

"כימיאדה" - האולימפיאדה הארצית בכימיה לתלמידי כיתות י"א ו- י"ב

בטכניון

שלב ב', 16.01.2013

חלק א' : שאלות סגורות

****יש לבחור תשובה אחת נכונה בכל שאלה.****

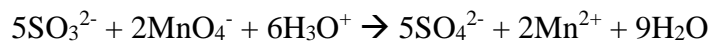
שאלה 1

כאשר $^{234}_{94}\text{Pu}$ עובר פליטת אלפא, מהם התוצרים?

- א. גרעיני הליום (^4He) בלבד
 ב. ^{230}U + גרעיני הליום (^4He)
 ג. ^{238}Cm
 ד. ^{234}Am

שאלה 2

בתגובה הרשומה מטה, קבע מהן דרגות החמצון של כל אטום במגיבים ובתוצרים.



דרגות H חמצון	דרגות Mn חמצון	דרגות O חמצון	דרגות S חמצון	
1+ → 0	1- → 2+	1- → 0	2- → 2-	א
6+ → 0	2- → 4+	2- → 4+	10- → 10-	ב
1+ → 2+	1+ → 2+	2- → 2-	0 → 0	ג
1+ → 1+	7+ → 2+	2- → 2-	4+ → 6+	ד

שאלה 3

עבור התגובה הבאה: $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$

$K_c = 0.0454$ בטמפרטורה של 261°C

נתונים ריכוזים התחלתיים: $[\text{PCl}_3] = 0.50 \text{ M}$, $[\text{Cl}_2] = 0.20 \text{ M}$, $[\text{PCl}_5] = 4.50 \text{ M}$

לפניך ארבע קביעות:

1. המערכת בשיווי משקל

2. בשיווי משקל, $[\text{PCl}_5] < 4.50 \text{ M}$

3. בשיווי משקל, $[\text{PCl}_3] < 0.50 \text{ M}$

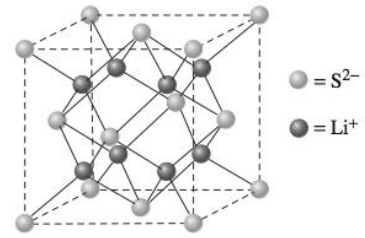
4. $K_p = K_c(534 \text{ K} * R)$

איזה/אילו מבין המשפטים הנ"ל נכון(ים)?

- א. 4 + 1
 ב. 1 בלבד
 ג. 4 + 2
 ד. 3 + 4

שאלה 4

נתון ציור של תא יחידה של $\text{Li}_2\text{S}_{(s)}$. אורך צלע של התא הוא $5.88 \times 10^2 \text{ pm}$.



חשב את הצפיפות של $\text{Li}_2\text{S}_{(s)}$ ביחידות של g/cm^3 .

ד. 1.50

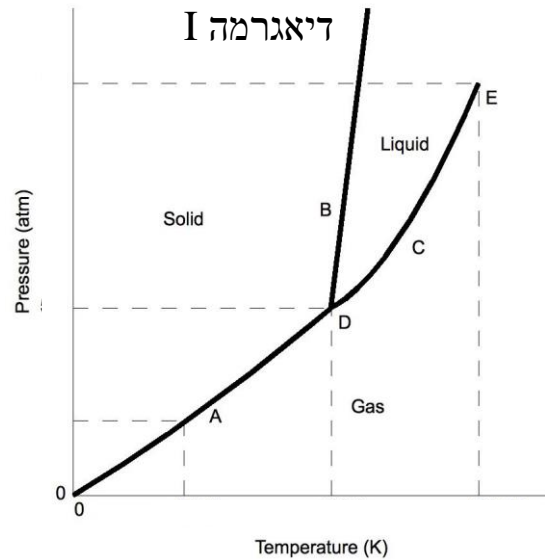
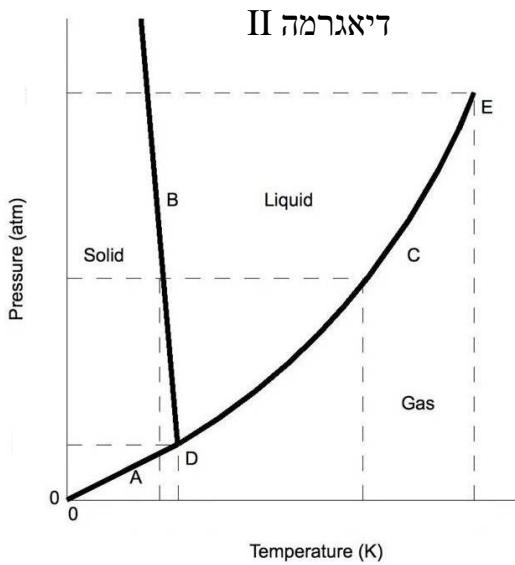
ג. 1.50×10^{-20}

ב. 1.50×10^{-30}

א. 9.05×10^{-7}

שאלה 5

לפניך שתי דיאגרמות פאזה. מי מהן שייכת למים?



א. דיאגרמה I ב. דיאגרמה II ג. לא ניתן לקבוע ד. שתיהן

שאלה 6

באטום זהב הנמצא במצב היסוד, כמה אלקטרונים מאוכלסים באורביטל בעל המספרים הקוונטים הבאים: $m_l = 0$; $l = 3$; $n = 4$?

ד. 14

ג. 10

ב. 2

א. 1

שאלה 7

מהו מספר הקואורדינציה של נחושת ביון הקומפלקסי $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$?

- א. 2 ב. 4 ג. 6 ד. 8

שאלה 8

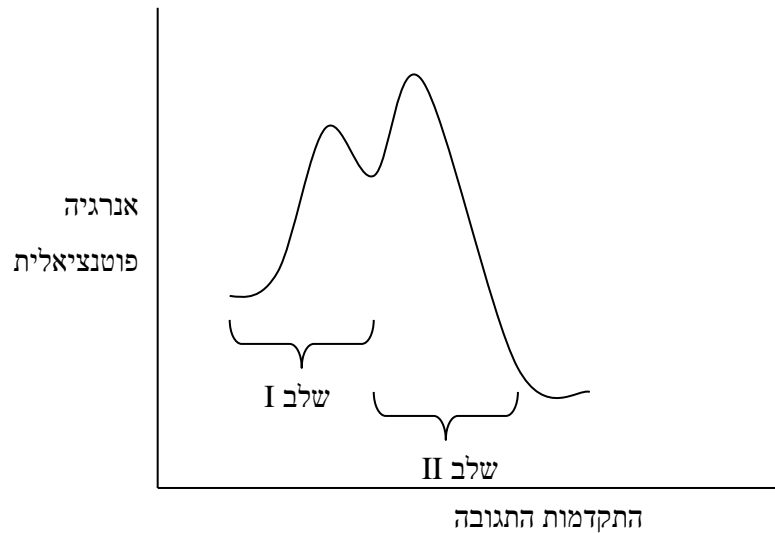
לתמיסה מימית של אבץ (II), הוסיפו אלומיניום מתכתי. נוצר אבץ מתכתי והאלומיניום התמוסס. אילו מהמשפטים הבאים נכונים?

1. לאלומיניום (III) פוטנציאל חיזור סטנדרטי שלילי יותר מזה של אבץ (II)
 2. דיאגרמת התא של אותו תא אלקטרוכימי היא:
- $$\text{Al(s)} \mid \text{Al}^{3+}(\text{aq}) \parallel \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Zn(s)}$$
3. עבור כל שני מולים אלומיניום שעוברים חיזור, שלושה מולים של יוני אבץ עוברים חימצון.
 4. עבור כל שלושה מולים של אלומיניום שעוברים חימצון, שני מולים של יוני אבץ עוברים חיזור.

- א. 2 + 1 ב. 3 + 2 + 1 ג. 4 + 2 ד. 3 + 1

שאלה 9

לפניך פרופיל תגובה של תגובה כלשהי. איזה מהשלבים I או II הוא השלב קובע המהירות?



- א. שלב I ב. שלב II ג. לא ניתן לקבוע ד. אף אחד מהשלבים

שאלה 10

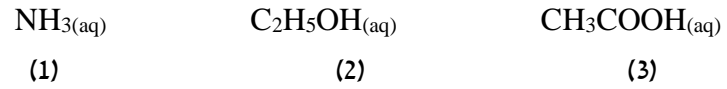
לאיזה/לאילו מבין המולקולות הבאות מומנט הדיפול שווה לאפס?



א. 1 + 2 + 3 + 4 ב. 3 בלבד ג. 2 + 3 ד. 1 + 3 + 4

שאלה 11

לפניך שלוש תרכובות:



קבעי באיזו סדרה התרכובות הנ"ל מסודרות ע"פ pK_a עולה:

א. 3 > 1 > 2 ב. 3 > 2 > 1 ג. 1 > 2 > 3 ד. 2 > 1 > 3

שאלה 12

פחמימן רווי נשרף בנוכחות כמות חמצן בלתי-מוגבלת והתקבלו 140.83 גרם פחמן דו-חמצני ו 72.06 גרם מים. איזה פחמן נשרף?

א. מתאן ב. אתאן ג. פרופאן ד. בוטאן

חלק ב': שאלות פתוחות

שאלה 1

בכלי מבודד חום הנמצא בטמפרטורה של $24.92\text{ }^{\circ}\text{C}$, נשרף 1.010 גרם סוכרוז ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$). בסיום תהליך השריפה, טמפרטורת המערכת היא $28.33\text{ }^{\circ}\text{C}$. ידוע כי קיבול החום של המערכת (הקלורימטר) הוא $4.90\text{ kJ}/^{\circ}\text{C}$.

- א. האם תהליך השריפה הוא אקסותרמי או אנדותרמי?
- ב. קבע את אנתלפיית השריפה (ΔH) ביחידות kJ/mol של סוכרוז. הקפד לרשום את הסימן (פלוס או מינוס) הנכון.
- ג. על חבילות סוכרוז שקונים במכולת, רשום כמות הקילוקלוריות ב 100 גרם סוכר. חשב מהי כמות הקילוקלוריות שצריכה להופיע בחבילה? (נתון כי $1\text{ kcal} = 4.184\text{ kJ}$).

שאלה 2

- א. ציין כמה איזומרים מבניים בעלי הנוסחה $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$ קיימים.
- ב. צייר את כל האיזומרים. תן מספר לכל איזומר.
- ג. ציין את מספרי האיזומרים שהם בעלי פעילות אופטית.
- ד. ציין את מספרי (האיזומרים) המכילים) קבוצה טרט-בוטילית וסמן קבוצה זו. (הקפד להקיף רק את הפחמנים השייכים לאותה קבוצה).
- ה. ציין את מספרי (האיזומרים) המכילים) קבוצה איזו-פרופילית וסמן קבוצה זו. (הקפד להקיף רק את הפחמנים השייכים לאותה קבוצה).

שאלה 3

- א. חשב את pH של תמיסת $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ בעלת ריכוז 0.150 M .
- ב. חשב את pH של תמיסת חומצה אצטית $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ בעלת ריכוז 0.150 M .
($K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$)
- ג. ישנה תמיסה שבה שתי חומצות יחד. התמיסה מכילה HCl בריכוז 0.150 M ומכילה גם חומצה אצטית בריכוז 0.150 M . חשב את pH של תמיסה זו.
- ד. הכינו תמיסת בופר בעלת נפח 1.00 ליטר המכילה חומצה אצטית בריכוז 0.700 M ונתרן אצטאט (CH_3COONa) בריכוז 0.700 M .
 - a. חשב את pH ההתחלתי של התמיסה.
 - b. חשב את pH לאחר הוספה של 0.150 מול HCl . (הנח שנפח התמיסה נשאר 1.00 ליטר לאחר ההוספה).

בהצלחה!

ניקוד חלק א

Σ	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	<u>שאלה</u>
<u>40</u>	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	<u>נקודות</u>

ניקוד חלק ב

Σ	ד3	ג3	ב3	א3	ה2	ד2	ג2	ב2	א2	ג1	ב1	א1	<u>שאלה</u>
<u>60</u>	6	6	5	4	4	4	6	8	2	5	7	3	<u>נקודות</u>