין יהיה גדול יותר מן הכרומופור במולקולת חומצה כרמינית או קטן ממנו? נמקו.

ב. נתונים שני ספקטרומי בליעה, I ו-II, המתארים בליעה של שני חומרים: חומצה כרמינית וכורכומין.



(ספקטרום I: בליעה מרבית ב- 425 nm . ספקטרום II: שיאי בליעה ב- 276 nm וב- 496 nm).

(i) איזה משני ספקטרומי הבליעה, I או II, הוא הספקטרום של כורכומין? נמקו.

(ii) חשבו את אנרגיית הפוטון של הקרינה הנבלעת בבליעה המרבית, בתחום האור הנראה, בספקטרום I.

פרטו את החישובים.

(iii) חשבו את תדירות הקרינה הנבלעת בבליעה המרבית, בתחום אולטרה-סגול (UV), בספקטרום II.

פרטו את החישובים.

ג. (i) נתונות שתי קביעות a ו-b. איזו מהן היא הקביעה הנכונה?

ככל שיש יותר קשרים כפולים מצומדים במולקולה -

a. כך אנרגיית הפוטון של הקרינה הנבלעת בבליעה המרבית גדולה יותר.

b. כך תדירות הקרינה הנבלעת בבליעה המרבית נמוכה יותר.

(ii) **הבליעה** המרבית בספקטרום הבליעה של המולקולה

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ היא באורך גל 268 nm .

נתון ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של מולקולה נוספת:



נתון: כל קשר כפול נוסף בכרומופור שבמולקולה מגדיל את אורך הגל של הבליעה ב-

30 nm בממוצע.

קבעו מהו צבע האור ש**בולעת** המולקולה הנוספת בבליעה המרבית. **נמקו**.

ד. סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, **אל תענו** על סעיף ה.

באטום מימן, H, יש שתי רמות אנרגיה, שהפער ביניהן הוא 2.55 eV .

קבעו איזה משני ההיגדים, I או II, הוא ההיגד הנכון. **פרטו את החישובים**.

I אטום מימן בולע את פוטון האור הכחול.

II אטום מימן מפזר את פוטון האור הכחול.

ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, **אל תענו** על סעיף ד.

הפער בין אורביטל HOMO לאורביטל LUMO במולקולת החומר שמוסיפים לצבעי שיער, הוא

2.57 eV .

קבעו איזה משני ההיגדים, I או II, הוא ההיגד הנכון. **פרטו את החישובים**.

I מולקולות החומר, הנמצא בצבעי שיער, בולעות אור כחול.

II מולקולות החומר, הנמצא בצבעי שיער, מפזרות אור כחול.

כל הבגרויות בכימיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/chemistry