כימיה כללית 125001

בחינת סמסטר אביב תשפ"ה

מועד א'

טופס מאסטר

משך הבחינה: 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.

החומר המותר לשימוש במהלך הבחינה:

דפי נוסחאות וטבלה מחזורית המצורפים לבחינה,

מחשבון פשוט (Casio fx-82 וכדומה)

בהצלחה !!!

שאלה מספר 1

ליסוד אורניום ($_{92}U$) שישה איזוטופים עיקריים. אחד האיזוטופים הנדירים של אורניום הוא ^{234}U אשר שכיחותו הטבעית היא 0.0054%. כמה גרמים של איזוטופ זה נמצאים בדוגמא של 2.5 גרם של אורניום טבעי?

א. $1.32x10^{-4}$ gr
ב. $8.40x10^{-2}$ gr
ג. $1.35x10^{-2}$ gr
ד. $6.75x10^{-4}$ gr
ה. $2.35x10^{-5}$ gr

שאלה מספר 2

המלח סידן כלוריד ($CaCl_2$) הוא אלקטרוליט חזק ומשמש בין היתר כחומר מייצב בתעשיית המזון. כמה אטומים של היסוד כלור (Cl) יש בתמיסת סידן כלוריד בנפח של רבע ליטר וריכוז של $1.2M$?

א. $3.61x10^{23}$
ב. $1.80x10^{23}$
ג. $6.02x10^{23}$
ד. $1.20x10^{24}$
ה. $7.22x10^{23}$

שאלה מספר 3

חוקרת מצאה במעבדה 5 כלים לא מסומנים כאשר בכל כלי שתי תרכובות אורגניות שונות, נפרדות אחת מהשנייה. היא החליטה לנסות לזהות כל תרכובת בכל כלי ע"י אנליזה של תוצרי שריפה. בתהליך זה שורפים שריפה מלאה מסה זהה של כל תרכובת בכל כלי ושוקלים את תוצרי השריפה. מתוך 5 הכלים, החוקרת הצליחה לזהות זוג תרכובות רק בכלי אחד מתוך החמישה. איזה זוג תרכובות מהתרכובות הבאות החוקרת הצליחה לזהות?

א. C_3H_8 ; C_6H_{14}
ב. C_6H_6 ; C_2H_2
ג. $C_6H_{12}O_6$; $C_2H_4O_2$
ד. CH_2O ; $C_6H_{12}O_6$
ה. $C_{12}H_{24}$; $C_{10}H_{20}$

שאלה מספר 4

תערובת גזים המורכבת מ-2 גרם של הגז מתאן (CH_4) ו-5 גרם של הגז אתאן (C_2H_6), נשרפה בעזרת 10 ליטרים של גז חמצן (O_2) בטמפ' של 25^oC ובלחץ של 5 אטמ'. מהו הנפח של פחמן דו חמצני (CO_2) שהתקבל בסיום השריפה?

א. 2.23L

ב. 0.83L

ג. 3.16L

ד. 1.68L

ה. 4.55L

שאלה מספר 5

על סמך התגובות המופיעות מטה, מהו ערך האנתלפיה (ΔH) של התגובה הבאה ליצירת מול אחד של הגז פרופאן (C_3H_8)?

$$C_3H_{4\,(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_{8\,(g)}$$

נתונות התגובות הבאות:

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2\,(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad ; \quad \Delta H = -285.8\frac{kJ}{mol}$$

$$C_3H_{4\,(g)} + 4O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \quad ; \quad \Delta H = -1937.0\frac{kJ}{mol}$$

$$C_3H_{8\,(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} \quad ; \quad \Delta H = -2219.1\frac{kJ}{mol}$$

א. -290 kJ

ב. -4727 kJ

ג. 3871 kJ

ד. 852 kJ

ה. -567 kJ

שאלה מספר 6

חוקרת המיסה 10 גרם של המלח אמוניום כלוריד (NH_4Cl) ב-30 מ"ל של מים (נפח המים לא השתנה כתוצאה מכך). בתחילת הניסוי טמפ' המים הייתה 303K ולאחר שכל המלח התמוסס טמפ' המים שנמדדה הייתה 291K. בהנחה שהכלי מבודד תרמית ושהלחץ נשמר קבוע לכל אורך התגובה, מהי האנתלפיה (ΔH) של התגובה המתוארת של המסת המלח? כמו כן נתון כי קיבול החום של מים הוא $C(H_2O)=4.18J/gr\cdot C$ וכי צפיפות המים היא $d(H_2O)=1gr/mL$

א. 8047 J/mol

ב. -1200 J/mol

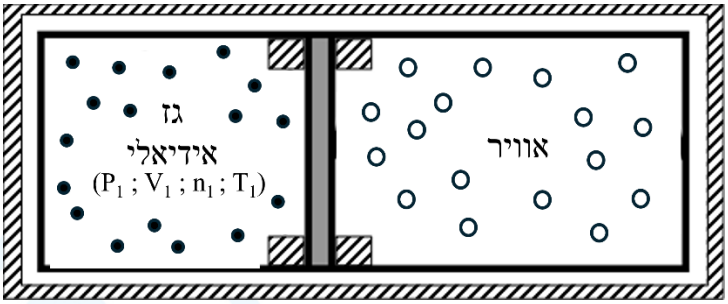
ג. 1053 J/mol

ד. -3240 J/mol

ה. 542 J/mol

שאלה מספר 7

בגליל מבודד תרמית עם בוכנה מקובעת ע"י מעצורים, נמצא בצדו השמאלי גז אידיאלי בטמפרטורה T_1 בלחץ P_1 ובנפח V_1 ומצדו השני – אוויר. הבוכנה גם היא מבודדת תרמית, כלומר אין מגע תרמי בין הגז האידיאלי לבין האוויר. בנקודה מסוימת בזמן משחררים את המעצורים, ולאחר שהמערכת מגיעה לשיווי המשקל החדש, נפח הגז האידיאלי גדל. על סמך נתונים אלה בלבד, איזו מבין הקביעות הבאות נכונה בהכרח לגבי <u>הגז האידיאלי</u> במצב שיווי המשקל החדש? $(P_2 ; V_2 ; n_2 ; T_2)$



א. $T_1 > T_2$

ב. $2V_1 = V_2$

ג. $E_{Kin}(1)= E_{Kin}(2)$

ד. $n(1) > n(2)$

ה. $P_1 = 2P_2$

שאלה מספר 8

באיזה מהמעברים האלקטרוניים הבאים באטום המימן, אורך הגל של הקרינה הנפלטת הוא הגדול ביותר?

א. $n=16 \rightarrow n=4$

ב. $n=2 \rightarrow n=1$

ג. $n=4 \rightarrow n=2$

ד. $n=9 \rightarrow n=3$

ה. $n=3 \rightarrow n=2$

שאלה מספר 9

במסגרת מחקר של האפקט הפוטו-אלקטרי, משטח של מתכת כלשהי הוקרן באור בשני אורכי גל שונים: $\lambda_1=350nm$ ו- $\lambda_2=540nm$. הקרנה בשני אורכי הגל גרמה לפליטת אלקטרונים מהמתכת ונמצא כי היחס בין המהירות המקסימלית של האלק' שנפלטו בכל אורך גל היה 1:2. על סמך נתונים אלה בלבד, מהי פונקציית העבודה (אנרגיית הסף) של המתכת בניסוי זה?

א. 1.9eV

ב. 5.6eV

ג. 2.5eV

ד. 0.7eV

ה. 3.1eV

שאלה מספר 10

למי מבין האטומים/יונים הבאים יש את מספר האלק' **הבלתי מזווגים** הגדול ביותר?

א. Cr

ב. P^-

ג. Mn

ד. Br^-

ה. S^+

שאלה מספר 11

6 אנרגיות היינון של היסוד X (יסוד כלשהו בטבלה המחזורית) נתונות בטבלה הבאה (ביחידות של kJ/mol):

	$E_I(1)$	$E_I(2)$	$E_I(3)$	$E_I(4)$	$E_I(5)$	$E_I(6)$
X	577.5	1816.7	2744.8	11577	14842	18379

על סמך נתונים אלה, איזו מהתרכובות הבאות של X עם גז כלור, היא הנפוצה ביותר?

א. XCl_3

ב. XCl_4

ג. XCl_2

ד. XCl

ה. XCl_5

שאלה מספר 12

למרות שגזים אצילים נחשבים ליציבים מאוד ולכן כמעט ולא מייצרים קשרים כימיים, קיים מספר קטן יחסית של תרכובות של גזים אצילים בדרגות יציבות שונות. על פי מודל לואיס, מי מבין המולקולות הבאות, המכילות את הגז האציל קסנון (Xe), **תהיה הכי פחות יציבה**?

א. XeF_3

ב. XeO_3

ג. $XeOF_2$

ד. XeF_2

ה. XeF_4

שאלה מספר 13

המלח סידן היפוכלוריט, $Ca(ClO)_2$, משמש בעיקר כחומר חיטוי בבריכות שחייה. מהו המשפט הנכון, מבין המשפטים הבאים, **לגבי האניון** של מלח זה?

א. המטען הפורמלי על אטום החמצן (O) שווה ל: (1-)
ב. המטען הפורמלי על אטום החמצן (O) שווה לאפס
ג. המבנה המרחבי של מולקולת האניון הוא משולש מישורי
ד. לאניון מומנט דיפול השווה לאפס
ה. סכום המטענים הפורמליים במולקולת האניון שווה לאפס

שאלה מספר 14

ליון האצטאט (CH_3COO^-) הנוצר מפירוק של חומצה אצטית במים, תפקיד ביולוגי חשוב בתהליכי הפקת אנרגיה בתא. מהו המשפט הנכון, מבין המשפטים הבאים, לגבי יון האצטאט?

א. ליון זה 2 מבני לואיס רזונטיביים שקולים אחד לשני, עבורם קיים סוג אחד של קשר פחמן-חמצן
ב. ליון זה מבנה לואיס אחד ויחיד עבורו קיים סוג אחד של קשר פחמן-חמצן
ג. ליון זה 3 מבני לואיס רזונטיביים שקולים אחד לשני, עבורם קיים סוג אחד של קשר פחמן-חמצן
ד. ליון זה 2 מבני לואיס רזונטיביים שקולים אחד לשני, עבורם קיימים שני סוגים שונים של קשרי פחמן-חמצן
ה. ליון זה 2 מבני לואיס רזונטיביים אשר <u>אינם</u> שקולים אחד לשני, עבורם קיימים שני סוגים של קשרי פחמן-חמצן

שאלה מספר 15

איזה משפט, מבין המשפטים הבאים, נכון לגבי חמש המולקולות הבאות?

C_2F_4 ; CH_3Br ; CH_2S ; CH_2Cl_2 ; CH_3CH_2OH

א. ל-4 מולקולות מומנט דיפול הגדול מאפס
ב. בכל המולקולות הנתונות אטום הפחמן (C) קשור בקשר כפול
ג. ב-2 מולקולות מבין המולקולות הנתונות, המטען הפורמלי על אטום הפחמן שונה מאפס
ד. בכל המולקולות הנתונות הגיאומטריה המרחבית של אטום הפחמן היא טטרהדרלית
ה. בכל המולקולות הנתונות אטום הפחמן (C) קשור בקשר בודד

שאלה מספר 16

למי מבין המולקולות הבאות לחץ האדים הנמוך ביותר, בהנחה שכולן נמצאות באותם תנאי לחץ וטמפ'?

א. NH_3
ב. PH_3
ג. HI
ד. C_2H_2
ה. CF_4

שאלה מספר 17

נתונה התגובה הכללית (A,B,C הם שמות כלליים ולא יסודות) הבאה בשיווי משקל:

$$3A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftarrows 4C_{(g)}$$

לכלי תגובה ריק הוכנסה תערובת של 1.4 מול של A ו-2.3 מול של B. בשיווי משקל נמצא כי היו בכלי 0.9 מול של A. על סמך נתונים אלה בלבד, כמה מולים של C יש בכלי בשיווי משקל?

א. 0.67
ב. 1.66
ג. 1.12
ד. 1.35
ה. 0.50

שאלה מספר 18

נתונה תגובת שיווי משקל הבאה:

$$NH_4HS_{(s)} \rightleftarrows NH_{3(g)} + H_2S_{(g)} \quad ; \quad K_P(298K) = 0.11$$

לכלי הנמצא בטמפ' של 298K, ומכיל 0.5 אטמ' של אמוניה (NH_3) בלבד, הוכנסו 10 גרם של אמוניום הידרוסולפאט (NH_4HS) מוצק והמערכת הגיעה לשיווי משקל. מהו הלחץ החלקי של הגזים בשיווי משקל?

א. $P(NH_3)=0.665$ atm ; $P(H_2S)=0.165$ atm
ב. $P(NH_3)=0.332$ atm ; $P(H_2S)=0.332$ atm
ג. $P(NH_3)=3.320$ atm ; $P(H_2S)=3.320$ atm
ד. $P(NH_3)=3.320$ atm ; $P(H_2S)=3.820$ atm
ה. $P(NH_3)=0.165$ atm ; $P(H_2S)=0.665$ atm

שאלה מספר 19:

נתרן אסקורבט ($NaC_6H_7O_6$) הוא אחד המלחים של ויטמין C ומשמש בתעשיית המזון כנוגד חמצון. דוגמא של מלח זה הומסה במים לקבלת ריכוז סופי של 0.5M. כמו כן נתון כי: $K_a(C_6H_8O_6)=8x10^{-5}$. מהו ערך ה-pH של תמיסה זו?

א. 8.9
ב. 5.1
ג. 7.3
ד. 11.8
ה. 10.4

שאלה מספר 20:

בסיס כלשהו (B), הומס במים לקבלת תמיסה בריכוז של 1M. לתמיסה זו נמדד ערך של pH=10. על סמך נתונים אלה בלבד, מהי הקביעה הנכונה מבין הקביעות הבאות?

א. $K_a(BH)=1x10^{-6}$
ב. $pK_b(B)=1$
ג. הבסיס הנתון הוא בסיס חזק
ד. אף אחת מבין הקביעות הנתונות איננה נכונה
ה. לא תיתכן תמיסה של בסיס בריכוז של 1M