

”כימיאדה”

האולימפיאדה הארצית בכימיה לתלמידי כיתות י'

בבתי ספר תיכוניים

שלב א', מועד ב' 31.10.19

1. סט מספרים קוונטיים אשר מתאר אחד מאלקטרוני ערכיות של אטום Br הינו:

א. $n = 4, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

ב. $n = 3, l = 1, m_l = -1, m_s = +\frac{1}{2}$

ג. $n = 2, l = 1, m_l = 1, m_s = -\frac{1}{2}$

ד. $n = 4, l = 0, m_l = 1, m_s = -\frac{1}{2}$

2. ליסוד טיטאניום (בעל מסה אטומית של 47.88) שני איזוטופים: ^{47}Ti ו- ^{49}Ti .

למי משני האיזוטופים שכיחות טבעית גבוהה יותר?

א. ^{47}Ti

ב. ^{49}Ti

ג. לשני האיזוטופים יש בערך את אותה שכיחות טבעית

ד. אין מספיק נתונים על מנת לקבוע את דרגת השכיחות

3. לפניך נתונים על ההרכב של שני חלקיקים, המסומנים באופן שרירותי באותיות X ו-Y.

מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	מספר נויטרונים	
26	26	30	X
27	25	30	Y

מהי הקביעה הנכונה מבין הבאות:

א. המספר האטומי של חלקיק X גדול מזה של חלקיק Y

ב. חלקיק Y הוא יון חיובי

ג. הסימול של חלקיק X הוא $^{30}_{26}\text{X}$

ד. שני החלקיקים הם איזוטופים של אותו יסוד

4. ערבבו 1 ליטר תמיסת עופרת חנקתית, $Pb(NO_3)_2(aq)$ שריכוזה 0.2M עם 1 ליטר תמיסת אשלגן יודי $KI(aq)$, שריכוזה 0.5M. ריכוז יוני $I^-(aq)$ בסוף התגובה הוא:

- א. 0.05M ב. 0.10M ג. 0.15M ד. 0.30M

5. מכניסים את המתכת כרום, $Cr(s)$, לתמיסת ניקל חנקתי, $Ni(NO_3)_2(aq)$. כתוצאה מכך מתקבל ניקל מתכתי $Ni(s)$. כאשר מכניסים כרום, $Cr(s)$, לתמיסת אלומיניום חנקתי $Al(NO_3)_3(aq)$ לא מתרחשת תגובה. מהו הסדר הנכון של כושר המתכות לחזור?

- א. $Ni(s) > Cr(s) > Al(s)$ ב. $Al(s) > Cr(s) > Ni(s)$
 ג. $Al(s) > Ni(s) > Cr(s)$ ד. $Ni(s) > Al(s) > Cr(s)$

6. CH_3NH_2 הוא גז בטמפרטורת החדר, CH_3OH נוזל בטמפרטורת החדר, NH_4Cl מוצק בטמפרטורת החדר. מהו ההסבר למצבי הצבירה השונים של החומרים?

א. קשרי המימן בין מולקולות NH_4Cl רבים יותר וקשרי המימן בין מולקולות CH_3OH הם חזקים יותר מאשר בין מולקולות החומר CH_3NH_2 , כי הקשר H-O הוא קוטבי יותר מהקשר N-H.

ב. קשרי ואן דר ואלס בין מולקולות החומר NH_4Cl הם החזקים ביותר כי המולקולה בעלת מסה מולרית הגדולה ביותר.

ג. קשרי המימן בין מולקולות החומר NH_4Cl הם רבים יותר וגם קשרי ואן דר ואלס הם החזקים ביותר בהשוואה לשאר החומרים.

ד. החומר NH_4Cl הוא חומר יוני. קשרי המימן בין מולקולות החומר CH_3OH חזקים יותר מאשר בין מולקולות החומר CH_3NH_2 , כי הקשר H-O הוא קוטבי יותר מהקשר N-H.

7. מי מהדיאגרמות האורביטליות הבאות מתאימה לקונפיגורציה אלקטרונית של פוספאט?

- א. $[Ne] \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\uparrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$ ב. $[Ne] \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$
 ג. $[Ne] \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow\uparrow \\ \hline \end{array}$ ד. $[Ne] \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$

8. 3 איזוטופים הכי שכיחים של מימן הם 1_1H ו- 2_1H ושל חמצן $^{16}_8O$ ו- $^{17}_8O$. כמה מולקולות מים שונות מבחינת מסה ייתכנו מהקומבינציות הנ"ל של אטומי מימן וחמצן?

- א. 2 ב. 3 ג. 4 ד. 6

9. כמות גדולה של מלח בישול, NaCl, הוכנסה לכוס עם מים כך שהתקבלה תמיסה רוויה וחלק מהמלח לא התמוסס ונמצא בתחתית הכוס. כעט מוסיפים כמות נוספת של מלח בישול עם איזוטופ שונה של נתרן (לאיזוטופים שונים תכונות כימיות זהות). כעבור זמן מספיק ארוך אנו נצפה לראות כי:

א. ריכוז $NaCl_{(aq)}$ יעלה

ב. ריכוז $NaCl_{(aq)}$ ירד

ג. איזוטופ הנתרן ימצא בפאזה מוצקה בלבד

ד. איזוטופ הנתרן יתפזר בין פאזה מוצקה ונוזלית

ה. איזוטופ הנתרן ימצא בפאזה נוזלית בלבד

10. סדרו את היסודות הבאים לפי סדר עולה של הרדיוס האטומית שלהם: Te, In, Sr, Po, Sb

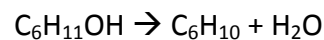
א. $Sr < In < Sb < Te < Po$

ב. $Te < Sb < In < Sr < Po$

ג. $Po < Te < Sb < In < Sr$

ד. $Po < Sr < In < Sb < Te$

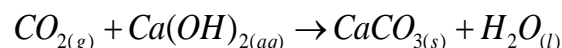
11. ידוע כי הניצולת הצפויה לתגובה הבאה היא 78.0%.



כמה $C_6H_{11}OH$ דרוש על מנת לקבל 100.0 גרם C_6H_{10} ?

- א. 128.2 גרם ב. 1.22 גרם ג. 1.56 גרם ד. 156 גרם

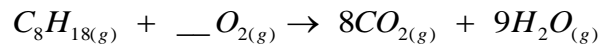
12. 2 גרם של CO_2 בועבו ל-1 ליטר תמיסת $Ca(OH)_2$ בריכוז של 0.1 מולר, כפי שניתן לראות בתגובה הבאה:



התוצר המתקבל, $CaCO_3$ אינו מסיס במים, ושוקע. המשקע נאסף, מיובש ונשקל. נמצא כי הוא מכיל 3.82 גרם. מהי הניצולת התגובה?

- א. 84% ב. 75% ג. 100% ד. 50%

13. נתונה תגובת השריפה הבאה :



מהו המקדם הסטוכיומטרי של החמצן (O_2) שנותן משוואה מאוזנת עבור התגובה הכימית הנתונה?

- א. 16 ב. 9 ג. 25/2 ד. 25

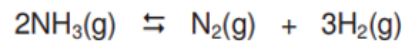
14. מתאנול CH_3OH הוא דוגמה ל :

- א. תערובת
 ב. יסוד טהור
 ג. תרכובת מולקולארית
 ד. תרכובת יונית

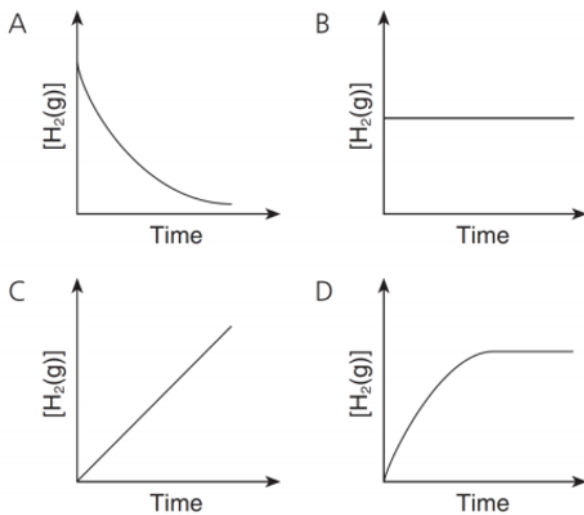
15. מהי דרגת החמצון (מטען) של הקטיון במלח $Fe_3(PO_4)_2$?

- א. +2
 ב. +3
 ג. +4
 ד. -2

16. נתונה התגובה הבאה של פירוק אמוניה :



איזה מבין הגרפים הבאים מתאר את הריכוז של $H_2(g)$ לאחר שהמערכת הגיעה לשיווי משקל?



- א. A ב. B
 ג. C ד. D

17. מהי התשובה הנכונה בהתייחס ליונים הבאים: Na^+ , F^- , Mg^{2+}

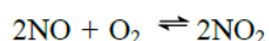
א. F^- מכיל את מספר האלקטרונים הגדול ביותר, ומטען הגרעין שלו הוא הגדול ביותר, ולכן רדיוסו הוא הגדול ביותר.

ב. מטען הגרעין של Mg^{2+} הוא הגדול ביותר, ולכן רדיוסו הוא הגדול ביותר.

ג. היערכות האלקטרונים של כל שלושת היונים היא זהה.

ד. Na^+ מכיל מספר רב יותר של אלקטרונים לעומת Mg^{2+}

18. חשבו את קבוע שיווי המשקל (Kc) עבור התגובה הבאה, בהתחשב בנתונים הבאים:



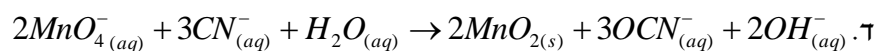
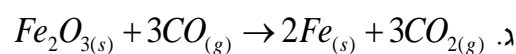
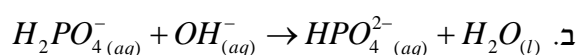
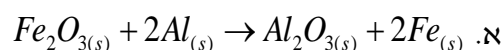
i. התגובה מתרחשת בטמפרטורה של $250^\circ C$ בכלי שנפחו 2 ליטר.

ii. לתוך הכלי הוכנסו: $1.76 \cdot 10^{-2}$ מול NO, ו- $9 \cdot 10^{-3}$ מול חמצן.

iii. נמצא כי בשיווי משקל הריכוז של NO היה $8 \cdot 10^{-4}$ מולר.

א. $25 \cdot 10^6$ ב. $2 \cdot 10^5$ ג. 160 ד. 2500

19. איזו מהתגובות הבאות אינה תגובת חמצון-חיזור?



20. 1.367 גרם של דוגמת חומר אורגני נשרפה על ידי זרם של אוויר. התוצרים שהתקבלו הם: CO_2 (3.002 gr), ו- H_2O (1.640 gr). החומר מכיל את היסודות חמצן, מימן ופחמן. מהי נוסחתו האמפירית?

א. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ב. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ג. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ ד. $\text{C}_3\text{H}_2\text{O}$

21. כמה אטומי מימן יש ב- $2.57 \cdot 10^{-6}$ גרם מימן?
א. $3.06 \cdot 10^{18}$ ב. $2.57 \cdot 10^6$ ג. $2.57 \cdot 10^{18}$ ד.

22. מהו אחוז הניצולת בתגובה של P_4 (25.0 גרם) עם Cl_2 (91.5 גרם) ליצירת PCl_3 (104 גרם)?
א. 75% ב. 94% ג. 25% ד. 60%

23. לאיזה מבין האטומים או היונים הבאים אנרגיית היוניזציה היא הנמוכה ביותר?
א. K^+ ב. K ג. Ca^+ ד. Ar

24. למי מהיסודות הבאים האפיניות האלקטרונית היא הגבוהה ביותר?
א. S ב. Si ג. P ד. Cl
ה. Al

25. עבור האטומים הבאים: D, E, F, G נתון כי האלקטרושליליות היא: 1.3, 2.8, 3.3, 3.8.
בהתאמה. אם נוצרות המולקולות הבאות: DE, DG, EG, DF סדרו אותן לפי אופי קשר יוני עולה.

- א. $\text{DG} > \text{EG} > \text{DE} > \text{DF}$
ב. $\text{EG} > \text{DG} > \text{DF} > \text{DE}$
ג. $\text{DG} > \text{EG} > \text{DF} > \text{DE}$
ד. $\text{DF} > \text{DG} > \text{ED} > \text{DE}$

בהצלחה

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

18

1												18	
1A												8A	
1	2											2	
H 1.008	He 4.003											He 4.003	
3												4	
Li 6.941	Be 9.012											B 10.81	
11												12	
Na 22.99	Mg 24.31											Al 26.98	
19												20	
K 39.10	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.88	V 50.94	Cr 52.00	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69	Cu 63.55	Zn 65.39	Ga 69.72	Ge 72.61
37												38	
Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc 98	Ru 101.1	Rh 102.9	Pd 106.4	Ag 107.9	Cd 112.4	In 114.8	Sn 118.7
55												56	
Cs 132.9	Ba 137.3	La 138.9	Hf 178.5	Ta 180.9	W 183.8	Re 186.2	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.1	Au 197.0	Hg 200.6	Tl 204.4	Pb 207.2
87												88	
Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (263)	Bh (262)	Hs (265)	Mt (266)	Ds (281)	Rg (272)	Cn (285)	Fl (284)	Uup (288)
13												14	
3A	4A											5A	
5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17
B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18	13		14	15	16	17	18	19
Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95	13		14	15	16	17	18	19
31												32	
Ga 69.72	Ge 72.61	As 74.92	Se 78.96	Br 79.90	Kr 83.80	31		32	33	34	35	36	37
49												50	
In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.8	Te 127.6	I 126.9	Xe 131.3	49		50	51	52	53	54	55
81												82	
Tl 204.4	Pb 207.2	Bi 209.0	Po (209)	At (210)	Rn (222)	81		82	83	84	85	86	87
113												114	
Uup (284)	Fl (289)	Uuq (288)	Lv (293)	Uus (294)	Uuo (294)	113		114	115	116	117	118	119

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce 140.1	Pr 140.9	Nd 144.2	Pm (145)	Sm 150.4	Eu 152.0	Gd 157.3	Tb 158.9	Dy 162.5	Ho 164.9	Er 167.3	Tm 168.9	Yb 173.0	Lu 175.0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232.0	Pa 231.0	U 238.0	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)