**כימיה כללית ופיזיקלית (01111212) לרפואה- שנה א**

**אוניברסיטת תל אביב**

**ד"ר חג' יחיא ענאן (נייד: 0522938182)**

**משך הבחינה: 3.5 שעות**

**מועד א, סמסטר א**

**מועד הבחינה: 25.03.2024**

**מותר להשתמש בכל חומר עזר אפשרי, כולל מחשבון, מערכה מחזורית,** **חומר כתוב בכתב יד או מודפס על נייר, ודפי טיוטה.**

**ענו על 30 השאלות הבאות (ערך כל שאלה זהה)**

**מבחן רב-ברירתי**

**סמנו את התשובה הנכונה**

**שאלה 1 (יצירת משקע)**

**רשמו את מבנה המשקע הנוצר בתגובה הבאה:**

**CaBr2(aq) + K3PO4(aq) → ? + KBr(aq)**

**תשובה: Ca3(PO4)2**

**שאלה 2 ( איזון משוואות חימצון-חיזור בסביבה חומצית)**

**אזנו את משוואת החמצון חיזור הבאה בסביבה חומצית.**

**MnO4– + ClO– → ClO3– + Mn2+ + H2O**

**מהם המקדמים לפני** **H+ ולפני H2O?**

1. **המקדם לפני H+  שווה ל- 6 ולפני H2O שווה 6.**
2. **המקדם לפני H+  שווה ל- 12 ולפני H2O שווה 6.**
3. **המקדם לפני H+  שווה ל- 6 ולפני H2O שווה 12.**
4. **המקדם לפני H+  שווה ל- 2 ולפני H2O שווה 3.**

**תשובה: ב**

**שאלה 3 (חישוב ריכוז מולרי אם נתון ריכוז באחוזי מסה)**

**נתונה תמיסה מימית של 13% מלח שולחן ( NaCl) על פי מסה.**

**הביעו את ריכוז המלח במולריות, אם צפיפות התמיסה שווה ל- 1.10 גרם למ"ל.**

1. **1.43 מולר**
2. **2.45 מולר**
3. **2.60 מולר**
4. **2.20 מולר**

**תשובה: ב**

**שאלה 4 ( טיטרציה חומצה בסיס)**

**חשבו את ריכוז תמיסת 80.0 מ"ל H3PO4 הנדרש לסתירת 126 מ"ל תמיסת KOH בריכוז 0.218 מולר.**

**א. 1.03 מולר**

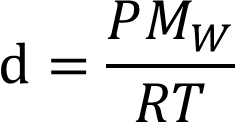
**ב. 0.343 מולר**

**ג. 0.114 מולר**

**ד. 0.0461 מולר**

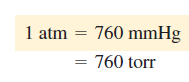
**תשובה: ג**

**שאלה 5 ( חישוב צפיפות גז)**

****

**(*R* = 0.08206 L⋅atm/mol⋅K)**

**יחידות לחץ:**

****

**חשבו את הצפיפות של הגז C2H6 (30.1 גרם למול) ביחידות של גרם לליטר ב- 24 מעלות צלזיוס ו- 1.19 אטמוספרה.**

1. **1.47**
2. **1.96**
3. **1.83**
4. **2.68**

**תשובה: א**

**שאלה 6 ( סטויכיומטריה ונפח של גז)**

**קבעו את נפח הגז בליטר של O2 ב- 298 K ו- 1.00 המתקבל אם הגיבו 7.50 גרם KClO3.**

**המסה המולרית של KClO3 היא 122.55 גרם למול.**

**2KClO3 (s) → 2KCl (s) + 3O2 (g)**

**א. 4.50**

**ב. 7.50**

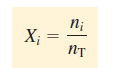
**ג. 2.24**

**ד. 3.68**

**תשובה: ג**

**שאלה 7 ( תערובת גזים וחוק דלתון)**

****

****

****

**תערובת גזים מכילה 3.85 מול Ne, 0.92 מול Ar, ו- 2.59 מול Xe. חשבו את הלחץ החלקי של Ne אם הלחץ הכולל שווה 2.50 אטמוספרה בטמפרטורת מסוימת.**

1. **1.31 אטמוספרה**
2. **0.313 אטמוספרה**
3. **0.880 אטמוספרה**
4. **1.00 אטמוספרה**

**תשובה: א**

**שאלה 8 ( תכונות קוליגטיביות: ירידה בנקודת הקיפאון או עלייה בנקודת הרתיחה )**

****

**Kb קבוע אבוליוסקופי והוא אופייני לממס**

****

**Kf קבוע קריוסקופי והוא אופייני לממס**

**A close up of words

Description automatically generated**

**9.66 גרם של תרכובת מסוימת הומסה ב- 284 גרם של בנזן. הירידה בנקודת הקיפאון של התמיסה שווה ל- 1.37 מעלות צלזיוס. Kf עבור בנזן שווה ל- 5.12 צלזיוס למולל. חשבו את המסה המולרית של התרכובת ביחידות של גרם למול.**

1. **127**
2. **64**
3. **192**
4. **768**

**תשובה: א**

**שאלה 9 ( קונפיגורציה אלקטרונית)**

**מהי הקונפיגורציה האלקטרונית עבור Zn2+ ?**

**תשובה: : [Ar]3d10**

**שאלה 10 ( רדיוס יוני או אטומי)**

**איזו סדרה איזואלקטרונית מסודרת נכון לפי סדר רדיוס עולה?**

**A) K+ < Ca2+ < Ar < Cl-**

**B)  < Ar < K+ < Ca2+**

**C) Ca2+ < Ar < K+ < Cl-**

**D) Ca2+ < K+ < Ar < Cl-**

**E) Ca2+ < K+ < Cl- < Ar**

**Answer: D**

**שאלה 11 ( פליטת אור מאטום מימן)**

**(*c*  = 3.00  × 108 m/s, *h* =  6.626 × 10–34 J·s, *RH*  =  2.179 × 10–18 J)**

**חשבו את אורך הגל הנפלט מאטום מימן כאשר יש מעבר מ-n=6 ל- n=1.**

1. **486 ננומטר**
2. **656 ננומטר**
3. **1095 ננומטר**
4. **93.8 ננומטר**

**תשובה: ד**

**שאלה 12 ( גיאומטריה של מולקולות)**

**קבעו את הגיאומטריה המולקולרית סביב ברום ביון הבא:**

**BrF6+**

1. **דו-פירמידה משולשת (trigonal bipyramidal)**
2. **קווית (linear)**
3. **אוקטאהדרית (octahedral)**
4. **טטראהדרית (tetrahedral)**

**תשובה: ג**

**שאלה 13 ( היברדיזצויה-הכלאה)**

**מהי ההכלאה ( היברידיזציה) של Xe במולקולה הבאה?**

**XeF4**

1. **sp3**
2. **sp2**
3. **sp**
4. **sp3d2**

**תשובה: ד**

**שאלה 14 ( קוטביות של מולקולות)**

**איזו מהמולקולות הבאות איננה פולרית?**

**A) BF3**

**B) NF3**

**C) IF3**

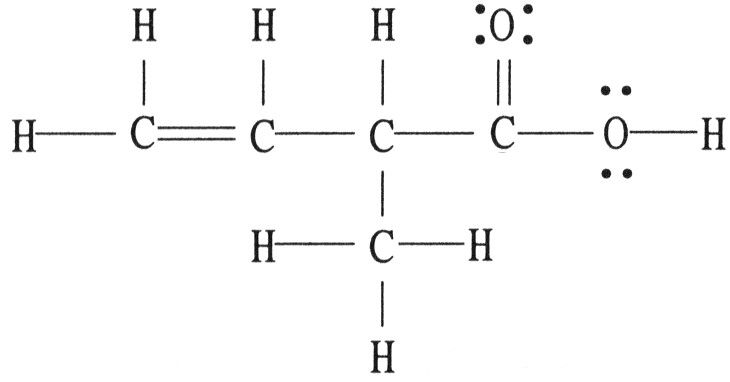
**D) PBr3**

**E) BrCl3**

**Answer: A**

**שאלה 15 ( קשרי סיגמא וקשרי פאי)**

**כמה קשרי פאי ( π) יש במולקולה הבאה?**

****

1. **3**
2. **4**
3. **2**
4. **6**

**תשובה: ג**

**שאלה 16 ( חישוב קבוע שווי משקל)**

**לתוך כלי בנפח 3.00 ליטר הוכנסו 3.00 מול גז A ו-1.50 מול גז B בטמפרטורה מסוימת.**

**A מגיב על פי המשוואה הבאה:**

**3A 2B + C**

**בשווי משקל נמצא שריכוזו של C שווה ל- 0.129 מולר. חשבו את Kc.**

1. **0.160**
2. **0.121**
3. **0.030**
4. **0.322**

**תשובה: ד**

**שאלה 17 ( חישוב ריכוז מרכיב בשווי משקל)**

**תערובת שווי משקל של הגזים** **CO ,** **O2 , ו- CO2בטמפרטורה מסוימת מכילה 0.0010 מולר CO2 ו- 0.0015 מולר O2 . מהו ריכוז CO בשווי משקל? Kc לתגובה הבאה שווה ל- 1.4×102.**

**2 CO(*g*) + O2(*g*) ⇌ 2 CO2(*g*)**

**A) 4.8 × 10-6 M**

**B) 2.2 × 10-3 M**

**C) 9.3 × 10-2 M**

**D) 3.1 × 10-1 M**

**Answer: B**

**שאלה 18 ( עקרון לה שטלייה)**

**נתונה תגובת שווי המשקל הבאה:**

**[Co(H2O)6]2+ (*aq*) + 4 Cl- (*aq*) ⇌ [CoCl4]2- (*aq*) + 6 H2O (*l*)**

**(pink) (blue)**

**מה יקרה לתמיסה אם מגדילים את ריכוז היון [Co(H2O)6]2+ ?**

1. **ריכוז [CoCl4]2- יגדל.**
2. **ריכוז [CoCl4]2- יקטן.**
3. **התמיסה תהפוך לחסרת צבע.**
4. **לא נצפה שינוי בצבע**

**תשובה: א**

**שאלה 19 ( חוזק חומצה)**

**איזו מבין החומצות הבאות היא החומצה החזקה ביותר?**

**A) ICH2COOH**

**B) BrCH2COOH**

**C) CH3COOH**

**D) FCH2COOH**

**E) ClCH2COOH**

**Answer: D**

**שאלה 20** **( חישוב pH של חומצה חלשה)**

**חשבו את ה- pH עבור תמיסה מימית של חומצה בנזואית בריכוז 1.2M.**

**נתון:**

**Ka = 6.3× 10-5**

1. **1.75**
2. **1.95**
3. **2.06**
4. **1.60**

**תשובה: ג**

**שאלה 21 ( חישוב pH של בסיס חלש)**

**חשבו את ה- pH עבור תמיסה מימית של מתיל אמין בריכוז 1.2M.**

**נתון:**

**Kb = 4.4 × 10-4**

1. **12.36**
2. **12.67**
3. **12.82**
4. **12.47**

**תשובה: א**

**שאלה 22 ( חישוב pH של בופר)**

**חשבו את ה- pH של תמיסת בופר המורכבת מ- 0.8M HAc ו- .0.9M NaAc**

**נתון:**

**Ka  (HAc) = 1.8×  10-5**

1. **4.90**
2. **4.67**
3. **4.69**
4. **4.80**

**תשובה: ד**

**שאלה 23 ( חישוב קבוע קצב תגובה בטמפרטורה מסויימת)**



**R=8.314 J/(mol•K)**

**אנרגיית האקטיבציה לתגובה מסוימת שווה ל- 38.0 קילוג'אול.**

**חשבו את קבוע הקצב ב- 436 קלווין, אם נתון שקבוע הקצב ב- 249 קלווין שווה ל- 1.60×102 M-1s-1 .**

**A) 2.38 × 105 M-1s-1**

**B) 1.26 × 103 M-1s-1**

**C) 7.94 × 104 M-1s-1**

**D) 4.20 × 105 M-1s-1**

**E) 3.80 × 104 M-1s-1**

**Answer: D**

**שאלה 24 ( קביעת חוק קצב אם נתון מנגנון)**

**חוק הקצב לתגובה הבאה הוא rate = *k*[A]2[B]**

**2A + B → C**

**מי מהמנגנונים הבאים מתאים לחוק קצב זה?**

**(הערה: קבוע הקצב יכול להכיל בתוכו כל מיני קבועים אחרים)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **a.** | **A + B I (fast) I + A → C (slow)** |
|  | **b.** | **A + B → I (slow) I + A → C (fast)** |
|  | **c.** | **2A → I (slow) B + I → C (fast)** |
|  | **d.** | **2A I (fast) I + B → C (slow)** |
|  | **e.** | **Answers a and d are both correct.** |

|  |  |
| --- | --- |
| ***ANSWER:*** | **e** |

**שאלה 25 ( החוק הראשון של התרמודינמיקה וחישוב עבודה)**

**גז מתפשט מנפח 2 ליטר לנפח 9 ליטר כנגד לחץ חיצוני של 1.2 אטמוספרה. באותו זמן, הגז קולט 500 ג'אול של חום. חשבו את השינוי באנרגיה הפנימית של המערכת ביחידות של ג'אול.**

**Δ*U = q + w***

***w =* −*p*exΔ*V***

**( 101.325 J=1 L🞨atm)**

1. **351.1−**
2. **135.2+**
3. **108−**
4. **13.6+**

**תשובה: א**

**שאלה 26 (תלות ∆H במספר מולים)**

**מהי כמות החום הנפלטת בלחץ קבוע ביחידות של קילוג'אול כאשר נוצרים 9 גרם H2O (l)  משריפה של H2 (g)  עם  ?O2 (g)**

**H2(g)  +  1/2 O2(g) → H2O(I)  ΔHº = −285.8 kJ**

1. **71.45**
2. **142.9**
3. **571.6**
4. **285.8**

**תשובה: ב**

**שאלה 27 ( חוק הס)**

**חשבו את** **∆H ביחידותkJ עבור התגובה הבאה:**

**IF5 (g) → IF3 (g) + F2 (g)**

**נתון ∆H לתגובות שלהלן:**

**IF (g) + F2 (g) → IF3 (g) ΔH = -390 kJ**

**IF (g) + 2F2 (g) → IF5 (g) ΔH = -745 kJ**

**A) +355**

**B) -1135**

**C) +1135**

**D) +35**

**E) -35**

**Answer: A**

**שאלה 28 ( אנטרופיה)**

**באילו מהתהליכים הבאים האנטרופיה עולה?**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **1. 2 SO2(g) + O2(g) → 2 SO3(g)** |
|  | **2. Ba(OH)2(s) → BaO(s) + H2O(g)** |
|  | **3. CO(g) + 2 H2(g) → CH3OH()** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **a.** | **1 only** | **b.** | **2 only** | **c.** | **3 only** | **d.** | **1 and 2** | **e.** | **1 and 3** |

|  |  |
| --- | --- |
| ***ANSWER:*** | **b** |

**שאלה 29 ( חישוב קבוע שווי משקל מ-∆G° )**

**D*G*° = −*RT* ln *K***

**(*R* = 8.314 J/K⋅mol)**

**חשבו את קבוע שיווי המשקל, K, ב- 298.15 קלווין לתגובה הבאה:**

**NH4NO3(s) NH4NO3(aq) ∆G° = –6.73kJ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **a.** | **1.9 × 10–3** |
|  | **b.** | **6.6 × 10–2** |
|  | **c.** | **1.0** |
|  | **d.** | **15** |
|  | **e.** | **5.2 × 102** |

|  |  |
| --- | --- |
| ***ANSWER:*** | **d** |

**שאלה 30 (חישוב פוטנציאל תא לפי משוואת נרנסט)**

**A picture containing table

Description automatically generated**

**חשבו את פוטנציאל התא האלקטרוכימי הבא ב- 298 קלווין.**

**Al(s) | Al3+(aq),0.050M || Ni2+(aq), 2.0M | Ni(s)**

**הערה: יש להראות גם חישוב E° . (E°=1.43V)**

**נתון:**

**Al3+(aq) + 3e → Al(s)** **E° = -1.66 V**

**Ni2+(aq) + 2e → Ni(s) E° = -0.23 V**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **a.** | **+1.38 V** |
|  | **b.** | **+1.34 V** |
|  | **c.** | **+1.41 V** |
|  | **d.** | **+1.46 V** |
|  | **e.** | **+1.48 V** |

|  |  |
| --- | --- |
| ***ANSWER:*** | **d** |