# כימיה כללית 125001

## בחינת סמסטר אביב תשפ״ג

## מועד ב'

**טור 1**

<u>משך הבחינה:</u> שלוש שעות.

יש לענות על כל 20 השאלות.

לכל שאלה יש תשובה נכונה אחת בלבד. אם אף תשובה לא מתאימה לחישוב שלך, יש לבחור את התשובה הקרובה ביותר.

סמן את התשובה שבחרת בדף התשובות בלבד – ראה הנחיות בדף התשובות.

<u>החומר המותר לשימוש במהלך הבחינה:</u>

דפי נוסחאות וטבלה מחזורית <u>המצורפים לבחינה</u>,

מחשבון פשוט (Casio fx-82 וכדומה)

**בהצלחה !!!**

**שאלה מספר 1:**

נתונים שני האטומים הנייטרליים הבאים:

$^{40}_{18}A$ ו- $^{41}_{19}X$. מהו המשפט הנכון מבין המשפטים הבאים לגבי שני האטומים הנתונים?

א. לשני האטומים מספר פרוטונים זהה

ב. לשני האטומים מסה אטומית זהה

ג. לשני האטומים מספר נויטרונים זהה

ד. שני האטומים הם איזוטופים של אותו היסוד

ה. לשני האטומים מספר אלקטרונים זהה

**שאלה מספר 2:**

היסוד גופרית (S) הוא מינרל חשוב לכל היצורים החיים. סוגים שונים של חיידקים "מייצרים לעצמם" גופרית על ידי התגובה הלא מאוזנת הבאה, בין מימן גופרתי ($H_2S$) לבין גופרית דו-חמצנית ($SO_2$):

$$H_2S_{(g)} + SO_{2\,(g)} \longrightarrow S_{(s)} + H_2O_{(g)}$$

מה תהיה כמות הגופרית המוצקה שתיווצר כאשר 12.8 גרמים של מימן גופרתי ($H_2S$) יגיבו עם כמות זהה (12.8 גרמים) של גופרית דו-חמצנית ($SO_2$) ?

א. 18.1 גרם

ב. 6.4 גרם

ג. 12.8 גרם

ד. 9.6 גרם

ה. 8.2 גרם

**שאלה מספר 3:**

מהו הריכוז הכולל של יוני הנתרן ($Na^+$) בתמיסה אשר מתקבלת כאשר מערבבים 150 מ"ל של תמיסת NaF בריכוז של 1.50M עם 150 מ"ל של תמיסת $Na_2SO_4$ בריכוז של 1.00M? שתי התמיסות מתפרקות ליונים באופן מלא.

א. 0.75M

ב. 2.25M

ג. 1.25M

ד. 1.00M

ה. 1.75M

**שאלה מספר 4:**

האוויר שאנו נושמים הוא תערובת של גזים. בטבלה הבאה מפורטים האחוזים המולריים של הגזים העיקריים באוויר (בזמן שאיפה) ובזמן נשיפה, אחרי היציאה מהריאות:

| | חנקן, $N_2$ (% מולרי) | חמצן, $O_2$ (% מולרי) | פד"ח, $CO_2$ (% מולרי) | גזים אחרים (% מולרי) |
|---|---|---|---|---|
| הרכב האוויר | 78% | 21% | 0.03% | 0.97% |
| הרכב האוויר בזמן נשיפה | 78% | 17% | 3% | 2% |

בתנאי SATP, ובהנחה שהאוויר הוא גז אידיאלי, ונפח האוויר אשר נכנס ויוצא מהריאות הוא 7 ליטר, כמה מולקולות חמצן נקלטות בריאות בפועל בזמן הנשימה?

א. $3.62 \times 10^{22}$

ב. $2.22 \times 10^{22}$

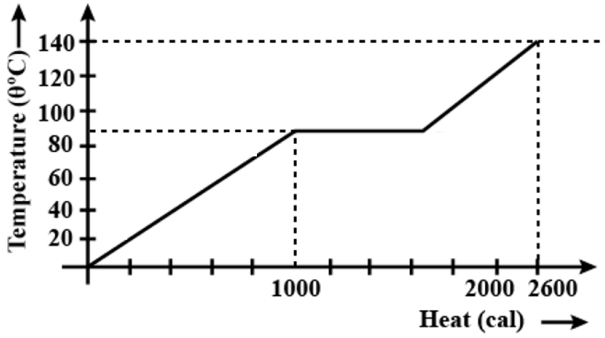
ג. $1.55 \times 10^{21}$

ד. $1.72 \times 10^{23}$

ה. $6.89 \times 10^{21}$

**שאלה מספר 5:**

חומר מוצק כלשהו חומם בלחץ קבוע של 1 אטמ' מטמפ' התחלתית של $0^oC$, ושינוי הטמפ' שלו נמדד תוך כדי החימום.
תהליך זה מתואר בגרף הבא:




נתון כי קיבול החום הסגולי של החומר המוצק הוא: $C(solid) = 0.5\ cal/g^oC$.

על סמך נתונים אלה בלבד, מהי מסתו של החומר המוצק?

א. 22.2 גרם

ב. 104 גרם

ג. 36.0 גרם

ד. 11.5 גרם

ה. 0.18 גרם

**שאלה מספר 6:**

הגז מתאן, ($CH_4$), נוצר בין היתר בתהליך הנשימה של חיידקים מסוימים לפי התגובה הבאה:

$$CO_2(g) + 4H_2(g) \rightarrow CH_4(g) + 2H_2O(g)$$

כמו כן נתונות תגובות השריפה הבאות של מתאן ומימן:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) \;\; ; \;\; \Delta H = -890.4\ kJ$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \;\; ; \;\; \Delta H = -241.8\ kJ$$

ואנתלפיית ההיווצרות של <u>מים נוזליים</u>: $\Delta H_f(H_2O_{(l)}) = -285.8$ kJ/mol

על סמך נתונים אלה בלבד, מהי כמות האנרגיה המשתחררת/נקלטת כאשר מול אחד של מתאן ($CH_4$) נוצר בתהליך הנשימה המתואר?

א. נפלטת אנרגיה בשיעור של 89 kJ

ב. נקלטת אנרגיה בשיעור של 195 kJ

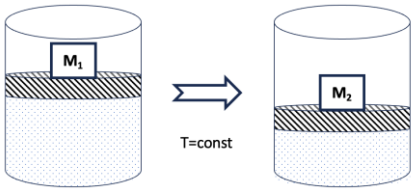
ג. נפלטת אנרגיה בשיעור של 44 kJ

ד. נפלטת אנרגיה בשיעור של 165 kJ

ה. נקלטת אנרגיה בשיעור של 142 kJ

**שאלה מספר 7:**

איזו מבין הקביעות הבאות נכונה בהכרח עבור תהליך דחיסה איזותרמי של גז מונו-אטומי המתרחש תחת לחץ חיצוני קבוע, המתואר סכמטית באיור הבא:




א. $\Delta E > 0$

ב. $W < 0$

ג. $\Delta E < 0$

ד. $Q < 0$

ה. $Q = 0$

**שאלה מספר 8:**

באיזה אורך גל יש להקרין משטח מתכת, עבורו נתונה פונקציית עבודה של $190.5\ {}^{kJ}/_{mol}$ , על מנת לשחרר אלק' בעלי מהירות של $6.3x10^5$m/sec?

א. 280nm

ב. 1100nm

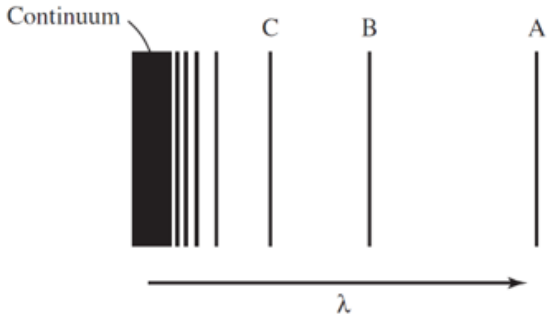
ג. 750nm

ד. 400nm

ה. 630nm

**שאלה מספר 9:**

בספקטרום הפליטה על שם בלמר, האלק' המעוררים באטומי מימן דועכים תמיד לרמה n=2. בגרף מטה נתון ספקטרום פליטה הנ"ל, כאשר קו A הוא הקו בעל אורך גל הגדול ביותר, קו B הינו השני בגודלו וכו'. מהו אורך הגל אותו מייצג קו C ?




א. 656nm

ב. 434nm

ג. 265nm

ד. 502nm

ה. 397nm

**שאלה מספר 10:**

מי מבין הקונפיגורציות האלק' הבאות מתארת מצב מעורר של היסוד אלומיניום (Al)?

א. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

ב. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^2$

ג. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^1$

ד. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

ה. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

**שאלה מספר 11:**

בטבלה הבאה נתונים ערכי אנרגיית היינון הראשונה (ביחידות של אלקטרון וולט) של מספר יסודות מהשורה השנייה בטבלה המחזורית:

| היסוד | אנרגיית יינון ראשונה (eV) |
|---|---|
| B | 8.31 |
| C | 11.27 |
| O | 13.64 |
| F | 17.45 |

מה צפויה להיות אנרגיית היינון הראשונה של היסוד חנקן (N)?

א. 12.84

ב. 13.29

ג. 11.98

ד. 11.01

ה. 14.55

**שאלה מספר 12:**

היון ברומאט, $BrO_3^-$, נחשב למזהם נפוץ הנמצא בין היתר במאגרי מים גדולים. איזה מבין המשפטים הבאים מתאר את בצורה הטובה ביותר את יון הברומאט?

א. המטען הפורמלי על האטום המרכזי ביון שווה ל: (-1)

ב. המבנה המרחבי של האטום המרכזי ביון הוא משולש מישורי

ג. ליון זה 3 מבנים לואיס רזונטיביים השקולים אחד לשני

ד. מומנט הדיפול של היון שווה לאפס

ה. כל הקשרים ביון זה הם קשרים כפולים

**<u>שאלה מספר 13:</u>**
נתונות שלוש המולקולות הבאות:

חמצן ($O_2$), אוזון ($O_3$) ומי חמצן ($H_2O_2$).

אם נסתכל רק על קשרי החמצן-חמצן במולקולות הנ"ל, מהו הסידור הנכון לפי **<u>חוזק</u>** הקשר חמצן-חמצן שלהן?

א. לכל 3 המולקולות אותו חוזק קשר חמצן-חמצן

ב. $H_2O_2 < O_2 < O_3$

ג. $H_2O_2 < O_3 < O_2$

ד. $O_2 < O_3 < H_2O_2$

ה. $O_3 < O_2 < H_2O_2$

**<u>שאלה מספר 14:</u>**
לאיזו מהמולקולות הבאות צפויה טמפ' הרתיחה הגבוהה ביותר?

א. $C_3H_8$

ב. $CH_2F_2$

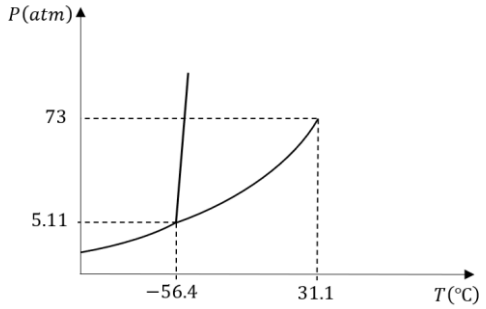
ג. $NH_2OH$

ד. $CH_2O$

ה. $H_2S$

**שאלה מספר 15:**

נתונה דיאגרמת הפאזות של פחמן דו-חמצני. נתון כי אנתלפיית ההיתוך של פחמן דו-חמצני היא: $\Delta H_m(CO_2) = 9.22$ kJ/mol. כמו כן, ניתן להניח כי כל אנתלפיות מעברי הפאזה נשמרות קבועות על פני כל טווחי הטמפ'. על סמך נתונים אלה, מהי טמפ' ההמראה הנורמלית של פחמן דו-חמצני?




א. $+6.36^oC$

ב. $+16.67^oC$

ג. $-102.12^oC$

ד. $-25.89^oC$

ה. $-78.45^oC$

**שאלה מספר 16:**

נתונות שתי תגובות שיווי המשקל הבאות:

(1) $2NO_{(g)} + Br_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2NOBr_{(g)}$ ; $K_p(1)$

(2) $4NO_{(g)} \rightleftharpoons 2N_{2\,(g)} + 2O_{2\,(g)}$ ; $K_p(2)$

איזה ביטוי מבין הביטויים הבאים, מתאר נכונה את קבוע שיווי המשקל Kp(3), עבור התגובה הבאה:

(3) $N_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} + Br_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2NOBr_{(g)}$ ; $K_p(3) = ?$

א. $K_p(3) = K_p(1) + 2K_p(2)$

ב. $K_p(3) = \frac{K_p(1)}{\sqrt{K_p(2)}}$

ג. $K_p(3) = [K_p(1)]^2 \; x \; K_p(2)$

ד. $K_p(3) = 2K_p(1) - K_p(2)$

ה. $K_p(3) = K_p(1) - \frac{1}{2}K_p(2)$

**שאלה מספר 17:**

תגובת שיווי המשקל הבאה מתרחשת בטמפ' של 500K:

$$SF_6(g) \rightleftarrows SF_4(g) + F_2(g)$$

נתון כי במצב ש"מ הלחצים החלקיים של הגזים המשתתפים בתגובה הם:

$$P(SF_6) = 0.4atm \; ; \; P(SF_4) = 0.2atm \; ; \; P(F_2) = 0.5atm$$

כתוצאה מתקלה במערכת התגובה, הלחצים החלקיים של התוצרים ($SF_4$ ו- $F_2$) גדלו פי 2, ללא שינוי בטמפ'. מה יהיה הלחץ החלקי של המגיב, $SF_6$, במצב הסופי, כאשר המערכת מגיעה לשיווי המשקל החדש לאחר התקלה?

מה

א. 0.2 atm

ב. 1.2 atm

ג. 0.4 atm

ד. 0.8 atm

ה. 0.6 atm

**שאלה מספר 18:**

לתמיסת 1M של חומצה כלשהי, HA, נמדד ערך pH השווה ל-1.

על סמך נתונים אלה בלבד, מהי הקביעה הנכונה מבין הקביעות הבאות?

א. $K_b(A^-) = 9x10^{-13}$

ב. החומצה הנתונה היא חומצה חזקה ומתפרקת במלואה

ג. אף אחת מבין הקביעות איננה נכונה בהכרח

ד. $pK_a(HA) = 1$

ה. $[H^+] = 1M$

**שאלה מספר 19:**

עבור תמיסת KOH (בסיס חזק) בנפח של 0.1 ליטר נמדד ערך של pH=12. מהו נפח תמיסת החומצה החזקה, HCl, בריכוז של 0.0005M, הדרוש לסתירה מלאה של תמיסת הבסיס?

א. 2.0 ליטר

ב. 1.0 ליטר

ג. 0.01 ליטר

ד. 0.1 ליטר

ה. 0.5 ליטר

**שאלה מספר 20:**

נתונה התגובה הבאה:

$$6Fe^{+2}(aq) + Cr_2O_7^{-2}(aq) + 14H^+ \rightarrow 6Fe^{+3}(aq) + 2Cr^{+3}(aq) + 7H_2O$$

מהו המשפט הנכון מבין המשפטים הבאים?

א. אטום החמצן (O) קיבל שני אלקטרונים בתגובה

ב. מולקולת המים היא החומר המחמצן בתגובה

ג. יוני $Fe^{+2}$ הם החומר המחזר בתגובה

ד. התגובה הנתונה היא לא תגובת חמצון-חיזור

ה. אטום הכרום (Cr) עבר חמצון בתגובה