



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"ט - 2009

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.

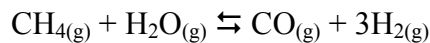
הקפד על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של היחידות.

ב ח צ ל ח ה

ה ש א ל ו ת

פרק ראשון - פרק חובה (50 נקודות)תרמודינמיקה ושיווי משקל חמצון-חיזורענה על אחת מן השאלות 1 – 2.שאלה מספר 1

בשאלה זאת נא לעגל את התשובות המספריות לספרה אחת אחרי הנקודה העשרונית מתאן הוא אחד הגזים הנפלטים מתהליכים חיידקיים אן-אירוביים במזבלות ובביצות. אחת הדרכים להשתמש בו הוא להפיק ממנו מימן ופחמן חד-חמצני (תערובת המוכרת בשם סינגז) על פי תגובת שיווי המשקל הזאת:



- א. i האם בתגובה הישירה האנטרופיה של המערכת עולה או יורדת? נמק.
ii ידוע שהערך של ΔS° של המערכת בתגובה הוא 214.8 J/K מהו הסימן (+ או -) של ΔS° מערכת? נמק
- ב. ידוע שהערך של ΔH° של המערכת בתגובה הוא 206.1 kJ מהו הסימן (+ או -) של ΔH° מערכת? נמק
- ג. האם התגובה ספונטנית בטמפרטורה של 686.5 מעלות צלסיוס? פרט חישובך ונמק.
- הועלתה הצעה לבצע את התגובה בטמפרטורה של 300 מעלות צלסיוס באמצעות זרז.
- ד. האם לדעתך הצעה זו אכן תאפשר לבצע את התגובה?

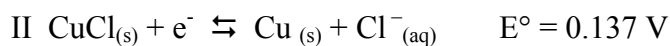
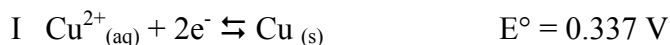
לפניך טבלה ובה זוגות של חומרים :

CO	CO ₂	I
CO ₂	SiO ₂	II
Cl ₂	F ₂	III
CO	Co	IV

ה. קבע לאיזה חומר בכל זוג יש אנטרופיה תקנית, S° , גבוהה יותר. נמק

שאלה מספר 2

בנו תא אלקטרוכימי משני חצאי התאים התקניים :



$\text{CuCl}_{(\text{s})}$ – חומר יוני קשה תמס.

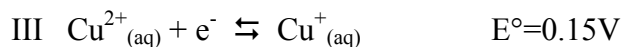
- א. רשום את תגובת הקתודה, תגובת האנודה ותגובה מאוזנת לתהליך המתרחש בתא עם סגירת המעגל.
- ב. חשב את מתח התא.
- ג. i. מהו כיוון זרימת האלקטרונים ?
ii. מהו כיוון זרימת האניונים בזמן פעולת התא?
- ד. כעבור זמן מסוים נפסק הזרם בתא. הסבר את הסיבה לכך.
- ה. בזמן פעילות התא עברו בו 0.12 מול אלקטרונים. ציין עבור כל אחת משתי האלקטרודות, האם מסת האלקטרודה השתנתה בעקבות פעילות התא? אם לא, הסבר מדוע. אם כן, חשב את השינוי במסה של כל אחת מהאלקטרודה והסבר האם המסה עלתה או ירדה.

ביצעו שלושה ניסויים. בכל ניסוי בנו את התא התקני המתואר למעלה אבל לפני סגירת המעגל ביצעו בכל תא את אחת הפעולות הבאות :

1. הוסיפו גביש $\text{CuCl}_{(\text{s})}$ לחצי התא המבוסס על תגובת אלקטרודה II.
 2. הוסיפו גביש של $\text{NaCl}_{(\text{s})}$ לחצי התא המבוסס על תגובת אלקטרודה II.
 3. הוסיפו גביש של $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2_{(\text{s})}$ לחצי התא המבוסס על תגובת אלקטרודה II.
- בכל ניסוי נמדד מתח התא מיד עם סגירת המעגל.

- ו. קבע לגבי כל אחד מן הניסויים, אם המתח שנמדד היה גבוה מ- E° של התא התקני המקורי, שווה לו או נמוך ממנו. נמק.

נתונה התגובה



- ז. הצג רישום סכמטי של תא אלקטרוכימי חדש המבוסס על שתיים משלושת התגובות I, II, III, שבו תגובה III מופיעה כתגובת חמצון.

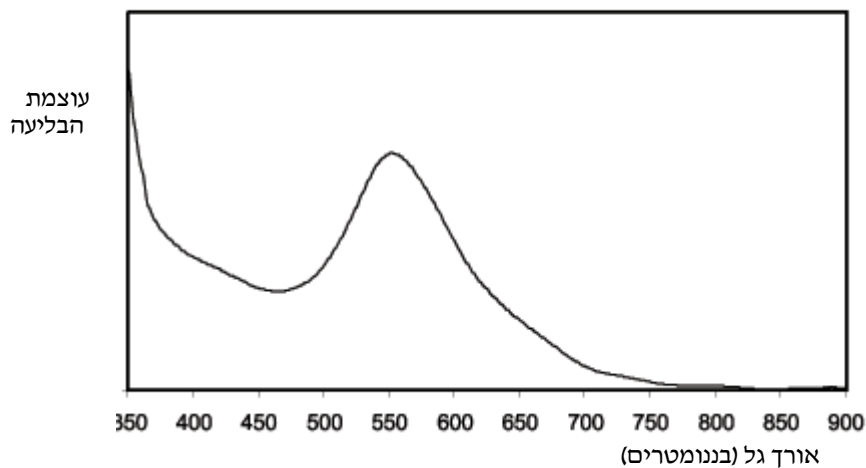
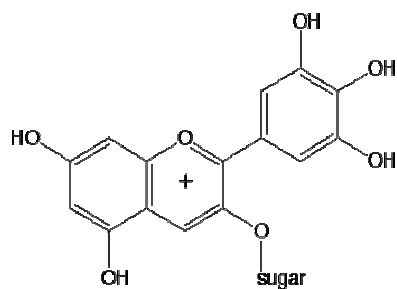
2. פרק שני פרקי בחירה (50 נקודות)

כימיה פיזיקלית – מרמת הננו למיקרואלקטרוניקה

ענה על אחת מן השאלות 3 או 4

שאלה מספר 3

בעולם הצומח יש משפחה שלמה של חומרים צבעוניים הקרויים אנתוציאנינים. פרי הצמח הדס מכיל אחד מן החומרים האלה. לפניכם נוסחת המבנה השלדית שלו וספקטרום הבליעה שלו.

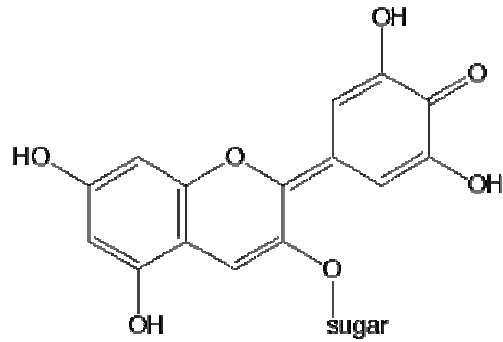


א. מהו צבעו של האנתוציאנין הזה? נמק את תשובתך.

המשך השאלה בעמוד הבא

אם מוסיפים לאנתוציאנין הזה תמיסה מימית של NaOH המבנה הכימי שלו משתנה ונוסחתו נראית

כך:



ב. האם ישתנה צבעו של החומר?

אם תשובתך שלילית נמק אותה.

אם תשובתך חיובית נמק אותה וצייר על גבי הספקטרום של החומר את הספקטרום המשוער של החומר לאחר הוספת התמיסה של NaOH.

מדען העובד בחברה מסחרית למוצרי קוסמטיקה רוצה להשתמש באנתוציאנין הזה כחומר מגן בפני שיזוף. מדענית העובדת באותה חברה טוענת שקיימת בעיה בשימוש באנתוציאנין הזה כחומר מגן בפני שיזוף.

ג. הסבר את עמדותיהם של שני המדענים.

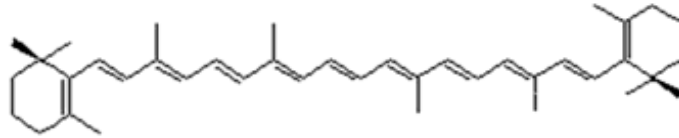


ד. חשב את האנרגיה של הפוטון הכחול.

ה. צייר תרשים סכמטי של רמות האנרגיה של האטום וציין על גבי התרשים את המעבר האלקטרוני שגורם לכל קו בספקטרום.

שאלה מספר 4

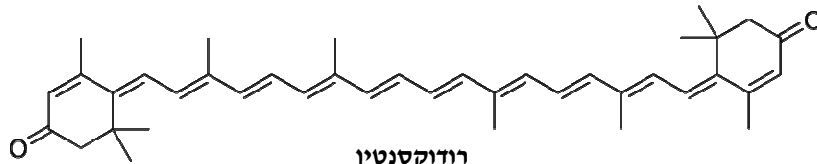
לפניך נוסחה של שלושה חומרים צבעוניים: פלווקסנטין, קרוטן ורודוקסנטין. אחד מהחומרים האלה נמצא בנוצות של תוכים מסוימים, אחד בענבים ואחד בגזר.



קרוטן



פלווקסנטין



רודוקסנטין

א. העתק את אחת הנוסחות למחברת הבחינה שלך וסמן עליה את הכרומופור.

צבעו של הקרוטן כתום. מבין שני החומרים האחרים צבעו של אחד מהם אדום וצבעו של השני צהוב.

ב. קבע מיהו החומר האדום ומיהו החומר הצהוב? נמק את תשובתך בפירוט.

ג. אצל מי מבין שלושת החומרים הנזכרים הרווח בין ה-HOMO וה-LUMO הוא הגדול ביותר? נמק את תשובתך.

אנרגיית היינון היא האנרגיה הדרושה להרחקת אלקטרון מן האטום.

אנרגיית היינון של אשלגן, K , היא 418.8 קילוג'אול למול.

ד. i. כמה אנרגיה דרושה כדי ליינן אטום של אשלגן?

ii. מהו אורך הגל המכסימלי של פוטון שיכול ליינן אטום של אשלגן?

אטום אשלגן יכול לבלוע גם אורכי גל ארוכים יותר מאלה שציינת בסעיף ג ii.

ה. הסבר מדוע ולוה את ההסבר באיור מתאים.