

**"כימיאדה" - האולימפיאדה הארצית בכימיה לתלמידי כיתות ט'-י'**

**בבתי ספר תיכוניים, שלב א'**

משך זמן הבחינה 150 דקות. נא לסמן את התשובה הנכונה בדף התשובות בלבד.

1. תרכובת במסה מולקולרית של 73.32 gr/mol, מורכבת מפחמן, מימן ובור. היא מכילה 32.77% פחמן ו-59% בור. מצאו מהי הנוסחה המולקולרית? (4 נקודות)

א.  $CB_2H_3$       ב.  $C_6B_{12}H_{18}$       ג.  $C_2B_4H_6$       ד.  $C_3B_6H_9$

2. כמה אטומי מימן יש ב-  $2.57 \cdot 10^{-6}$  גרם מימן? (4 נקודות)

א.  $3.06 \cdot 10^{18}$       ב.  $2.57 \cdot 10^6$       ג.  $2.57 \cdot 10^{18}$       ד.  $1.53 \cdot 10^{18}$

\* זכרו:  $Na = 6.02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$  ( בכל 1 מול יש מס' אבוגדרו של אטומים).

3. לאיזה מבין האטומים או היונים הבאים אנרגיית היוניזציה היא הנמוכה ביותר? (4 נקודות)

א.  $K^+$       ב.  $K$       ג.  $Ca^+$       ד.  $Ar$

4. עבור האטומים הבאים: D, E, F, G נתון כי האלקטרושליליות היא: 1.3, 2.8, 3.3, 3.8.

**בהתאמה.** אם נוצרות המולקולות הבאות: DF, EG, DG, DE סדרו אותן לפי אופי קשר יוני

עולה. (4 נקודות)

א.  $DG > EG > DE > DF$

ב.  $EG > DG > DF > DE$

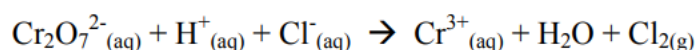
ג.  $DG > EG > DF > DE$

ד.  $DF > DG > ED > DE$

5. באיזו מבין המולקולות הבאות לאטום המרכזי אין זוג אלקטרונים גלמוד. (3 נקודות)

א.  $PF_3$       ב.  $SO_3$       ג.  $NH_3$       ד.  $ClF_3$       ה.  $XeO_3$

6. נתונה משוואה לא מאוזנת המשמשת ליצירת כמויות קטנות של  $\text{Cl}_2(\text{g})$ : (4 נקודות)



לקחו 58.9 גרם של דוגמה המכילה 97.3%  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . הגיבו את הדוגמה, עם 345 ml HCl שצפיפותה 1.15 g/ml, ותכולת ה-HCl הינה 30.1%. מהי מסת הכלור שנוצר בתהליך זה?

- א. 42.47 גרם      ב. 13.84 גרם      ג. 54.25 גרם      ד. 0.138 גרם

7. נתון כי נוסחת האוקסיד של היסוד X היא  $\text{X}_2\text{O}_3$  (כלומר: כך מתקשר היסוד X לאטומי החמצן). מהי נוסחת הכלוריד של היסוד X? (4 נקודות)

- א. XCl      ב.  $\text{X}_3\text{Cl}$       ג.  $\text{XCl}_3$       ד.  $\text{XCl}_6$       ה.  $\text{X}_2\text{Cl}_3$

8. סמנו את המולקולה שבה אטום הפחמן נמצא בהכלאה (היברידיזציה) sp. (3 נקודות)

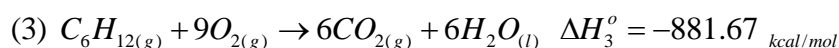
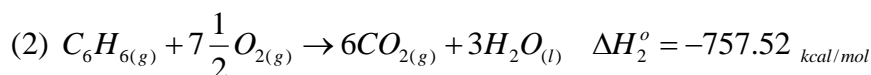
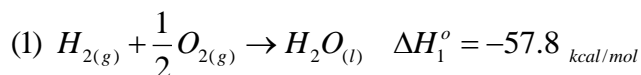
- א.  $\text{H}_2\text{CCH}_2$       ב.  $\text{F}_2\text{CCl}_2$       ג.  $\text{H}_2\text{CO}$       ד. HCCH

9. סמנו את המולקולה שבה האטום המרכזי נמצא בהכלאה  $\text{sp}^2$ . (3 נקודות)

- א.  $\text{CH}_4$       ב.  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$       ג.  $\text{H}_2\text{CO}$       ד.  $\text{H}_3\text{CCCCH}_3$

10. נתונות המשוואות וערכי ה-  $\Delta H_{298}^\circ$  עבור תהליכי השריפה של מימן ( $\text{H}_2$ ), בנון ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ),

וציקלוהקסן ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ). (4 נקודות)



חשבו את  $\Delta H_{298}^\circ$  עבור התגובה הבאה:  $\text{C}_6\text{H}_{6(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12(\text{g})}$

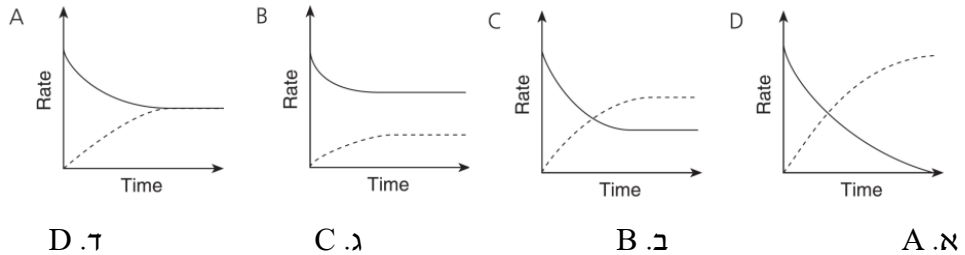
- א. -49.25 kcal/mol      ב. 66.35 kcal/mol  
ג. 1465.79 kcal/mol      ד. -181.95 kcal/mol

11. (4 נקודות)

איזה מהגרפים הבאים מתאר את השינוי בריכוז המגיבים והתוצרים מתחילת התגובה ועד להשגת שיווי משקל?

נתון: קו רציף: תגובה קדימה לתוצרים

קו מקוטע: תגובה אחורה למגיבים



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

(3 נקודות)

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

13. תרכובת גזית המורכבת מפחמן ומימן  $C_xH_y$  תופסת נפח של 10 מיליליטר (מ"ל). התרכובת

מגיבה עם 35 מ"ל חמצן לשריפה מלאה ונפח התוצרים הגזים של התגובה הינו 50 מ"ל. כל הנפחים נמדדו באותם תנאים של לחץ וטמפרטורה. מהי הנוסחה המולקולרית של התרכובת?

(4 נקודות)

\*רמז: כדי להקל על פתרון השאלה, אזנו את תגובת השריפה ההבאה:



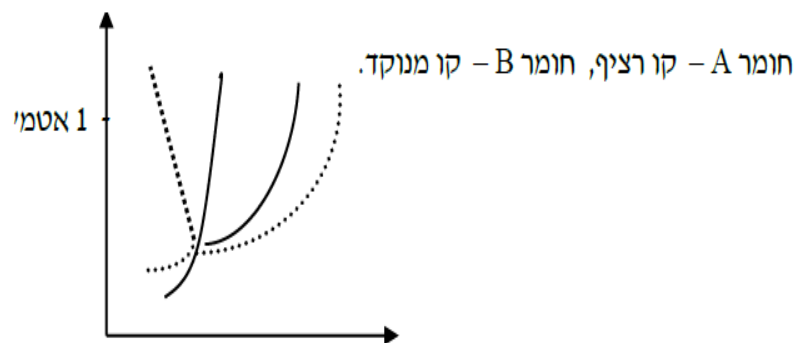
א.  $C_2H_2$

ב.  $C_2H_4$

ג.  $C_2H_6$

ד.  $C_4H_8$

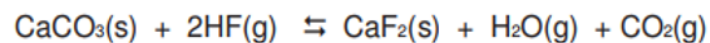
14. נתונות דיאגרמות פאזות של שני חומרים שונים, A, B, אשר הנקודות המשולשות עבור שניהם הן בעלות ערכי טמפרטורה ולחץ זהים. (4 נקודות)



מהי התשובה הנכונה?

- א. לחומר A כוחות המשיכה הבין מולקולריים הם החזקים ביותר.
- ב. לחומר B כוחות המשיכה הבין מולקולריים הם החזקים ביותר.
- ג. לחומר A וחומר B כוחות המשיכה הבין מולקולריים שווים.
- ד. חומר A וחומר B בעלי מצבי צבירה שונים ולכן לא ניתן להשוות את כוחות המשיכה הבין מולקולריים.

15. נתונה התגובה הבאה: (4 נקודות)



איזה מהביטויים הבאים מתאר את הריכוז של  $\text{CO}_2(\text{g})$  בשיווי משקל בצורה הנכונה?

- A  $[\text{CO}_2(\text{g})] = \frac{K_c[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}{[\text{HF}(\text{g})]^2}$
- B  $[\text{CO}_2(\text{g})] = \frac{K_c[\text{HF}(\text{g})]^2}{[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}$
- C  $[\text{CO}_2(\text{g})] = \frac{K_c[\text{CaCO}_3(\text{s})][\text{HF}(\text{g})]^2}{[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}$
- D  $[\text{CO}_2(\text{g})] = \frac{K_c[\text{CaCO}_3(\text{s})][\text{HF}(\text{g})]^2}{[\text{CaF}_2(\text{s})][\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}$

- א. A
- ב. B
- ג. C
- ד. D

16. מהו המספר המקסימלי של האלקטרונים להם יכול להתאים סט המספרים הקוונטיים הבאים:  $n=3, l=2$ ? (3 נקודות)

א. 6      ב. 10      ג. 4      ד. 14

17. לשני האטומים A ו-B, 3 ו-7 אלקטרונים בהתאמה ברמת הערכיות. איזו מבין הנוסחאות הכימיות הבאות מתאימה להיות הנוסחה הכימיה של תרכובת A ו-B ביחד? (4 נקודות)

א.  $A_2B_3$       ב.  $A_7B_3$       ג.  $A_3B$       ד.  $AB_3$

18. נתונים שני חלקיקים:  $^{32}_{16}X^{2-}$  ;  $^{32}_{15}Y^{3-}$  (4 נקודות)

מצא מהו המשפט הנכון מבין כולם?

- א. לשני החלקיקים אותו מספר נויטרונים.
- ב. שני החלקיקים הם איזוטופים, כי המסות שלהם שוות.
- ג. לשני החלקיקים אותו מספר אלקטרונים ערכיים.
- ד. לשני החלקיקים יש היערכות אלקטרונית כמו של הגז האציל  $Ne$ .

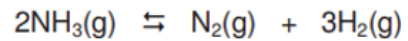
19. היסוד X נקשר לאטומי חמצן ומתקבלת תרכובת בעלת הנוסחה:  $X_2O_3$ .

מהי נוסחת התרכובת המתקבלת כאשר היסוד X נקשר לכלוריד?

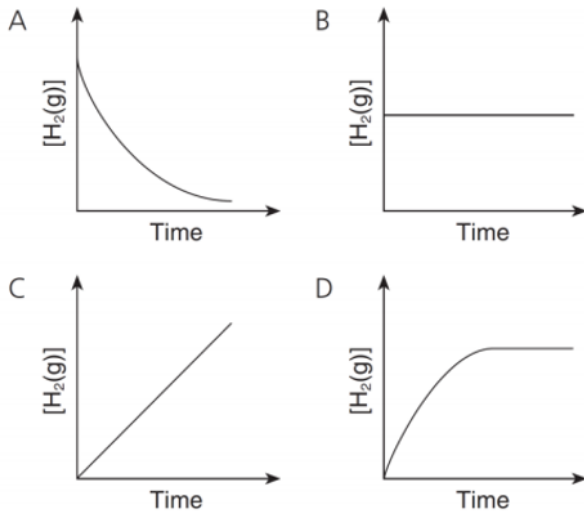
בחר את התשובה הנכונה. (4 נקודות)

א.  $XCl$       ב.  $X_3Cl$       ג.  $XCl_3$       ד.  $X_2Cl_3$

20. נתונה התגובה הבאה של פירוק אמוניה : (4 נקודות)



איזה מבין הגרפים הבאים מתאר את הריכוז של  $\text{H}_2(\text{g})$  לאתר שהמערכת הגיעה לשיווי משקל?



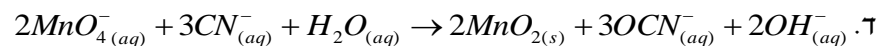
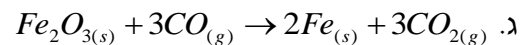
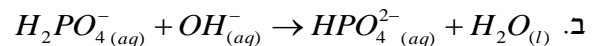
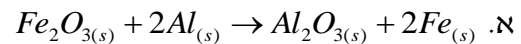
A. א.

B. ב.

C. ג.

D. ד.

21. איזו מהתגובות הבאות אינה תגובת חמצון-חיזור? (4 נקודות)



22. מהו ההיגד הנכון עבור שתי המולקולות הבאות:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  (4 נקודות)

א. מספר האלקטרונים הלא קושרים זהה בשניהן

ב. בשתי המולקולות הקשר של החמצן עם האטום המרכזי הינו קשר קוולנטי טהור

ג. בכל מולקולה שני הקשרים באורך שווה ביניהם

ד. שתי המולקולות לא קוטביות

23. באיזה מהמקרים מדובר באותו מספר אטומים : (4 נקודות)

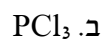
א. 2.3 גרם של Na ו-14 גרם  $\text{N}_2$

ב. 2.8 גרם של  $\text{N}_2$  ו-40 גרם Ca

ג. 2 מול של HCl ו-4 גרם  $\text{H}_2$

ד. 1.6 גרם  $\text{O}_2$  ו-1.6 גרם  $\text{S}_8$

24. לאיזה מבין החומרים הבאים אין נוסחה של מלח? (4 נקודות)



25. האותיות a, b, c, d מסמלות אטומים של ארבעה יסודות הנמצאים באותה שורה בטבלה

מספר	האטום
אלקטרוני הערכיות	
1	A
2	B
6	C
7	D

המחזורית. בטבלה שלפניך מוצג מספר אלקטרוני הערכיות באטומים

אלה:

מהי הקביעה הנכונה? (4 נקודות)

א. הרדיוס של אטום a גדול מרדיוס של אטום b.

ב. אטום b יכול להתקשר לאטום c בקשר קוולנטי כפול.

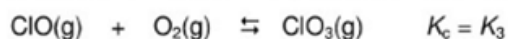
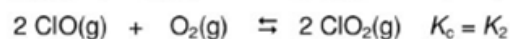
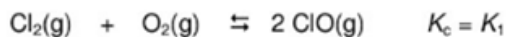
ג. אנרגיית היינון של אטום c גבוהה מאנרגיית היינון של

אטום d.

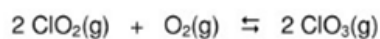
ד. היערכות האלקטרונים באטום d היא 2, 5

26. (5 נקודות)

נתונות התגובות הבאות:



מהו קבוע שיווי המשקל עבור התגובה הבאה:



א.  $K = \frac{(K_3)^2}{(K_2)^2}$

ב.  $K = \frac{(K_3)^2}{K_1}$

ג.  $K = \frac{(K_3)^2}{K_2}$

ד.  $K = \frac{K_3}{K_1}$

**בהצלחה!**

# PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

<b>1</b>																	<b>18</b>
<b>1A</b>																	<b>8A</b>
<b>1</b> <b>H</b> 1.008																	<b>2</b> <b>He</b> 4.003
<b>3</b> <b>Li</b> 6.941	<b>4</b> <b>Be</b> 9.012											<b>13</b> <b>B</b> 10.81	<b>14</b> <b>C</b> 12.01	<b>15</b> <b>N</b> 14.01	<b>16</b> <b>O</b> 16.00	<b>17</b> <b>F</b> 19.00	<b>18</b> <b>Ne</b> 20.18
<b>11</b> <b>Na</b> 22.99	<b>12</b> <b>Mg</b> 24.31	<b>3</b> <b>3B</b>	<b>4</b> <b>4B</b>	<b>5</b> <b>5B</b>	<b>6</b> <b>6B</b>	<b>7</b> <b>7B</b>	<b>8</b> <b>8B</b>	<b>9</b> <b>8B</b>	<b>10</b> <b>8B</b>	<b>11</b> <b>1B</b>	<b>12</b> <b>2B</b>	<b>13</b> <b>Al</b> 26.98	<b>14</b> <b>Si</b> 28.09	<b>15</b> <b>P</b> 30.97	<b>16</b> <b>S</b> 32.07	<b>17</b> <b>Cl</b> 35.45	<b>18</b> <b>Ar</b> 39.95
<b>19</b> <b>K</b> 39.10	<b>20</b> <b>Ca</b> 40.08	<b>21</b> <b>Sc</b> 44.96	<b>22</b> <b>Ti</b> 47.88	<b>23</b> <b>V</b> 50.94	<b>24</b> <b>Cr</b> 52.00	<b>25</b> <b>Mn</b> 54.94	<b>26</b> <b>Fe</b> 55.85	<b>27</b> <b>Co</b> 58.93	<b>28</b> <b>Ni</b> 58.69	<b>29</b> <b>Cu</b> 63.55	<b>30</b> <b>Zn</b> 65.39	<b>31</b> <b>Ga</b> 69.72	<b>32</b> <b>Ge</b> 72.61	<b>33</b> <b>As</b> 74.92	<b>34</b> <b>Se</b> 78.96	<b>35</b> <b>Br</b> 79.90	<b>36</b> <b>Kr</b> 83.80
<b>37</b> <b>Rb</b> 85.47	<b>38</b> <b>Sr</b> 87.62	<b>39</b> <b>Y</b> 88.91	<b>40</b> <b>Zr</b> 91.22	<b>41</b> <b>Nb</b> 92.91	<b>42</b> <b>Mo</b> 95.94	<b>43</b> <b>Tc</b> (98)	<b>44</b> <b>Ru</b> 101.1	<b>45</b> <b>Rh</b> 102.9	<b>46</b> <b>Pd</b> 106.4	<b>47</b> <b>Ag</b> 107.9	<b>48</b> <b>Cd</b> 112.4	<b>49</b> <b>In</b> 114.8	<b>50</b> <b>Sn</b> 118.7	<b>51</b> <b>Sb</b> 121.8	<b>52</b> <b>Te</b> 127.6	<b>53</b> <b>I</b> 126.9	<b>54</b> <b>Xe</b> 131.3
<b>55</b> <b>Cs</b> 132.9	<b>56</b> <b>Ba</b> 137.3	<b>57</b> <b>La</b> 138.9	<b>72</b> <b>Hf</b> 178.5	<b>73</b> <b>Ta</b> 180.9	<b>74</b> <b>W</b> 183.8	<b>75</b> <b>Re</b> 186.2	<b>76</b> <b>Os</b> 190.2	<b>77</b> <b>Ir</b> 192.2	<b>78</b> <b>Pt</b> 195.1	<b>79</b> <b>Au</b> 197.0	<b>80</b> <b>Hg</b> 200.6	<b>81</b> <b>Tl</b> 204.4	<b>82</b> <b>Pb</b> 207.2	<b>83</b> <b>Bi</b> 209.0	<b>84</b> <b>Po</b> (209)	<b>85</b> <b>At</b> (210)	<b>86</b> <b>Rn</b> (222)
<b>87</b> <b>Fr</b> (223)	<b>88</b> <b>Ra</b> (226)	<b>89</b> <b>Ac</b> (227)	<b>104</b> <b>Rf</b> (261)	<b>105</b> <b>Db</b> (262)	<b>106</b> <b>Sg</b> (263)	<b>107</b> <b>Bh</b> (262)	<b>108</b> <b>Hs</b> (265)	<b>109</b> <b>Mt</b> (266)	<b>110</b> <b>Ds</b> (281)	<b>111</b> <b>Rg</b> (272)	<b>112</b> <b>Cn</b> (285)	<b>113</b> (Uut) (284)	<b>114</b> <b>Fl</b> (289)	<b>115</b> (Uup) (288)	<b>116</b> <b>Lv</b> (293)	<b>117</b> (Uus) (294)	<b>118</b> (Uuo) (294)

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