



משרד החינוך  
Ministry of Education



במדעים  
בנחרות ישראל



מדעני העתיד  
המרכז לקידום מחוננים ומצטיינים

הפקולטה לכימיה  
ע"ש שוליך



Faculty of Chemistry  
SCHULICH

טכניון – מכון טכנולוגי לישראל

Technion, Israel Institute of Technology

”כימיאדה” - האולימפיאדה הארצית בכימיה לתלמידי כיתות ט-י

בבתי ספר תיכוניים, שלב א', מועד מס' א1.

26.10.2021

משך זמן הבחינה 90 דקות. נא לסמן את התשובה הנכונה בדף התשובות בלבד.

**PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS**

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

$$N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$K (=K_w) = [H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$pH = pK_a + \log \left( \frac{A^-}{HA} \right)$$

$$pH = - \log [H^+]$$

$$pOH = 14.00 - pH$$

$$PV = nRT$$

### שאלה 5.1 נק'

נתונים שני חלקיקים:  ${}_{15}^{32}\text{Y}^{3-}$ ;  ${}_{16}^{32}\text{X}^{2-}$ . בחרו את התשובות הנכונות.

- לשני החלקיקים אותו מספר נויטרונים.
- שני החלקיקים הם איזוטופים, כי המסות שלהם שוות.
- לשני החלקיקים אותו מספר אלקטרונים ערכיים.
- לשני החלקיקים מספר האלקטרונים שווה.
- לשני החלקיקים היערכות אלקטרונית של הגז האציל ניאון, Ne.

### שאלה 5.2 נק'

הקיפו את התשובה השגויה המתייחסת לחוזק אנרגיית היינון של האטומים הבאים:

$$E_a(\text{Na}) > E_a(\text{Rb}) < E_a(\text{Br})$$

- ככל שמספר הרמות קטן יותר האלקטרון המורחק מהאטום קרוב יותר לגרעין והמשיכה החשמלית ביניהם חזקה יותר.
- ככל שמספר הרמות גדול יותר האלקטרון המורחק מהאטום קרוב יותר לגרעין והמשיכה החשמלית ביניהם חזקה יותר.
- אנרגיית היינון של נתרן גבוהה מזו של רובידיום מאחר שלנתרן 3 רמות אלקטרוניות לעומת 5 רמות לרובידיום.
- אנרגיית היינון של בריום גבוהה מזו של רובידיום מאחר שלברום 4 רמות אלקטרוניות לעומת 5 רמות לרובידיום.

### שאלה 5.3 נק'

נתון כי:  $E_a(\text{Ga}) < E_a(\text{Se}) < E_a(\text{S})$ . מה המשפט הנכון?

- ככל שהמטען קטן יותר, המשיכה החשמלית בין הגרעין לבין האלקטרון המורחק חלשה יותר.
- אנרגיית היינון של גופרית נמוכה מזו של סלניום. לגופרית 4 רמות אלקטרוניות בעוד שלסלניום 3 רמות.
- אנרגיית היינון של סלניום גבוהה מזו של גליום מאחר שלשני היסודות אותו מספר של רמות אלקטרוניות אך לסלניום מטען גרעיני קטן מזה של הגליום.
- אף תשובה אינה נכונה.

### שאלה 5.4 נק'

מצאו מהו המטען של האטום הנתון בכל סעיף בהתאם לקונפיגורציה האלקטרונית הנתונה, ובחרו את התשובה בה נמצא האטום עם המטען החיובי הגבוה ביותר.

א. עבור האטום S  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$

ב. עבור האטום Po  $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^{10}$

ג. עבור האטום Te  $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2$

ד. עבור האטום Se  $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^2$

**שאלה 5.5 נק'**

אטום ניטרלי מסוים במצב היסוד מכיל 8 אלקטרוני s ו-12 אלקטרוני p. מהי התשובה השגויה מבין האפשרויות הבאות?

א. היסוד הוא סידן,  $^{40}_{20}\text{Ca}$  מס' אטומי – 20.

ב. אם נהפוך את הסידן ליון בעל מטען 1- האלקטרון יכנס לאורביטל 3d.

ג. הקונפיגורציה האלקטרונית של סידן הינה:  $1s^2 2s^2 3p^6 3s^2 4s^2$ .

ד. לא ניתן לקבוע את סוג האטום על פי האלקטרונים בלבד.

**שאלה 5.6 נק'**

מהו שם הנכון עבור המלח  $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$ ?

א. Manganese (II) Sulfite

ב. Manganese (VI) Sulfate

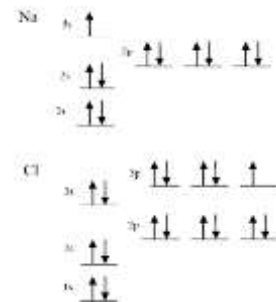
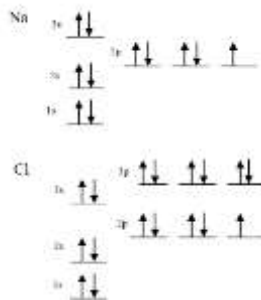
ג. Manganese (IV) Sulfate

ד. Manganese (III) Sulfate

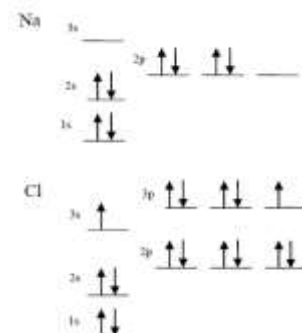
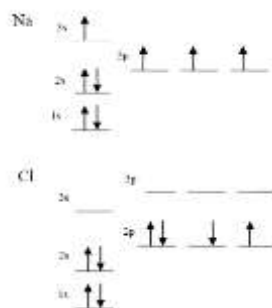
**שאלה 5.7 נק'**

היעזרו בקונפיגורציה האלקטרונית של נתרן ושל כלור (ניטרליים) ובחרו מהי התשובה הנכונה המייצגת את אכלוס האלקטרונים בדיאגרמת רמות האנרגיה עבור כל אטום.

א.  ב.  ג.  ד.



א.  ב.  ג.  ד.



### שאלה 5.8 נק'

מהו היסוד שמספר המסה שלו הוא 234 ויש בו 60% יותר נויטרונים מפרוטונים?

- א.  ${}_{90}^{234}\text{Th}$       ב.  ${}_{86}^{234}\text{Th}$       ג.  ${}_{88}^{234}\text{Th}$       ד.  ${}_{87}^{234}\text{Th}$

### שאלה 5.9 נק'

מהם הערכים האפשריים של המספר הקוונטי המגנטי  $m_l$  עבור אלקטרון 3p באטום:

- א. 2, 1, 0      ב. -1, 0, +1      ג. +1/2, -1/2      ד. 1, 2, 3

### שאלה 5.10 נק'

לאיזה מבין החומרים הבאים אין נוסחה של מלח?

- א.  $\text{Na}_2\text{S}$       ב.  $\text{PCl}_3$       ג.  $\text{LiHSO}_4$       ד.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

### שאלה 5.11 נק'

מהי התשובה הנכונה המדרגת את החומרים הבאים לפי נקודת הרתיחה שלהם (מגבוהה ביותר עד לנמוכה):

:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{F}_2$

א.  $\text{HCl} > \text{H}_2\text{O} > \text{NaCl} > \text{H}_2 > \text{F}_2$

ב.  $\text{NaCl} > \text{H}_2\text{O} > \text{HCl} > \text{F}_2 > \text{H}_2$

ג.  $\text{F}_2 > \text{HCl} > \text{NaCl} > \text{H}_2\text{O} > \text{H}_2$

ד.  $\text{H}_2\text{O} > \text{NaCl} > \text{HCl} > \text{H}_2 > \text{F}_2$

### שאלה 5.12 נק'

סמנו את המולקולה שבה אטום הפחמן נמצאה בהכלאה (היברידיזציה) sp

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

### שאלה 5.13 נק'

בטבלה הנתונה מוצגים ארבעה חומרים ותכונותיהם.

מסיסות במים	מוליכות בנוזל	מוליכות במוצק	נקודת רתיחה (°C)	נקודת היתוך (°C)	החומר
טובה	+	-	1392	750	A*
טובה	-	-	-67	-87	B
זניחה	+	+	2210	961	C
נמוכה	-	-	59	-7	D

\* התמיסה של חומר A מוליכה זרם חשמלי

מהי התשובה הנכונה בהתאם לנתונים בטבלה ?

- A- חומר קוולנטי, B-מולקולרי, C-יוני, D-מתכתי.
- A- יוני, B-מולקולרי, C-מתכתי, D-יוני
- A- מולקולרי, B-יוני, C- מתכתי, D-קוולנטי
- A- יוני, B-מולקולרי, C-מתכתי, D-קוולנטי

### שאלה 5.14 נק'

כאשר מטפטפים חומצה כלורית על אבן גיר (קלציום קרבונט) ניתן לראות תהליך של תסיסה. התסיסה נובעת משחרור של פחמן דו-חמצני.



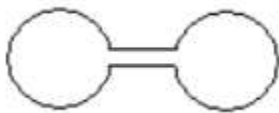
כמה גרם קלציום קרבונט יגיבו עם 400 מ"ל תמיסת HCl בריכוז של 5.5M?

(בדקו את איזון המשוואה לפני החישוב המתאים)

- א. 50.5 gr      ב. 110.1 gr      ג. 220.2 gr      ד. 0.10 gr

### שאלה 5.15 נק'

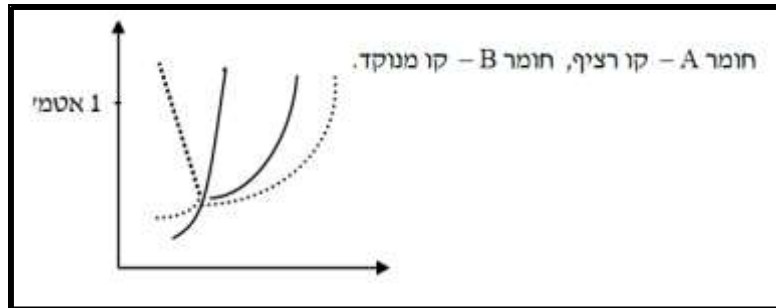
שתי גולות בעלות נפח שווה מחוברות ביניהן על ידי צינור דק בעל נפח זניח. טבלו את אחת מהגולות באמבט שמן חם. מהי התשובה הנכונה?



- הלחץ הכללי יעלה, כמות המולקולות בגולה החמה יקטן ובגולה הקרה יגדל.
- הלחץ הכללי לא ישתנה, כמות המולקולות בגולה חמה יגדל ובגולה הקרה יקטן.
- הלחץ הכללי ירד, כמות המולקולות בגולה החמה יגדל ובקרה יקטן
- כמות המולקולות לא תשתנה בגלל חוק שימור החומר, הלחץ בגולה החמה יגדל ובקרה יקטן.

**שאלה 5.16. נק'**

נתונות דיאגרמות פאזות של שני חומרים שונים, A ו- B, אשר הנקודות המשולשות עבור שניהם הן בעלות ערכי טמפרטורה ולחץ זהים.



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.

**שאלה 5.17. נק'**

נתונה תגובה כימית בשיווי משקל בין ברזל טהור Fe לבין התחמוצת שלו (חלודה,  $Fe_2O_3$ ):



מהי התשובה הנכונה בעלת הפעולות הנכונות שיגרמו לחיזור מרבי של חלודה לקבלת ניצולת גבוהה יותר של ברזל טהור?

- 1. סילוק הברזל שכבר חוזר
- 2. הגדלת לחץ
- 3. הקטנת לחץ
- 4. הוספת CO

ד. 1 + 4

ג. 3 + 4

ב. 1 + 3

א. 1 + 2

**שאלה 5.18. נק'**

תהליך המראה הינו תהליך המתאר מעבר מ- (השלם את המשפט) :

- א. פאזה נוזלית לפאזה גזית
- ב. פאזה מוצקה לפאזה נוזלית
- ג. פאזה מוצקה לפאזה גזית
- ד. פאזה גזית לפאזה נוזלית

**שאלה 5.19. נק'**

מתאנול  $\text{CH}_3\text{OH}$  הוא דוגמה ל :

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

**שאלה 5.20. נק'**

מהי דרגת החמצון (מטען) של הקטיון במלח  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$  ?

- א.  $2+$
- ב.  $3+$
- ג.  $4+$
- ד.  $2-$

**בהצלחה!**