



חמד"ע - מרכז לחינוך מדעי

ב ח י נ ה      ב כ י מ י ה  
ב מ ת כ ו נ ת      ב ג ר ו ת

## השלמה מ-3 ל-5 יחידות לימוד

תשס"ו - 2006

### הוראות לנבחן

משך הבחינה: שעה וחצי

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון	50 נקודות
-----------	-----------

פרק שני	50 נקודות
---------	-----------

סה"כ	100 נקודות
------	------------

כתוב בדפי הבחינה בלבד. כתוב כל מה שברצונך לכתוב בטיטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה) על עמודים נפרדים. כתוב "טיטה" בראש כל עמוד טיטה.

ההוראות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

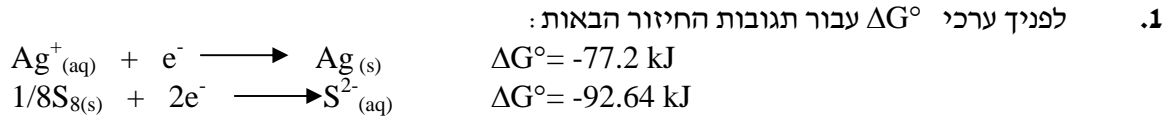
**הקפד על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של היחידות.**

ב ח צ ל ח ה

## ה ש א ל ו ת

פרק ראשון - פרק חובה (25 נקודות)תרמודינמיקה ושיווי משקל בחמצון חיזור

ענה על אחת מן השאלות 1 – 2.



אפשר לבנות תא אלקטרוכימי המבוסס על שתי תגובות אלה.

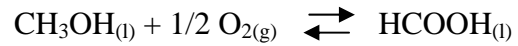
- איזה חצי תא ישמש כקתודה ואיזה חצי תא ישמש כאנודה? נמק את תשובתך.
- נסח את תגובת התא.
- תאר את התא באופן סכימטי.
- מהו מתח התא? פרט את חישוביך.
- התא משמש לביצוע עבודה. מהי העבודה המכסימלית שתא זה מסוגל להפיק?
- פוטנציאל החיזור של חצי תא הכסף הוא 0.80 V חשב את פוטנציאל החיזור של חצי תא הגופרית.



בונים תא אלקטרוכימי המורכב מחצי תא גופרית וחצי תא יוד.

- נסח את התגובה המתרחשת בתא.
- ציין מה כיוון הזרימה של היונים החיוביים בגשר המלח בתא זה. נמק.

2. בארס הנמלים מופרשת חומצה מתאנואית,  $\text{HCOOH}$ . חומצה זו משמשת בתעשיית הגומי. אחת הדרכים להפקה של חומצה זו היא באמצעות חמצון מתאנול על פי הניסוח הבא:



מהנדס כימאי בדק מצא כי הטמפרטורה שבה משתנה הכיוון המועדף של תגובה זו היא 383 מעלות קלווין.

$$\Delta G_{298}^{\circ} \text{ של תגובה זו: } -179.0 \text{ kJ/mol}.$$

א. האם תגובה זו יכולה להתרחש בטמפרטורת החדר? נמק את קביעתך.

ב. חשב את  $\Delta S^{\circ}$  של התגובה? פרט את חישוביך.

ג. נמק את סימנו של  $\Delta S^{\circ}$ .

ד. חשב את  $\Delta H^{\circ}$  של תגובה זו? פרט את חישוביך.

ה. אם ברצונו של המהנדס להפיק כמות גדולה יותר של  $\text{HCOOH}_{(l)}$  האם עליו להעלות את הטמפרטורה או להוריד אותה? נמק את קביעתך.

$$\Delta G_f^{\circ}(\text{HCOOH}_{(l)}) = -300.4 \text{ kJ/mol}.$$

ז. מהו  $\Delta G_f^{\circ}(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)})$ ? פרט את חישוביך.

ח. נסח את תגובת ההתהוות של  $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$  וקבע אם התגובה אקסותרמית או אנדותרמית.

ט. שרטט גרף סכימטי המתאר את תלות  $\Delta G_f^{\circ}(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)})$  בטמפרטורה.

## פרק שני פרקי בחירה (25 נקודות)

**פולימרים**

ענה על אחת מן השאלות 3 - 4

3. בטבלה הבאה מידע לגבי כמה פולימרים:

T <sub>m</sub> (°C)	T <sub>g</sub> (°C)	קטע מייצג	שם הפולימר	
110	-80	-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	פוליאאתן	I
165	-18	$\begin{array}{c} \text{-CH-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-} \\   \quad \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	פוליפרופן	II
190	40	-CH <sub>2</sub> -CHF-CH <sub>2</sub> -CHF-	פוליוניל פלואורי (PVF)	III
330	125	-CF <sub>2</sub> -CF <sub>2</sub> -CF <sub>2</sub> -CF <sub>2</sub> -	פולי טטרא פלואורו אתילן (טפלון)	IV
		$\begin{array}{c} \text{-CH-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-} \\   \quad \quad   \\ \text{CN} \quad \quad \text{CN} \end{array}$	פולי אקרילו ניטריל (אקרילן)	V
		$\begin{array}{c} \text{-CH-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-} \\   \quad \quad   \\ \text{COOH} \quad \text{COOH} \end{array}$	פולי חומצה אקרילית	VI

א. מהם המונומרים מהם בנויים כל אחד מפולימרים אלה?

ב. i. הסבר את ההבדלים ב-T<sub>g</sub> וב-T<sub>m</sub> בין פוליאאתן (I) ופוליפרופן (II).ii. הסבר את ההבדלים ב-T<sub>g</sub> וב-T<sub>m</sub> בין פולי וניל פלואורי (III) ופוליפרופן (II).iii. הסבר את ההבדלים ב-T<sub>g</sub> וב-T<sub>m</sub> בין פולי וניל פלואורי (III) וטפלון (IV).ג. i. האם T<sub>g</sub> של אקרילן (V) יהיה גבוה, נמוך או שווה לזה פוליפרופן (II)? נמק את הערכתך.ii. האם T<sub>g</sub> של פולי חומצה אקרילית (VI) יהיה גבוה, נמוך או שווה לזה של אקרילן (V)?

נמק את הערכתך.

ד. יצרן חיתולים חד-פעמיים החליט למלא את החיתולים בפולימר פולי חומצה אקרילית (VI).

נמק את החלטתו של היצרן.

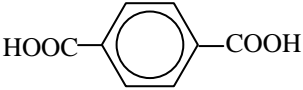
לצורך ייצור 140 ג' של הפולימר השתמש היצרן ב-4 ג' של היזם C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-O-O-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>.

ה. מהי דרגת הפלמור של הפולימר? פרט את חישוביך.

לאחר מכן בדק היצרן את הפולימר שנוצר (פולי חומצה אקרילית) ומצא כי ה-T<sub>m</sub> שלו נמוך מידי ויש להעלותו.i. האם צריך להעלות או להוריד את דרגת הפלמור כדי להעלות את ה-T<sub>m</sub>? הסבר.

ii. מה צריך לשנות בתהליך ייצור הפולימר כדי לשנות את דרגת הפלמור?

## 4. התבונן במונומרים הבאים :

- |    |                                                                                   |    |                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------|
| 1. |  | 4. | ClOC-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COCl                       |
| 2. | H <sub>2</sub> N-CH=CH-COCl                                                       | 5. | H <sub>2</sub> N-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -NH <sub>2</sub> |
| 3. | HO-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH                                           | 6. | H <sub>2</sub> N-(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> -COOH            |

- א. רשום יחידות חוזרות של 4 פולימרים המתקבלים, כל אחד, משני מונומרים שונים. ציין לגבי כל פולימר מאילו שני מונומרים התקבל.
- ב. רשום יחידות חוזרות של שני פולימרים המתקבלים, כל אחד, ממונומר אחד בלבד וציין לגבי כל אחד מהפולימרים מאיזה מונומר התקבל ובאיזה שיטת פלמור.
- ג. באיזה מבין שני המונומרים, 1 או 4 תשתמש כדי לקבל פולימר בעל טמפרטורת זגוגית, T<sub>g</sub>, גבוהה יותר. הסבר.
- ד. i. במי מבין ארבעת הפולימרים שרשמת בסעיף א' תשתמש לייצור חולצות ספורט? נמק והסבר.  
ii. במי מבין ארבעת הפולימרים שרשמת בסעיף א' תשתמש לייצור אפודי מגן? נמק והסבר.
- לאחר שייצר את הפולימר לחולצות ספורט החליט היצרן כי ברצונו להחליף את אחד המונומרים שלו כדי שיוכל לייצר פולימר אחר המתאים למגבות שסופגות היטב מים.

- ה. רשום נוסחה של מונומר (השונה מן המונומרים 1 – 6) שיוכל להחליף את אחד מהמונומרים שהיצרן השתמש בהם קודם כדי שהפולימר החדש יתאים לייצור מגבות. הסבר את בחירתך.

- היצרן החליט לשנות גם את פולימר אפודי המגן כדי שיוכל לעמוד בטמפרטורות גבוהות יותר.
- ו. רשום נוסחה של מונומר (השונה מן המונומרים 1 – 6) שיוכל להחליף את אחד מהמונומרים שהיצרן השתמש בהם קודם כדי שהפולימר החדש יתאים לייצור אפודי מגן לטמפרטורות גבוהות. הסבר את בחירתך.