

**"כימיאדה"  
האולימפיאדה הארצית בכימיה לתלמידי כיתות י"א וכיתות י"ב  
בבתי ספר תיכוניים  
שלב א' 25.11.2015**

**שאלה מספר 1**

במבנה לואיס של חומצה ארסינית  $H_3AsO_4$ , כמה קשרים יש לאטום המרכזי והאם קיים רוזנס?  
א. 5 קשרים, אין רוזנס    ב. 4 קשרים, אין רוזנס    ג. 5 קשרים יש רוזנס    ד. 6 קשרים, אין רוזנס

**שאלה מספר 2**

לסתירה מלאה של 25 מ"ל תמיסת חומצה ארסינית ( $H_3AsO_4$ ) נדרשו 35.21 מ"ל תמיסת KOH  
בריכוז 0.1894M. מה הריכוז של תמיסת החומצה?  
א. 0.2668M    ב. 0.8003M    ג. 0.08892M    ד. 0.1345M

**שאלה מספר 3**

מספר האלקטרונים הבלתי מזווגים ביונים  $Fe^{+3}$ ,  $Ti^{+2}$  :  
א.  $3 = Fe^{+3}$  ,  $3 = Ti^{+2}$   
ב.  $2 = Fe^{+3}$  ,  $2 = Ti^{+2}$   
ג.  $5 = Fe^{+3}$  ,  $0 = Ti^{+2}$   
ד.  $5 = Fe^{+3}$  ,  $2 = Ti^{+2}$

**שאלה מספר 4**

את התרכובת  $Al_2Cl_6$  מכינים ע"י תגובה בין המתכת אלומיניום (Al) לבין הגז כלור ( $Cl_2$ ). אם לתגובה נלקחו  
20 גרם אלומיניום ו-30 גרם גז כלור, מה משקל התוצר שהתקבל?  
א. 37.6 גרם    ב. 266.7 גרם    ג. 49.34 גרם    ד. 18.8 גרם

**שאלה מספר 5**

מהם הערכים האפשריים של המספר הקוונטי המגנטי m, עבור אלקטרון p באטום ?  
א. 0, 1, 2    ב. -1, 0, +1    ג. -1/2, +1/2    ד. 1, 2, 3    ה. אף אחת מהתשובות אי-ד'

**שאלה מספר 6**

במולקולה:  $HC \equiv C - CH_2 - CH_3$   
א. תשעה קשרי  $\sigma$  ושני קשרי  $\pi$   
ב. שלושה קשרי  $\sigma$  ושני קשרי  $\pi$   
ג. שמונה קשרי  $\sigma$  ושלושה קשרי  $\pi$   
ד. שני קשרי  $\sigma$  ושלושה קשרי  $\pi$

### שאלה מספר 7

נתונות שתי תמיסות:

תמיסה A – 100 מ"ל של  $0.1M Ba(OH)_2$ , ותמיסה B – 50 מ"ל של  $0.2M NaOH$

לפניכם כמה היגדים:

a – ה-pH של תמיסה A גדול מה-pH של תמיסה B.

b – ה-pH של תמיסה A שווה ל-pH של תמיסה B.

c – בשתי התמיסות נמצאים פרט ליוני  $OH^-$  גם יוני  $H_3O^+$ .

d –  $Kb(A) > Kb(B)$

בחרו את התשובה הנכונה:

א. c ו-b נכונים. ב. רק b נכון. ג. c ו-d נכונים. ד. לא קיימת תשובה נכונה.

### שאלה מספר 8

נתון ערך  $K_{sp}$  עבור המלח  $Ag_3PO_4$ :  $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-18}$

המלח מתפרק ליונים  $PO_4^-$  ו-  $Ag^+$ . המסיסות המולרית של המלח במים הינה:

א.  $1.607 \times 10^{-5}$  ב.  $6.666 \times 10^{-5}$  ג.  $6.666 \times 10^{-20}$  ד.  $3.663 \times 10^{-5}$

### שאלה מספר 9

נתונות המולקולות הבאות: (1)  $COF_2$  (2)  $BF_3$  (3)  $CHCl_3$  (4)  $BeH_2$

מהי התשובה הנכונה בה רשומות ההכלאות הנכונות עבור האטום המרכזי בכל אחת מהתרכובות הנ"ל:

א.  $sp^3$  (1)  $sp^3$  (2)  $sp^3$  (3)  $sp$  (4)

ב.  $sp$  (1)  $sp^2$  (2)  $sp^2$  (3)  $sp^2$  (4)

ג.  $sp^2$  (1)  $sp^2$  (2)  $sp^3$  (3)  $sp$  (4)

ד.  $sp$  (1)  $sp^3$  (2)  $sp^2$  (3)  $sp^3$  (4)

### שאלה מספר 10

החומצה  $HSO_4^-$  היא חומצה חזקה יותר מאשר  $H_2CO_3$ . מי המשפט הנכון:

א.  $HCO_3^-$  הוא חומצה חזקה יותר מאשר  $H_2CO_3$

ב.  $SO_4^{2-}$  הוא בסיס חזק יותר מאשר  $HCO_3^-$

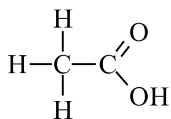
ג.  $HSO_4^-$  הוא חומצה חזקה יותר מאשר  $H_2SO_4$

ד.  $SO_4^{2-}$  הוא בסיס חלש יותר מאשר  $HCO_3^-$

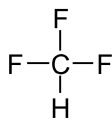
ה. אף תשובה אינה נכונה

### שאלה מספר 11

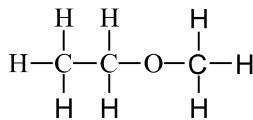
אילו מולקולות יכולות ליצור קשרי מימן בין לבין עצמן?



d



c



b

a

HI

ד. כל המולקולות

ג. רק d

ב. b, c ו-d בלבד

א. b ו-d בלבד

### שאלה מספר 12

סדר את היסודות הבאים - P, Ar, K על פי: (1) אנרגיית יינון (2) פאראמגנטיות

א.  $P > K > Ar$  (2)  $P > Ar > K$  (1)

ב.  $K > Ar > P$  (2)  $Ar > K > P$  (1)

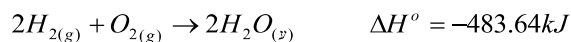
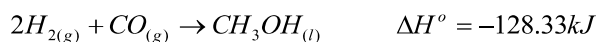
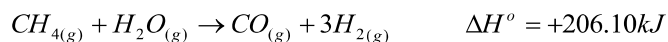
ג.  $P > K > Ar$  (2)  $Ar > K > P$  (1)

ד.  $P > K > Ar$  (2)  $Ar > P > K$  (1)

ה.  $Ar > K > P$  (2)  $Ar > P > K$  (1)

### שאלה מספר 13

מתאנול הוא דלק נוזלי שבערתו נקייה, ולכן בודקים את האפשרות להשתמש בו כתחליף לבנוין. נניח שאפשר לייצר מתאנול בתגובה מבוקרת בין מתאן לבין חמצן מהאוויר. מהי אנתלפיית התגובה התקנית של יצירת 1 מול  $CH_3OH_{(l)}$  ממתאן ומחמצן בהתאם לתגובות הבאות?



ד.  $+0.85kJ$

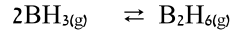
ג.  $+205.45kJ$

ב.  $-164.05kJ$

א.  $-64.55kJ$

### שאלה מספר 14

כמויות שוות של הגז  $\text{BH}_3(\text{g})$  הוכנסו לשני כלים שנפחם שווה. בכלי א' שררה טמפרטורה של  $50^\circ\text{C}$  ובכלי ב' שררה טמפרטורה של  $170^\circ\text{C}$ . לפניך נתונים עבור המערכת (תגובה ישירה מוגדרת משמאל לימין)



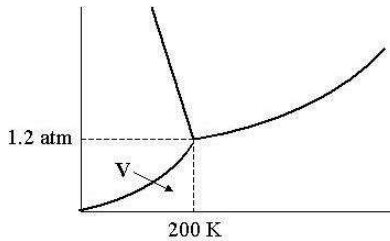
הכלי	טמפרטורה	ערכו של K
א'	$50^\circ\text{C}$	14
ב'	$170^\circ\text{C}$	70

ניתן להסיק כי :

- התגובה הישירה היא אנדותרמית וריכוז הגז  $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g})$  בשיווי משקל יהיה גבוה יותר בכלי א' מאשר בכלי ב'.
- התגובה הישירה היא אקזותרמית וריכוז הגז  $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g})$  בשיווי משקל יהיה גבוה יותר בכלי א' מאשר בכלי ב'.
- התגובה הישירה היא אנדותרמית וריכוז הגז  $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g})$  בשיווי משקל יהיה נמוך יותר בכלי א' מאשר בכלי ב'.
- התגובה הישירה היא אקזותרמית וריכוז הגז  $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g})$  בשיווי משקל יהיה נמוך יותר בכלי א' מאשר בכלי ב'.
- אף תשובה אינה נכונה

### שאלה מספר 15

נתונה דיאגרמת הפאזות הבאה :

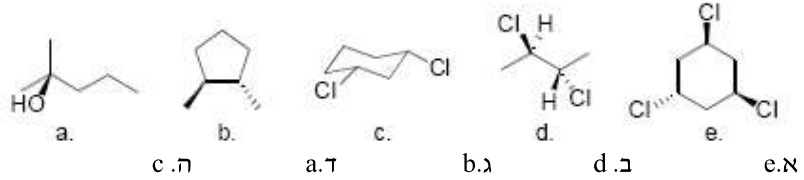


איזה מהתיאורים הבאים **אינו נכון** ?

- המוצק אינו הופך לנוזל תחת לחץ של 1 אטמוספירה בכל טמפרטורה שהיא.
- צפיפות המוצק גדולה מצפיפות הנוזל בכל טמפרטורת היתוך.
- טמפרטורת הרתיחה של הנוזל תחת לחץ של 1.5 atm גדולה מ-  $73.15^\circ\text{C}$ .
- בטמפרטורה 298 K ובלחץ 0.8 atm החומר נמצא במצב גזי.
- תהליך V הינו המראה (סובלימציה - sublimation).

**שאלה מספר 16**

איזו אחת מהמולקולות הבאות היא קיראלית?



**שאלה מספר 17**

הנקודה המשולשת של חומר נתון הינה:

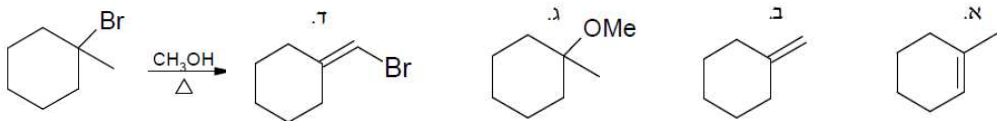
טמפרטורה  $T_{tp} = -23^{\circ}\text{C}$  ולחץ  $P_{tp} = 7.6 \text{ mmHg}$ .

נקודת הרתיחה הנורמאלית של החומר היא  $T_b = 77^{\circ}\text{C}$ .

חשב את חום האיידוי (enthalpy of vaporization) של הנוזל בהנחה שאינו תלוי בלחץ ובטמפרטורה  
 א.  $6.1 \text{ kJ/mol}$       ב.  $22.2 \text{ kJ/mol}$       ג.  $33.5 \text{ kJ/mol}$       ד.  $44.6 \text{ kJ/mol}$

**שאלה מספר 18**

איזה מבין ארבעת התוצרים לא יתקבל בתגובות התמרה ו/או אלימינציה של התגובה ההבאה:  
 \* על מנת לענות נכונה על השאלה, החלט תחילה את סוג תגובת ההתמרה /או אלימינציה.



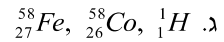
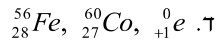
**שאלה מספר 19**

Co-60 הנמצא בשימוש ברפואה (בטיפול קרינה במחלות סרטן) מתקבל כתוצאה של שרשרת תגובות גרעיניות. לצורך כך מכניסים את Fe-58 לכור גרעיני ושם מפציצים אותו בנויטרונים:

1.  ${}_{26}^{58}\text{Fe} + {}_0^1n \rightarrow$
2.  ${}_{26}^{59}\text{Fe} \rightarrow ? + {}_{-1}^0e$
3.  ${}_{27}^{59}\text{Co} + ? \rightarrow {}_{27}^{60}\text{Co}$

קבעי מהם החלקיקים החסרים:

- א.  ${}_{26}^{57}\text{Fe}, {}_{28}^{60}\text{Co}, {}_{-1}^0e$       ב.  ${}_{26}^{59}\text{Fe}, {}_{27}^{59}\text{Co}, {}_0^1n$

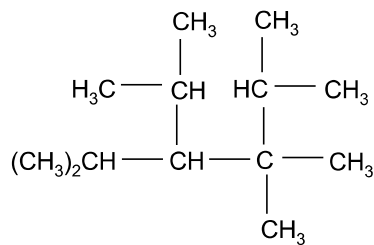


### שאלה מספר 20

עבור התגובה  $A \rightarrow B$ , נמדד קבוע המהירות ונמצא כי ערכו הוא  $0.4 M^{-1} s^{-1}$ . הריאקציה בוצעה בריכוז התחלתי A של 0.2M. באיזה זמן ירד הריכוז של המגיב ל-0.02M?  
 א. 12.5 שניות      ב. 112.5 שניות      ג. 2.5 שניות      ד. 250 שניות

### שאלה מספר 21

בנוסחת המבנה של הפחמימן הנתון, קבע/י את מספר האטומי הפחמן השלישוניים.



א. 4      ב. 5      ג. 3      ד. 6

### שאלה מספר 22

מהו הריכוז המולרי של תמיסת חומצה גופרתית  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 33% (w/w), אם צפיפות התמיסה ב- $20^\circ\text{C}$  היא  $1.243 \text{ gr/ml}$

א. 4.18M      ב. 10.32M      ג. 19.83M      ד. 1.95M      ה. 0.94M

**בהצלחה!**

# PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>										
<b>1A</b>	<b>2A</b>	<b>3B</b>	<b>4B</b>	<b>5B</b>	<b>6B</b>	<b>7B</b>	<b>8B</b>	<b>8B</b>	<b>8B</b>	<b>1B</b>	<b>2B</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>	<b>6A</b>	<b>7A</b>	<b>8A</b>										
1 <b>H</b> 1.008	2 <b>He</b> 4.003	3 <b>Li</b> 6.941	4 <b>Be</b> 9.012	5 <b>B</b> 10.81	6 <b>C</b> 12.01	7 <b>N</b> 14.01	8 <b>O</b> 16.00	9 <b>F</b> 19.00	10 <b>Ne</b> 20.18	11 <b>Na</b> 22.99	12 <b>Mg</b> 24.31	13 <b>Al</b> 26.98	14 <b>Si</b> 28.09	15 <b>P</b> 30.97	16 <b>S</b> 32.07	17 <b>Cl</b> 35.45	18 <b>Ar</b> 39.95										
19 <b>K</b> 39.10	20 <b>Ca</b> 40.08	21 <b>Sc</b> 44.96	22 <b>Ti</b> 47.88	23 <b>V</b> 50.94	24 <b>Cr</b> 52.00	25 <b>Mn</b> 54.94	26 <b>Fe</b> 55.85	27 <b>Co</b> 58.93	28 <b>Ni</b> 58.69	29 <b>Cu</b> 63.55	30 <b>Zn</b> 65.39	31 <b>Ga</b> 69.72	32 <b>Ge</b> 72.61	33 <b>As</b> 74.92	34 <b>Se</b> 78.96	35 <b>Br</b> 79.90	36 <b>Kr</b> 83.80										
37 <b>Rb</b> 85.47	38 <b>Sr</b> 87.62	39 <b>Y</b> 88.91	40 <b>Zr</b> 91.22	41 <b>Nb</b> 92.91	42 <b>Mo</b> 95.94	43 <b>Tc</b> 98	44 <b>Ru</b> 101.1	45 <b>Rh</b> 102.9	46 <b>Pd</b> 106.4	47 <b>Ag</b> 107.9	48 <b>Cd</b> 112.4	49 <b>In</b> 114.8	50 <b>Sn</b> 118.7	51 <b>Sb</b> 121.8	52 <b>Te</b> 127.6	53 <b>I</b> 126.9	54 <b>Xe</b> 131.3										
55 <b>Cs</b> 132.9	56 <b>Ba</b> 137.3	57 <b>La</b> 138.9	72 <b>Hf</b> 178.5	73 <b>Ta</b> 180.9	74 <b>W</b> 183.8	75 <b>Re</b> 186.2	76 <b>Os</b> 190.2	77 <b>Ir</b> 192.2	78 <b>Pt</b> 195.1	79 <b>Au</b> 197.0	80 <b>Hg</b> 200.6	81 <b>Tl</b> 204.4	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 209.0	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)										
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89 <b>Ac</b> (227)	104 <b>Rf</b> (261)	105 <b>Db</b> (262)	106 <b>Sg</b> (263)	107 <b>Bh</b> (262)	108 <b>Hs</b> (265)	109 <b>Mt</b> (266)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (272)	112 <b>Cn</b> (285)	113 <b>Uu</b> (284)	114 <b>Fl</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)	116 <b>Lv</b> (293)	117 <b>Uus</b> (294)	118 <b>Uuo</b> (294)										
58 <b>Ce</b> 140.1	59 <b>Pr</b> 140.9	60 <b>Nd</b> 144.2	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150.4	63 <b>Eu</b> 152.0	64 <b>Gd</b> 157.3	65 <b>Tb</b> 158.9	66 <b>Dy</b> 162.5	67 <b>Ho</b> 164.9	68 <b>Er</b> 167.3	69 <b>Tm</b> 168.9	70 <b>Yb</b> 173.0	71 <b>Lu</b> 175.0	90 <b>Th</b> 232.0	91 <b>Pa</b> 231.0	92 <b>U</b> 238.0	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)