

**"כימיאדה" - האולימפיאדה הארצית בכימיה לתלמידי כיתות י"ב**

**בבתי ספר תיכוניים**

**שלב א', 30.11.2012**

**שאלה 1**

תחמוצת של מתכת מסויימת  $X_nO_n$  מכילה 22.55% חמצן (באחוזי משקל). תחמוצת אחרת של אותה מתכת  $X_{2n}O_{6n+1}$  מכילה 50.48% חמצן (באחוזי משקל). קבע/י את המתכת.

א. Fe      ב. Mn      ג. Cr      ד. Mo

**שאלה 2**

ציין/י את הערכיות ודרגת החמצון של פחמן (C) בתרכובת  $(NH_2)_2CO$ .

|             | א. | ב. | ג. | ד. |
|-------------|----|----|----|----|
| ערכיות      | 2  | 3  | 3  | 4  |
| דרגת החמצון | -2 | -4 | -3 | +4 |

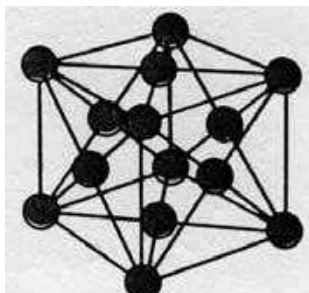
**שאלה 3**

גז הליום (He) מועבר מכלי בעל נפח של שני ליטר לכלי אחר בעל נפח של ליטר אחד. התהליך נעשה תוך כדי שמירה על טמפרטורה קבועה. כיצד תשתנה האנרגיה הקינטית הממוצעת של אטומי He כתוצאה מהתהליך בהנחה שהליום מתנהג כגז אידיאלי?  
א. לא תשתנה      ב. תגדל      ג. תקטן      ד. לא ניתן לקבוע סמך הנתונים

**שאלה 4**

כמה אטומים שכנים (הקרובים ביותר) יש לכלל אטום בסידור קובי (face-centered cubic).  
ראה/י איור 1.

א. 4      ב. 8      ג. 6      ד. 12



**Face-centered**

**שאלה 5**

ציירי מבני לואיס וקבעי את ההיברידיזציה של האטום Si בתרכובת  $\text{SiO}_2$  :

א.  $sp^2$       ב.  $sp^2d^2$       ג.  $sp^3$       ד.  $sp$

**שאלה 6**

איזה nitrogen halide הוא הבלתי יציב ביותר מבחינה תרמודינמית?

א.  $\text{NF}_3$       ב.  $\text{NCl}_3$       ג.  $\text{NBr}_3$       ד.  $\text{NI}_3$

**שאלה 7**

איזו נוסחה היא דיאמגנטית?

א.  $\text{NO}$       ב.  $\text{N}_2^+$       ג.  $\text{O}_2$       ד.  $\text{O}_2^{2-}$

**שאלה 8**

באיזו נוסחה יש קשר חנקן-חמצן הקצר ביותר?

א.  $\text{NO}^+$       ב.  $\text{NO}_2^+$       ג.  $\text{NO}_2^-$       ד.  $\text{NO}_3^-$

**שאלה 9**

באילו מתגובות החמצון-חיזור הבאות מי חמצן ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) מתנהגים כחמצן?

- $2\text{I}^-_{(\text{aq})} + 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{I}_{2(\text{s})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- $\text{Ag}_2\text{O}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \rightarrow 2\text{Ag}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{O}_{2(\text{g})}$
- $2\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})} + 6\text{H}^+_{(\text{aq})} + 5\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})} + 8\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 5\text{O}_{2(\text{g})}$
- $\text{PbS}_{(\text{s})} + 4\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{PbSO}_{4(\text{s})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- $\text{CaOCl}_{2(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{CaCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{O}_{2(\text{g})}$

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

**שאלה 10**

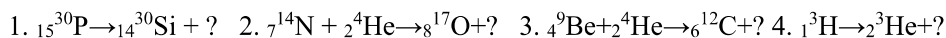
פחמן דו חמצני מוצק נקרא "קרח יבש". הקרח היבש הוא גביש מולקולארי ותא היחידה הינו קובייה ממורכזת פאה (face-centered), המורכב ממולקולות פחמן דו חמצני. חשבי את הצפיפות,  $\rho$ , של קרח יבש, כאשר נתון כי אורך הצלע של תא היחידה הקובי הוא ( $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$ )  $0.56\text{nm}$ , וקבעי את מספר מולקולות הפחמן הדו חמצני, N, בקוביית קרח יבש, שמימדיה  $20\text{cm} \times 10\text{cm} \times 5.0\text{cm}$ .

א.  $2.28 \cdot 10^{25}$  molecules      ב.  $3.1 \cdot 10^{23}$  molecules

ג.  $1.8 \cdot 10^{22}$  molecules      ד.  $2.6 \cdot 10^{26}$  molecules

**שאלה 11**

לפניך ארבע תגובות גרעיניות:



באיזו מהתגובות הגרעיניות חסר פוזיטרון ( $\beta^+$ ):

- א. 1      ב. 2      ג. 3      ד. 4

**שאלה 12**

המערכת



נמצאת בשיווי-משק.

איזה ניסוח עבור קבוע שיווי המשקל מתאים לתגובה זו?

א.  $K = [\text{CO}_2][\text{CaO}]/[\text{CaCO}_3]$       ב.  $K = [\text{CO}_2]^2$

ג.  $K = [\text{CO}_2]$       ד.  $K = [\text{CO}_2][\text{CaO}]$

**שאלה 13**

בעזרת מודל הדחייה של אלקטרוני הערכיות, קבעי את הגאומטריה של התרכובת  $\text{ICl}_4^-$ ?

- א. מישורי מרובע      ב. טטרהדרי      ג. מישורי משולש      ד. פירמידה ריבועית

**שאלה 14**

כמה קשרי  $\sigma$  (סיגמה) וכמה קשרי  $\pi$  (פאי) ישנם ב-  $\text{SO}_4^{2-}$ ?

- א.  $\sigma$  2 ו-  $\pi$  2      ב.  $\sigma$  2 ו-  $\pi$  1      ג.  $\sigma$  4 ו-  $\pi$  3      ד.  $\sigma$  4 ו-  $\pi$  2

**שאלה 15**

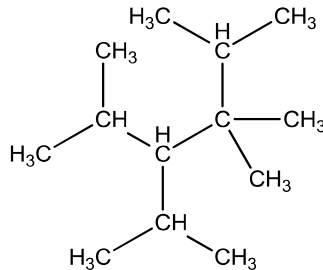
כמה גרם חומצה  $\text{CH}_3\text{COOH}$  צריך להוסיף ל- 2 ליטר תמיסת  $\text{HCl}$  בעלת  $\text{pH}$  3.5, כדי להקטין

את ה- $\text{pH}$  עד  $\text{pH}$  3? ( $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$ )

- א. 0.082 גרם      ב. 0.077 גרם      ג. 2.3 גרם      ד. 4.6 גרם

**שאלה 16**

שם ה-IUPAC של הפחמימן הוא :



- א. 3-איזופרופיל-2,4,4,5-ארבע מתיל הקסאן    ב. 3-איזופרופיל-2,3,4,4-ארבע מתיל הקסאן  
ג. 4-איזופרופיל-2,3,3,5-ארבע מתיל הקסאן    ד. 3,4-דואיזופרופיל-2,4,4-תלתמתיל פנטאן

**שאלה 17**

נתונה המולקולה בעלת המבנה הבא:  $\text{HCOCH}=\text{C}=\text{CHC}\equiv\text{CCN}$ . כמה מאטומי הפחמן שבמולקולה הם בעלי היברידיזציה מסוג  $sp$ ?

- א. 2    ב. 3    ג. 4    ד. 5

**שאלה 18**

איזו מולקולה מכילה 8 אטמי פחמן בדיוק?

- א. benzoic acid    ב. 2,3-dimethylhexane    ג. 3-ethylpentane    ד. 3-methyloctane

**שאלה 19**

איזה חומר מבין ארבעת החומרים הבאים עשוי להיות פעיל אופטית?

- א.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$     ב.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$   
ג.  $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-CH}_2\text{OH}$     ד.  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$

**שאלה 20**

נתונה תגובה:  $\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ ,  $\Delta H^\circ = 93.8 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta S^\circ = 326 \text{ J/mol-K}$ .  
חשב את  $\Delta G^\circ$  עבור אותה תגובה כאשר היא מבוצעת ב  $27^\circ \text{C}$ .

- א.  $85.0 \text{ kJ/mol}$     ב.  $-8700 \text{ kJ/mol}$   
ג.  $-9.7 \times 10^4 \text{ kJ/mol}$     ד.  $-4.0 \text{ kJ/mol}$