



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"ה - 2005

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.

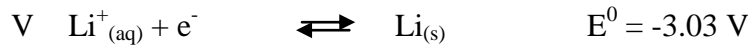
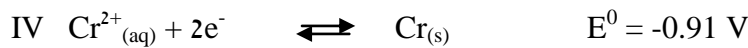
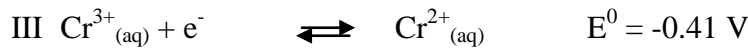
ב ח צ ל ח ה

ה ש א ל ו ת

פרק ראשון - פרק חובה (25 נקודות)שיווי משקל בחמצון חיזור

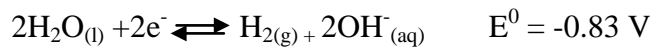
ענה על אחת מן השאלות 1 – 2

1. מהנדס מעוניין בבניית תא אלקטרוכימי בעל מתח מרבי. לרשותו עומדים חמשת חצאי התאים האלה:

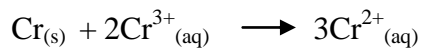


- א. i. מאלו שני חצאי תאים יוכל המהנדס לקבל מתח מרבי?
ii. חשב מהו המתח המרבי הזה?

נתון ערך פוטנציאל החיזור עבור התגובה הבאה:



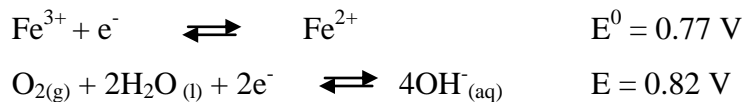
- ב. i. אלו מבין המתכות המופיעות בשאלה יכולה לשמש כאלקטרודה בתא חשמלי? נמק את תשובתך באמצעות חישוב.
ii. לאור תשובתך לסעיף הקודם, האם המהנדס יוכל לבנות את התא הרצוי לו? נמק את תשובתך באמצעות חישוב.
ג. התבונן בתגובה הבאה:



- i. מאלו שני חצאי תגובות מורכבת תגובה זו?
ii. תאר בתיאור סכימטי את התא שזו תגובתו?
התא שבנית בסעיף ג' פעל במשך שעה אחת. במהלך השעה השתנתה מסתה של אלקטרודת הכרום ב-0.52 ג'.
ד. i. האם מסת אלקטרודת הכרום עלתה או ירדה?
ii. כמה מול אלקטרונים עברו במשך השעה שבה פעל התא?
iii. ברצונך להשתמש בתא שבנית כדי לבצע עבודה של הסעת מכונית צעצוע. מהי העבודה המרבית שהתא יכול לספק במשך שעה של פעולה? פרט חישוביך.

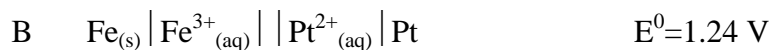
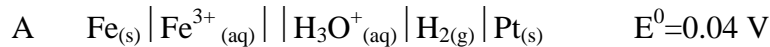
2. תאי דם אדומים מכילים חלבון הקרוי המוגלובין המשמש לקשירת מולקולות חמצן והובלתן מן הריאות אל התאים. במולקולות ההמוגלובין משובצים יוני ברזל, Fe^{2+} . החלבון מאפשר ליוני הברזל Fe^{2+} להיקשר לחמצן מבלי לעבור חמצון ליוני Fe^{3+} .

השאלה שלפניך עוסקת בתנאים שבהם יוני Fe^{2+} עשויים לעבור חמצון בתגובה עם חמצן. לפתרון שאלה זו היעזר בערכי פוטנציאל החיזור של חצאי התגובות האלה:



- כדי לחקור את הנושא הכין כימאי תמיסה מימית של יוני Fe^{2+} בריכוז 1 M.
- א. האם יכול החוקר לשמור את התמיסה במבחנה החשופה לחמצן האוויר? נמק את תשובתך באמצעות חישוב.
- ב. i. איך תשפיע הוספת כמה גרגרי $NaOH_{(s)}$ על פוטנציאל החיזור של $O_{2(g)}$?
 ii. השתמש בתשובתך לסעיף ב i והסבר כיצד אפשר למנוע חמצון של Fe^{2+} על ידי חמצן האוויר.

לפניך רישום סכמטי של שני תאים, A ו-B, והמתח התקני של כל אחד מתאים אלה:



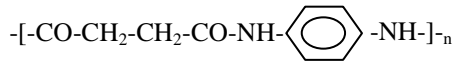
- ג. i. מהו פוטנציאל החיזור ($E^0_{חיזור}$) של Fe^{3+} ל- $Fe_{(s)}$? הסבר את חישובך.
 ii. מהו פוטנציאל החיזור ($E^0_{חיזור}$) של Pt^{2+} ל- $Pt_{(s)}$? הסבר את חישובך.
- ד. האם יש הבדל בתפקיד שהפלטונה ממלאת בתא A לבין התפקיד שהיא ממלאת בתא B. אם אין הבדל, הסבר מה התפקיד שאותה ממלאת האלקטרודה בשני התאים. אם יש הבדל, הסבר מה התפקיד שאותה ממלאת האלקטרודה בכל תא.
- ה. i. לפני סגירת המעגל בתא A מוסיפים לחצי תא הברזל כמה גרגרי $Fe(NO_3)_3_{(s)}$. האם כתוצאה מכך יגדל מתח תא A, יקטן או לא ישתנה? הסבר את תשובתך.
 ii. לפני סגירת המעגל מוסיפים לחצי תא הברזל כמה גרגרי $Fe_{(s)}$. האם כתוצאה מכך יגדל מתח תא A, יקטן או לא ישתנה? הסבר את תשובתך.
 iii. לפני סגירת המעגל מוסיפים לחצי תא המימן כמה גרגרי $Fe_{(s)}$. האם כתוצאה מכך יגדל מתח תא A, יקטן או לא ישתנה? הסבר את תשובתך.

פרק שני פרקי בחירה (25 נקודות)

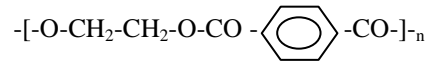
פולימרים

ענה על אחת מן השאלות 3 - 4

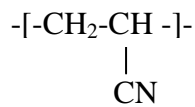
3. לפניך מספר פולימרים המשמשים לייצור סיבים :



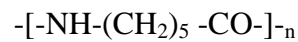
2. פוליאטן בנוזאמיד



1. פוליאטן טרפתאלט



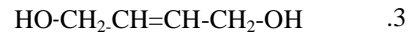
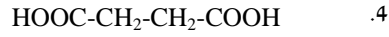
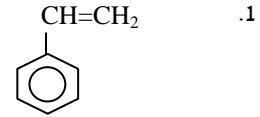
4. פולי-אקרילוניטריל



3. ניילון 6

- א. ציין לגבי כל אחד מן הפולימרים את נוסחת המבנה של המונומרים שמהם נוצר.
- ב. ציין לגבי כל אחד מן הפולימרים אם נוצר בתהליך סיפוח או בתהליך דחיסה.
- ג. הסבר מדוע כל אחד מן הפולימרים מתאים לייצור סיבים.
- ד. מפולימר מספר 1 מייצרים מעילי פליז ואילו מפולימר מספר 4 מייצרים סריגים. על תוויות מעילי פליז מצוין שאפשר לכבסם בטמפרטורות שאינן עולות על 70 מעלות צלזיוס ואילו על תוויות סריגים מצוין שאפשר לכבסם בטמפרטורות שאינן עולות על 40 מעלות צלזיוס. הסבר ממה נובע הבדל זה והתייחס להבדלים במבנה הכימי של שני הפולימרים.
- ה. i. בגד המיוצר מניילון 6 (פולימר מספר 3) אינו סופג זיעה היטב. הסבר מדוע.
- ii. כדי לשפר את יכולת ספיגת הזיעה שלו החליפו חלק מן המימנים הקשורים לחנקן בקבוצת מתיל (-CH_3). כיצד מאפשר שינוי כימי זה את שיפור ספיגת הזיעה. הסבר בפירוט.
- iii. כאשר החליפו את כל המימנים הקשורים לחנקן בקבוצות מתיל (-CH_3) ירדה יכולת ספיגת הזיעה של הבד. הסבר עובדה זו.

4. לפניך ארבע מולקולות היכולות לשמש כמונומרים ליצירת פולימרים:



- א. i. מאילו מונומרים תוכל לקבל פולימר בשיטת הסיפוח.
 ii. צייר קטע מייצג של כל אחד מן הפולימרים שנוצרו.
 iii. מאילו מן המונומרים שבחרת בסעיף א i תוכל לקבל פולימר מצולב שבו הצילוב נעשה תוך כדי פילמור?
 iv. מאילו מן המונומרים שבחרת בסעיף א i תוכל לקבל פולימר מצולב שבו הצילוב נעשה אחרי הפילמור? כתוב איזה חומר יכול לשמש כמצלב.
- ב. i. מאילו מונומרים תוכל לקבל פולימר בשיטת הדחיסה.
 ii. את הפולימר (או הפולימרים) שקבעת בסעיף ב i אפשר לצלב. האם הפולימר שקבעת נוצר מצולב תוך כדי הפילמור? אם כן מיהו החומר ששימש כמצלב, ואם לא, איך תצלב אותו לאחר הפילמור? הצע חומר שעשוי לשמש כמצלב.
 iii. בשתי מבחנות ערכו שני ניסויי צילוב. לאחת המבחנות הכניסו כמות גדולה של מצלב, לשנייה הכניסו כמות קטנה של מצלב. מה היו ההבדלים בתכונותיהם של שני הפולימרים המצולבים? הסבר את תשובתך.
- ג. בחר מונומר מבין המונומרים בשאלה זו, המתאים לייצור פולימר המתאים לשמש מילוי לחיתולים חד פעמיים. הסבר מדוע מתאים פולימר זה לתפקידו.
- ד. בחר מונומר מבין המונומרים בשאלה זו המתאים לייצור כוסות חד פעמיות למשקה חם והסבר מדוע מתאים פולימר זה למילוי תפקידו.