

"כימאדה" - האולימפיאדה הארצית בכימיה

לתלמידי כיתות י"א בבתי ספר תיכוניים

שלב א'

27.10.2009

שאלה 1

קבעי/ באיזו סדרה היסודות הכימיים מסודרים בסדר עולה של הרדיוס האטומי שלהם?

א. Li, Be, B, C    ב. Be, Mg, Ca, Sr    ג. N, O, F, Ne    ד. Na, Mg, Al, Si

שאלה 2

רכיבי אטמוספרות של כוכבי לכת מסוימים ( $\text{CH}_4(\text{g})$ ,  $\text{O}_2(\text{g})$ ,  $\text{N}_2(\text{g})$ ,  $\text{He}(\text{g})$ ,  $\text{H}_2(\text{g})$ ) הם חומרים עם טמפרטורות רתיחה נמוכות השונות זו מזו. קבעי/ באיזו סדרה החומרים מסודרים בסדר עולה של טמפרטורות הרתיחה שלהם?

א.  $\text{CH}_4(\text{g}) < \text{O}_2(\text{g}) < \text{He}(\text{g}), \text{N}_2(\text{g}), \text{H}_2(\text{g})$     ב.  $\text{He}(\text{g}) < \text{H}_2(\text{g}) < \text{N}_2(\text{g}) < \text{O}_2(\text{g}) < \text{CH}_4(\text{g})$

ג.  $\text{O}_2(\text{g}) < \text{N}_2(\text{g}) < \text{CH}_4(\text{g}) < \text{H}_2(\text{g}) < \text{He}(\text{g})$     ד.  $\text{N}_2(\text{g}) < \text{CH}_4(\text{g}) < \text{He}(\text{g}) < \text{O}_2(\text{g}) < \text{H}_2(\text{g})$

שאלה 3

לאילו מהחומרים שלפניך יש צורה של פירמידה משולשת?

א.  $\text{PH}_3$ ,  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{NH}_3$     ב.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{F}_2\text{O}$     ג.  $\text{HCl}$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{HBr}$     ד.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{SnH}_4$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$

שאלה 4

איזה מבנה התהליכים שלהלן הוא תהליך חמצון-חיזור?

א.  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{g})$     ב.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

ג.  $2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{s})$     ד.  $\text{AlCl}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Cl}^-(\text{aq})$

שאלה 5

איזה יסוד נוצר כתוצאות מהתגובה הגרעינית הבאה:



א. Fe    ב. Cr    ג. Mn    ד. Co

שאלה 6

קבעי/ את ערכיות ה-Al בדימר של אלומיניום כלורי ( $\text{Al}_2\text{Cl}_6$ ).

א. 3    ב. 2    ג. 4    ד. 6

שאלה 7

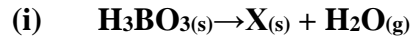
נתונה התגובה:  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ . בתגובה זו  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$  מגיב גם כמחזור וגם כמחמצן.

כמה מול אלקטרונים ( $\bar{e}$ ) עוברים בתגובה זו?

א. 8 מול ( $\bar{e}$ )    ב. 4 מול ( $\bar{e}$ )    ג. 2 מול ( $\bar{e}$ )    ד. 1 מול ( $\bar{e}$ )

### שאלה 8

חקירת תהליכי פירוק תרמיים בשיטת תרמוגרבימטריה יכולה להוביל למציאת תרכובות חדשות. כך, למשל, חימום של חומצה בורית,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , חישף את קיומה של תרכובת X. החימום, מסתבר, מלווה בשני שלבים של איבוד מסה על ידי המוצק:



שים לב! המשוואות (i) ו-(ii) אינן מאוזנות. המסות שנמדדו בניסוי הן כדלקמן:

m, g	6.2 ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )	4.4 (X)	3.5 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )
T, °C	40	100	250

מהי נוסחת תרכובת X?

א.  $\text{H}_2\text{BO}_3$       ב.  $\text{H}_3\text{BO}_4$       ג.  $\text{HBO}_3$       ד.  $\text{HBO}_2$

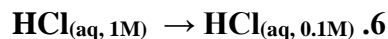
### שאלה 9

אילו מבין התרכובות הבאות  $\text{I}_2(\text{s})$ ,  $\text{HCl}(\text{g})$ ,  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  נמסות טוב יותר בממיס הלא-קטבי  $\text{CCl}_4(\text{l})$ .

א.  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ ,  $\text{I}_2(\text{s})$       ב.  $\text{NaHCO}_3$       ג.  $\text{HCl}$       ד.  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{HCl}$

### שאלה 10

באילו תגובות מבין הבאות שינוי האנטרופיה הוא שלילי ( $\Delta S < 0$ )?



א. 3, 2, 1      ב. 1, 2      ג. 4, 5      ד. 6

### שאלה 11

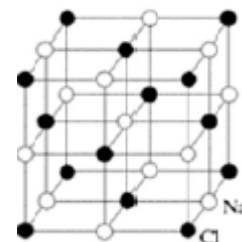
חשבו את האחוז המשקלי של מולקולות  $\text{HF}(\text{aq})$  שעברו דיסוציאציה בתמיסת  $0.10\text{M HF}$ .

(  $K_a = 6.8 \cdot 10^{-4}$  ) (קבוע פירוק דיסוציאציה)

א. 10.5%      ב. 15.8%      ג. 7.9%      ד. 3.8%

### שאלה 12

ל- $\text{NaCl}$  מבנה גבישי (איור 1):



המרווח בין גרעיני Na ו-Cl שווה ל- $0.265\text{nm}$  ( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ). חשבו את

צפיפות הגביש  $\text{NaCl}$ .

א.  $1.305\text{ g/ml}$       ב.  $5.22\text{ g/ml}$       ג.  $3.6\text{ g/ml}$       ד.  $2.61\text{ g/ml}$

שאלה 13

כמה איזומרים לחומר שנוסחתו המולקולארית היא  $C_3H_8O$ ?

- א. 2
- ב. 3
- ג. 4
- ד. 5

שאלה 14

אילו מבין הנוסחאות הבאות מייצגות איזומר של  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2OH$  :

א.  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$       ב.  $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_3$

ג.  $CH_3-CH_2-CH_2-CO-CH_3$       ד.  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COH$

שאלה 15

כמה קשרי  $\sigma$  (סיגמה) וכמה קשרי  $\pi$  (פאי) בתרכובת:  $C_6H_5COOH$  (חומצה בנזואית)?

- א. 9 סיגמה, 6 פאי
- ב. 10 סיגמה, 6 פאי
- ג. 10 סיגמה, 3 פאי
- ד. 15 סיגמה, 4 פאי

שאלה 16

קבע/י באיזו סדרה יוני הקרבונים מסודרים בסדר יציבות יורד:

- א.  $(CH_3)_3C^+ > (CH_3)_2C^+H > C^+H_3$
- ב.  $(CH_3)_2C^+H > (CH_3)_3C^+ > C^+H_3$
- ג.  $C^+H_3 > (CH_3)_2C^+H > (CH_3)_3C^+H$
- ד.  $(CH_3)_3C^+ > C^+H_3 > (CH_3)_2C^+H$

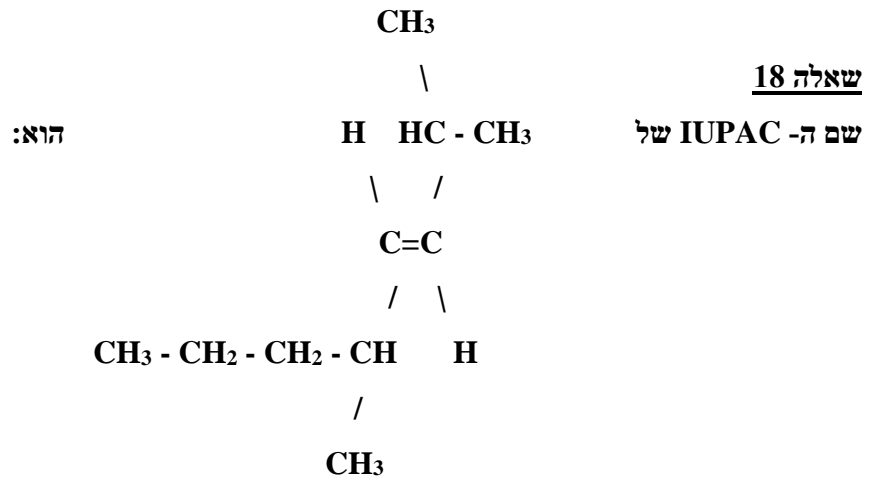
שאלה 17

נתונה המולקולה בעלת המבנה הבא:  $CH_2=C=CH-C\equiv CH$

כמה מהאטומים שבמולקולה הם בעלי היברידיזציה מסוג  $sp$ ?

- א. 3
- ב. 2
- ג. 5
- ד. 4

שאלה 18



א. 2,5-דו מתיל 3 אוקטן

ב. 4,7-דו מתיל ציס-5 אוקטן

ג. 2,5-דו מתיל טרנס-3 אוקטן

ד. 2,4-דו מתיל אוקטן