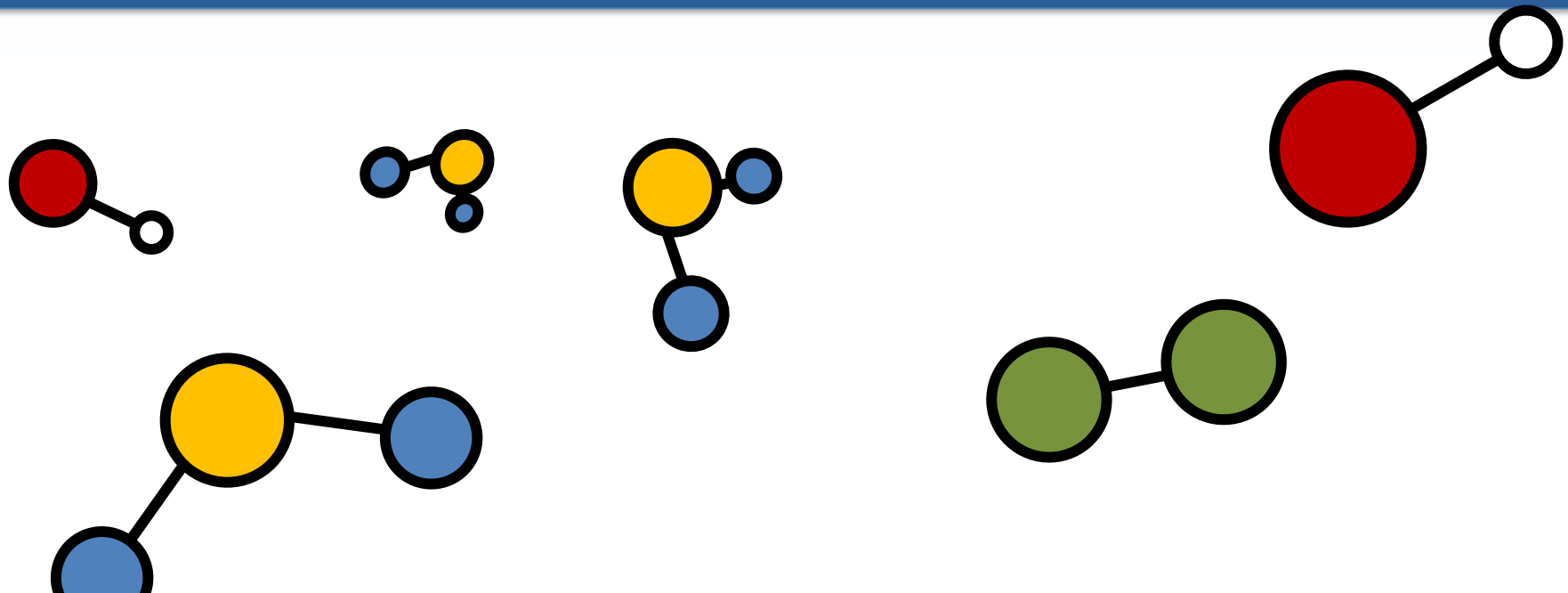




שפת הכימאים

חלק 1





מהו החלקיק המסתורי המרכיב את העולם?

האם לכימאים יש שפה סודית משלהם?

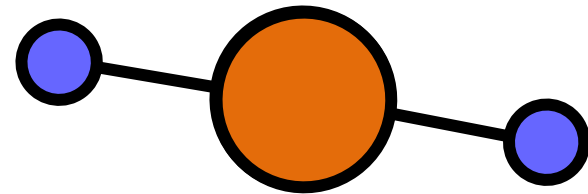
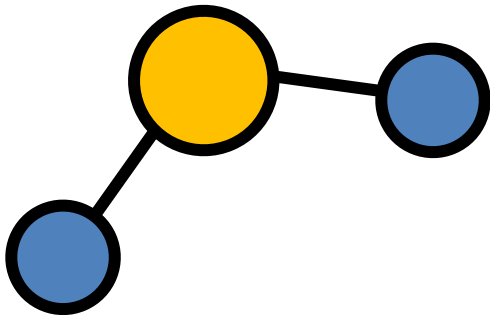
נלמד לקשר בין המושגים יסוד ורכובת

לבין סימוליהם בשפת הכימאים.

נכיר סימול נוסחות של יסודות ושל תרכובות.

נלמד לרשום תגובות.

תרשים זרימה של המושגים שנלמד בשיעור

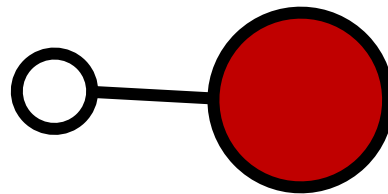
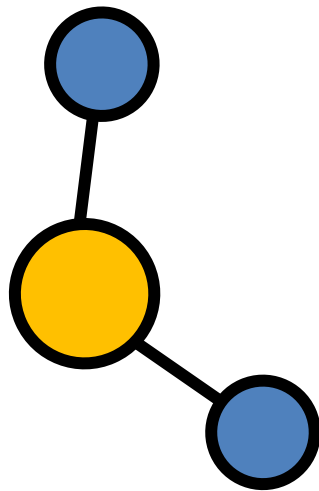


מה אנחנו צריכים כבר לדעת?

העולם מורכב ממגוון של חומרים.



כל החומרים מורכבים מאטומים



אטום הוא אבן הבניין והחלקיק הבסיסי הקטן ביותר
המגדיר כל יסוד.

לאטומים של אותו יסוד – יש אותן תכונות.

אטום יסומן באמצעות:

- אותיות לועזיות
- אות ראשונה גדולה
- אותיות נוספות (אם יש) קטנות

דוגמאות:

אטום של נתרן יסומן כך:

Na

אטום של חנקן יסומן כך:

N

המערכה המחזורית היא טבלה בה מאוגדים

כל אטומי היסודות המוכרים לנו.

(כ-110 אטומים של יסודות שונים)

1 H מימן 1.008												2 He הליום 4.003																																			
3 Li ליתיום 6.941												4 Be בריליום 9.012												(כ-110 אטומים של יסודות שונים)												5 B בור 10.811		6 C פחמן 12.011		7 N חנקן 14.007		8 O חמצן 15.999		9 F פלואור 18.998		10 Ne ניאון 20.180	
11 Na נתרן 22.990												12 Mg מגנזיום 24.305												13 Al אלומיניום 26.982		14 Si צורן 28.086		15 P זרחן 30.974		16 S גופרית 32.065		17 Cl כלור 35.453		18 Ar ארגון 39.948													
19 K אשלגן 39.098		20 Ca סידן 40.078		21 Sc סקנדיום 44.956		22 Ti טיטניום 47.867		23 V ונדיום 50.942		24 Cr כרום 51.996		25 Mn מנגן 54.938		26 Fe ברזל 55.845		27 Co קובלט 58.933		28 Ni ניקל 58.693		29 Cu נחושת 63.546		30 Zn אבץ 65.390		31 Ga גליום 69.723		32 Ge גרמניום 72.640		33 As ארסן 74.922		34 Se סלניום 78.960		35 Br ברום 79.904		36 Kr קריפטון 83.798													
37 Rb רובידיום 85.468		38 Sr סטרונציום 87.620		39 Y איטריום		40 Zr זירקוניום 91.224		41 Nb ניוביום 92.9064		42 Mo מוליבדן 95.94		43 Tc טכנציום 98		44 Ru רוטניום 101.07		45 Rh רודיום 102.906		46 Pd פלדיום 106.42		47 Ag כסף 107.868		48 Cd קדמיום 112.411		49 In אינדיום 114.818		50 Sn בדיל 118.71		51 Sb אנטימון 121.76		52 Te טלוריום 127.6		53 I יוד 126.905		54 Xe קסנון 131.293													
55 Cs צזיום 132.906		56 Ba בריום 137.327		57-71		72 Hf הפניום 178.49		73 Ta טנטלום 180.948		74 W טונגסטן 183.84		75 Re רניום 186.207		76 Os אוסמיום 190.23		77 Ir אירידיום 192.217		78 Pt פלטינה 195.078		79 Au זהב 196.967		80 Hg כספית 200.59		81 Tl תליום 204.383		82 Pb עופרת 207.2		83 Bi ביסמות 208.980		84 Po פולוניום 209		85 At אסטטין 210		86 Rn רדון 222													
87 Fr פרנסיום		88 Ra רדיום		89-103		104 Rf רוטרפורדיום		105 Db דובניום		106 Sg סיבורגיום		107 Bh בהריום		108 Hs הסיום		109 Mt מייטנריום		110 Ds דרמשטטיום		111 Rg רנטגניום		112 Cn קופרניקיום		113 Nh ניהוניום		114 Fl פלורביום		115 Mc מוסקוביום		116 Lv ליברמוריום		117 Ts טנסין		118 Og אוגנסון													

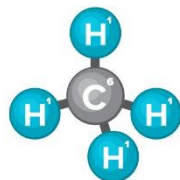
57 La לנתן 138.9055	58 Ce סריום 140.116	59 Pr פרסיאודימיום 140.9077	60 Nd ניאודימיום 144.24	61 Pm פרומתיום 145	62 Sm סמריום 150.36	63 Eu אירופיום 151.964	64 Gd גדוליניום 157.25	65 Tb טבריום 158.9253	66 Dy דיספרוסיום 162.5	67 Ho הולמיום 164.9303	68 Er ארביום 167.259	69 Tm תוליום 168.9342	70 Yb איטרביום 173.04	71 Lu לוטטיום 174.967
89 Ac אקטיניום 227	90 Th תוריום 232.038	91 Pa פרוטקטיניום 231.036	92 U אורניום 238.029	93 Np נפטוניום 237	94 Pu פלוטוניום 244	95 Am אמריציום 243	96 Cm קוריום 247	97 Bk ברקליום 247	98 Cf קליפורניום 251	99 Es אינשטייניום 252	100 Fm פרמיום 257	101 Md מנדלביום 258	102 No נובליום 259	103 Lr לורנציום 266

ישנו מגוון עצום של חומרים המתאפשר כתוצאה מצירופים שונים של אטומים

(בדומה ל-22 אותיות האלף-בית שיוצרות שפה שלמה)



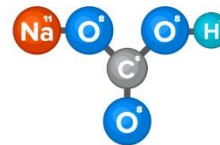
Sulfuric acid



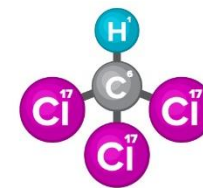
Methane



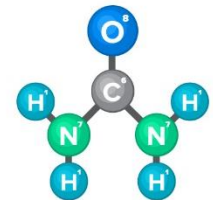
Nitrogen monoxide



Baking soda



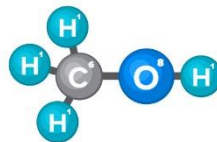
Chloroform



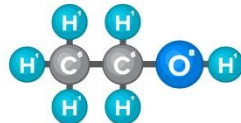
Urea



Laughing gas



Methanol



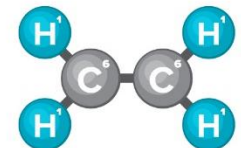
Ethanol



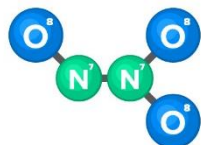
Ammonia



Hydrocyanic acid



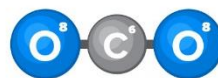
Ethylene



Nitrogen anhydride



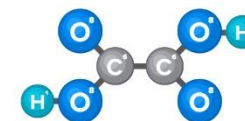
Sulfur dioxide



Carbon dioxide



Hydrochloric acid



Oxalic acid



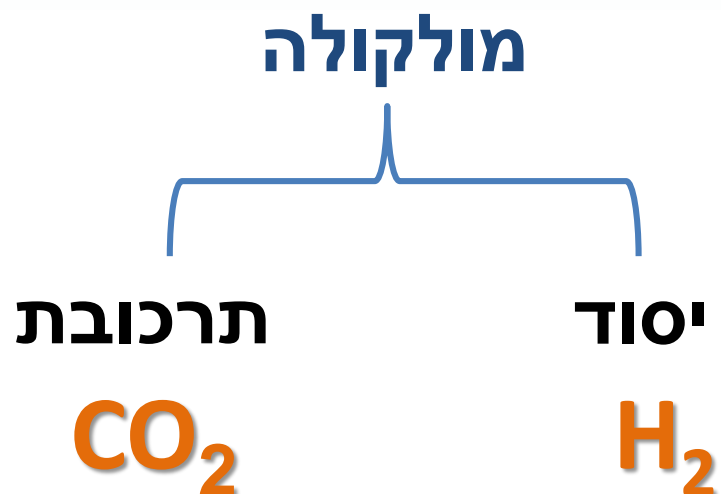
Acetylene

לא טוב היות האטום לבדו . . .

לפעמים אטומים נקשרים זה לזה על ידי קשרים כימיים.
במקרה כזה, לא מדובר על אטומים בודדים כי אם על **מולקולות**



מולקולה היא שניים או יותר אטומים הקשורים יחדיו.
מולקולה יכולה להיות יסוד או תרכובת, והדבר נקבע
על פי סוג האטומים המרכיבים אותה.

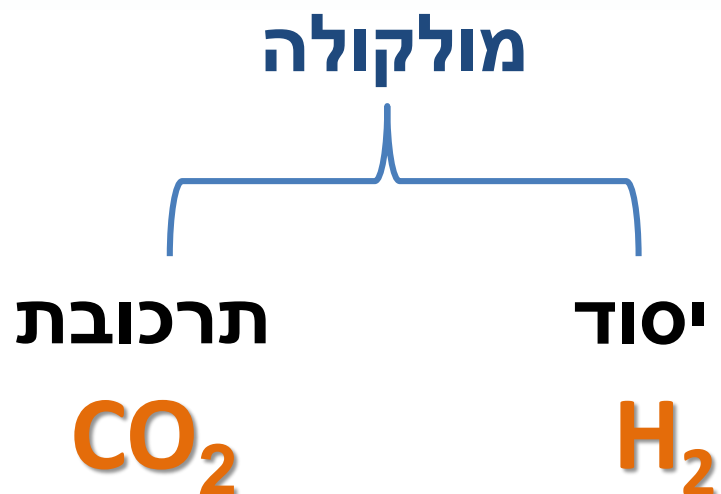


שאלה 1:

יסוד מוגדר כאטום או כמולקולה המורכבת מאטומים זהים.

א. נכון

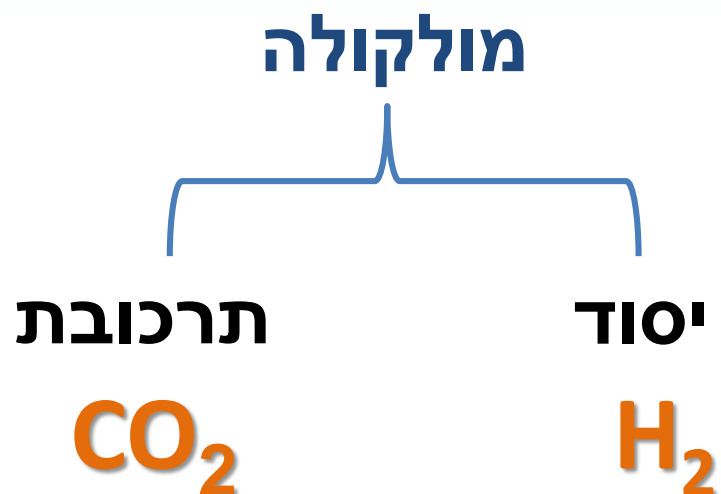
ב. לא נכון



שאלה 1:

יסוד מוגדר כאטום או כמולקולה המורכבת מאטומים זהים.

- א. ☒ נכון
- ב. ☐ לא נכון

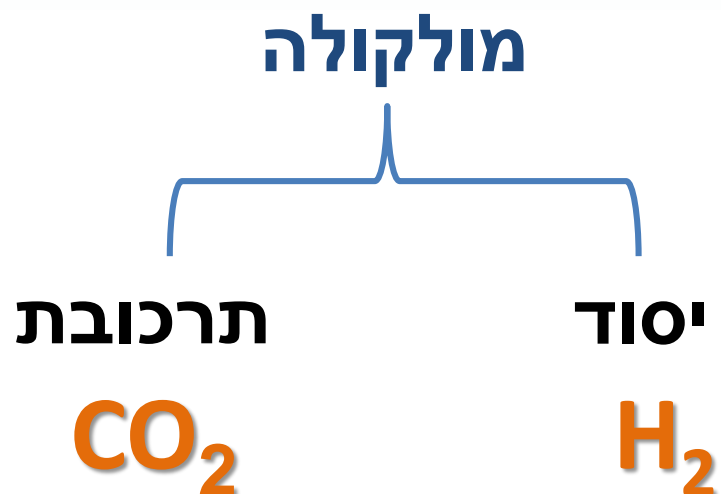


שאלה 2:

בתרכובת יש אטומים מסוגים שונים.

א. לא נכון

ב. נכון



שאלה 2:

בתרכובת יש אטומים מסוגים שונים.

א. לא נכון

ב. נכון

שאלה 3:

קבעו האם החלקיקים הבאים הם אטומים, יסודות או תרכובות

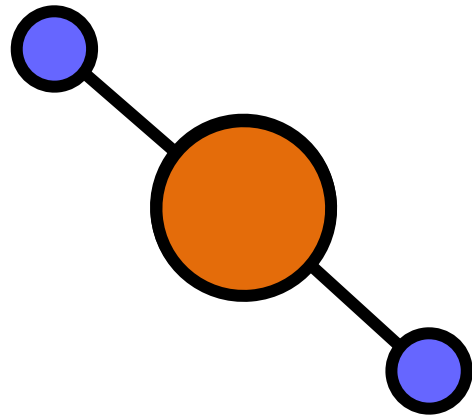
סימול
2N
8H
P_4
5NH_3
Na_2SO_4
K_2O
S_8

שאלה 3:

קבעו האם החלקיקים הבאים הם אטומים, יסודות או תרכובות

סימול	אטום / יסוד / תרכובת
2N	אטומים
8H	אטומים
P ₄	יסוד
5NH ₃	תרכובת
Na ₂ SO ₄	תרכובת
K ₂ O	תרכובת
S ₈	יסוד

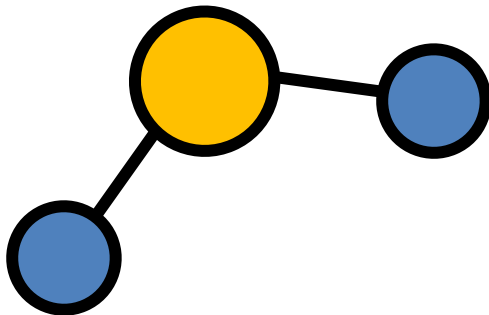
מה משמעותם של המספרים המיוחדים?



ציון תחתי

מכפיל את האטום המופיע לפניו,
ומגדיר את מס' האטומים מאותו סוג
במולקולה אחת.

P_4



מקדם

מכפיל את כל מה שמופיע אחריו.

$2N$

שאלה 4:

כמה אטומים יש מכל סוג בכל אחד מן החלקיקים?

סימול
2N
8H
P_4
5NH_3
Na_2SO_4
K_2O
S_8

שאלה 4:

כמה אטומים יש מכל סוג בכל אחד מן החלקיקים?

מס' אטומים מכל סוג	סימול
2 אטומי חנקן N	2N
8 אטומי מימן H	8H
4 אטומי זרחן P	P ₄
5 אטומי חנקן N ; 15 אטומי מימן H	5NH ₃
2 אטומי נתרן Na ; 1 אטום גפרית S ; 4 אטומי חמצן O	Na ₂ SO ₄
2 אטומי אשלגן K ; 1 אטום חמצן O	K ₂ O
8 אטומי גפרית S	S ₈

שאלה 5:

מהו המקדם במולקולה הבאה? 4NH_3

א. 0

ב. 1

ג. 2

ד. 3

ה. 4

שאלה 5:

מהו המקדם במולקולה הבאה? 4NH_3

א. 0

ב. 1

ג. 2

ד. 3

ה. 4

שאלה 6:

מהו המקדם במולקולה הבאה? H_2PO_4

א. 0

ב. 1

ג. 2

ד. 3

ה. 4

שאלה 6:

מהו המקדם במולקולה הבאה? H_2PO_4

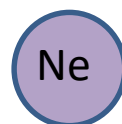
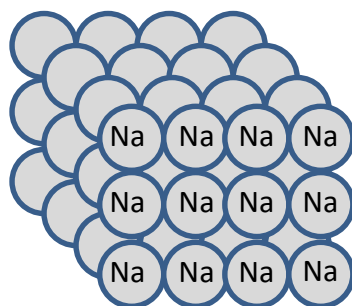
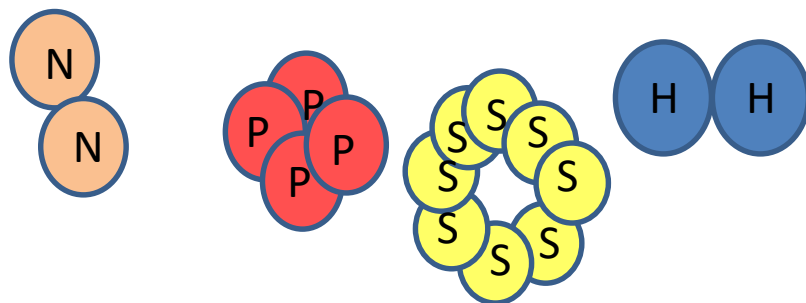
א. 0

ב. 1

ג. 2

ד. 3

ה. 4



מולקולות



יסוד

אינם

מולקולות



יסודות מולקולריים (כדאי לזכור)

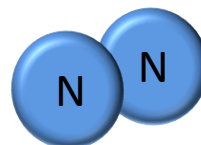
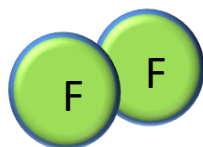
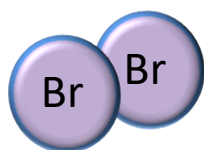


מימן - $\text{H}_{2(g)}$

חמצן - $\text{O}_{2(g)}$

אוזון (לאטומי חמצן יש 2 יסודות) - $\text{O}_{3(g)}$

חנקן - $\text{N}_{2(g)}$

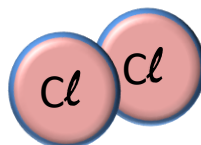
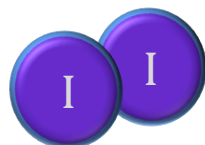


פלואור - $\text{F}_{2(g)}$

כלור - $\text{Cl}_{2(g)}$

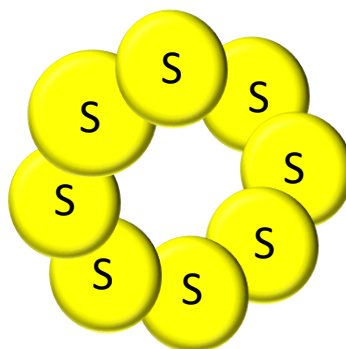
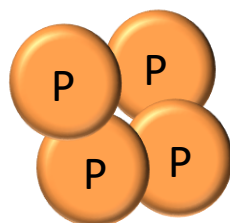
ברום - $\text{Br}_{2(l)}$

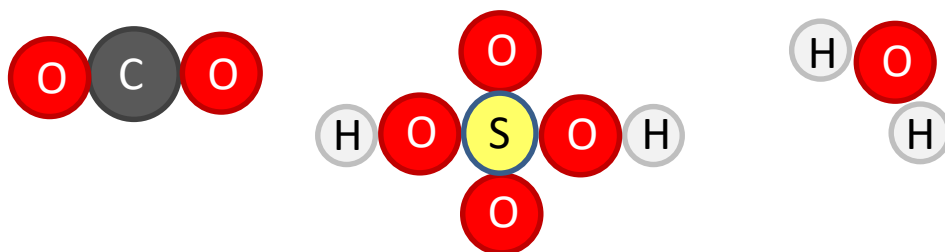
יוד - $\text{I}_{2(s)}$



גפרית - $\text{S}_{8(s)}$

זרחן - $\text{P}_{4(s)}$



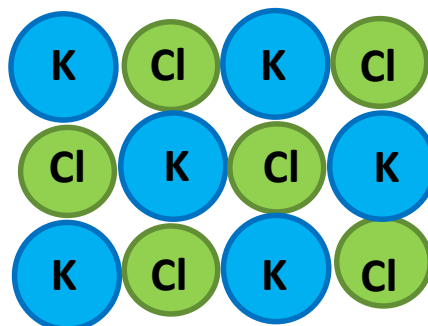
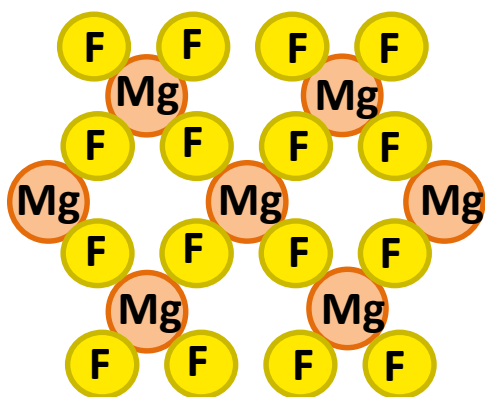


מולקולות

תרכובת



;



אינן
מולקולות
(סריג)

שאלה 7א':

ציירו במחברותיכם באופן סכמטי (כאשר כל אטום מסומן כעיגול):

- 2 אטומי כלור
- מולקולת כלור
- 3 מולקולות כלור
- 4 אטומי זרחן
- מולקולת זרחן
- 4 מולקולות זרחן

להזכירכם – כל מולקולת כלור מכילה שני אטומי כלור,
כל מולקולת זרחן מכילה ארבעה אטומי זרחן

שאלה 7ב':

ליד כל אחד מהציורים הסכמטיים שציירתם, כתבו את הסימול בשפת הכימאים:

- 2 אטומי כלור
- מולקולת כלור
- 3 מולקולות כלור
- 4 אטומי זרחן
- מולקולת זרחן
- 4 מולקולות זרחן

להזכירכם – סימול היסוד כלור = Cl , סימול היסוד זרחן = P

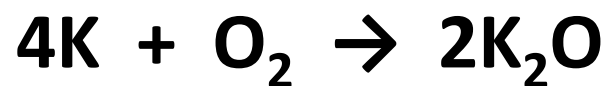
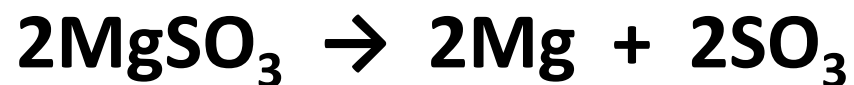
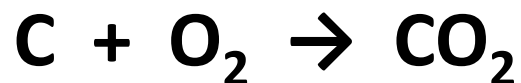
תוצרים → מגיבים

1. מגיבים נרשמים בצד שמאל ואילו תוצרים בצד ימין, של החץ.
2. החץ מעיד על התקדמות התגובה.
3. יש לרשום את כל החומרים כפי שהם מופיעים בטבע (כיסודות או כתרכובות).
4. יש לרשום את מצבי הצבירה המתאימים בתגובה (נלמד ונרחיב בהמשך).

שאלה 8:

מהו סכום המקדמים של התגובות הבאות?

התגובה



שאלה 8:

מהו סכום המקדמים של התגובות הבאות?

התגובה	סכום המקדמים
$C + O_2 \rightarrow CO_2$	3
$2MgSO_3 \rightarrow 2Mg + 2SO_3$	6
$4K + O_2 \rightarrow 2K_2O$	7

מה למדנו בשיעור ?

- אטומים הינם החלקיקים הקטנים ביותר השומרים על תכונות החומר.
- אטומים מסומנים על ידי אותיות לוועזיות (הראשונה גדולה ואחריה אותיות קטנות).
- חומר המורכב מאטומים זהים הינו יסוד. יסודות שונים יכולים להופיע כאטומים בודדים, כמולקולות או כסריג.
- חומר המורכב מאטומים שונים הינו תרכובת. תרכובות שונות יכולות להופיע כמולקולות או כסריג.
- בתרכובות המכילות יותר מאטום אחד מסוג מסוים יש להשתמש בציון תחתי על מנת לציין כמה פעמים אותו אטום מופיע בתרכובת.
- מקדם הוא מספר המופיע לפני החומר והמעיד על כמותו.
- כל תגובה מאופיינת בחומרי מוצא (מגיבים) ותוצרים.
- בעת רישום תגובה יש לרשום חץ המעיד על כיוון התקדמות התגובה.