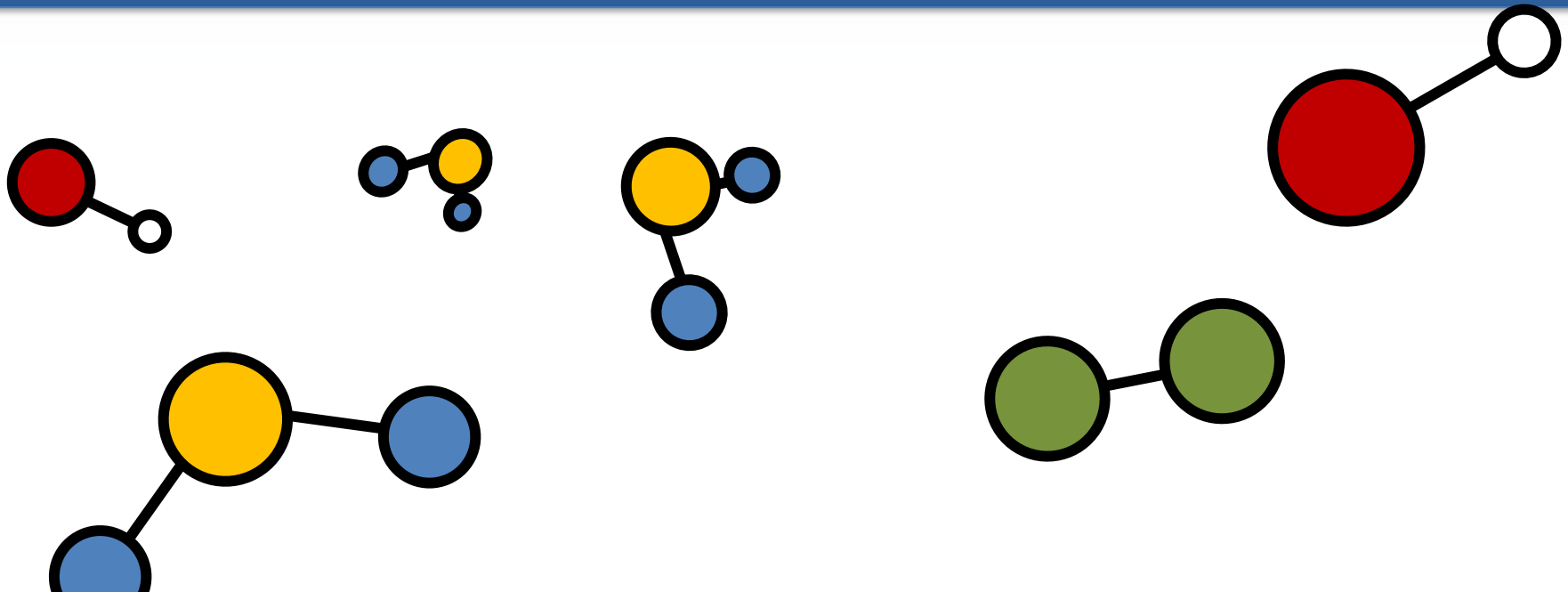




תכונות מחזוריות א'



מהו מטען חשמלי? נכיר את חוק קולון 

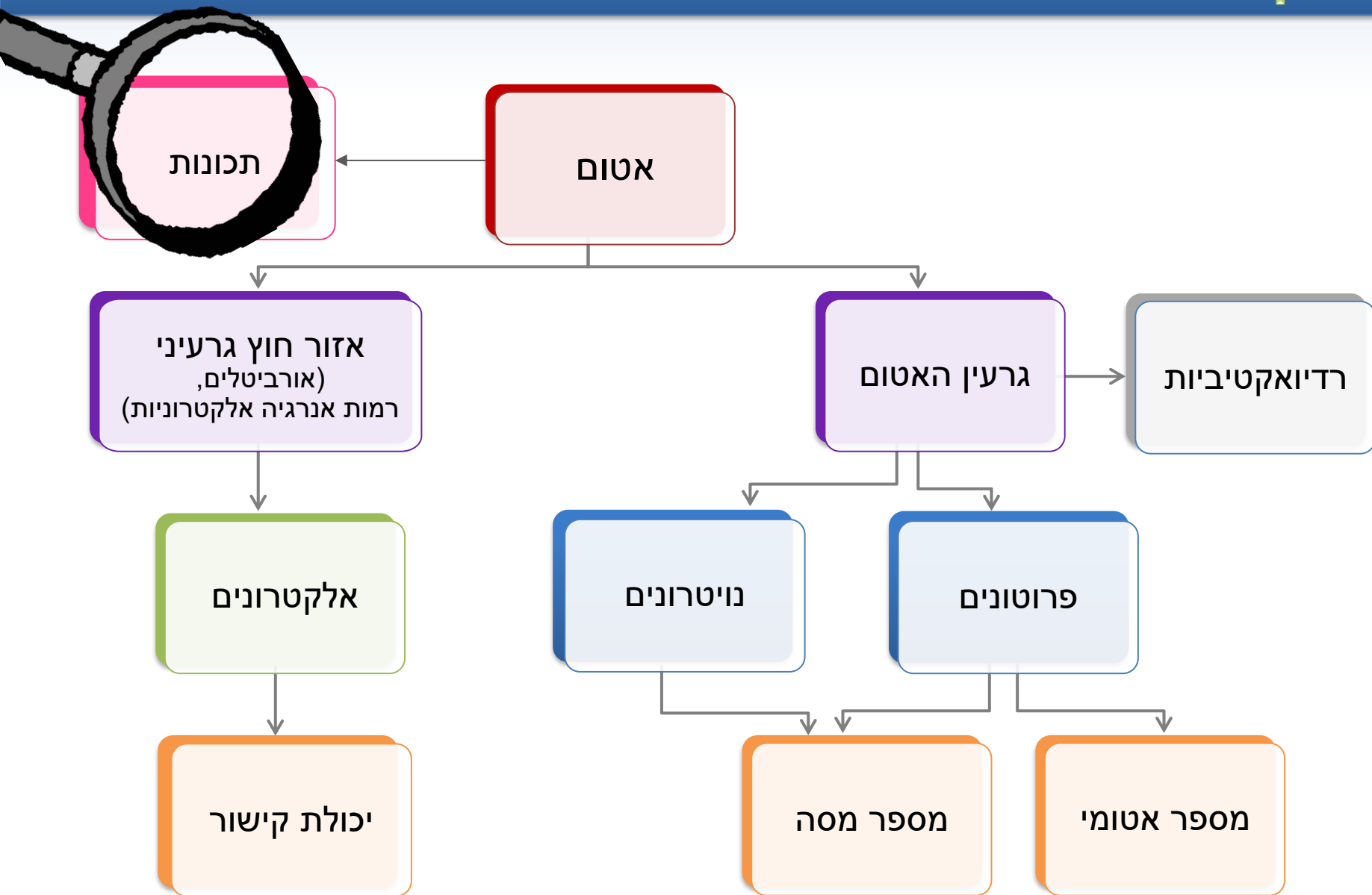
נכיר את המושג יון וסוגי יונים. 

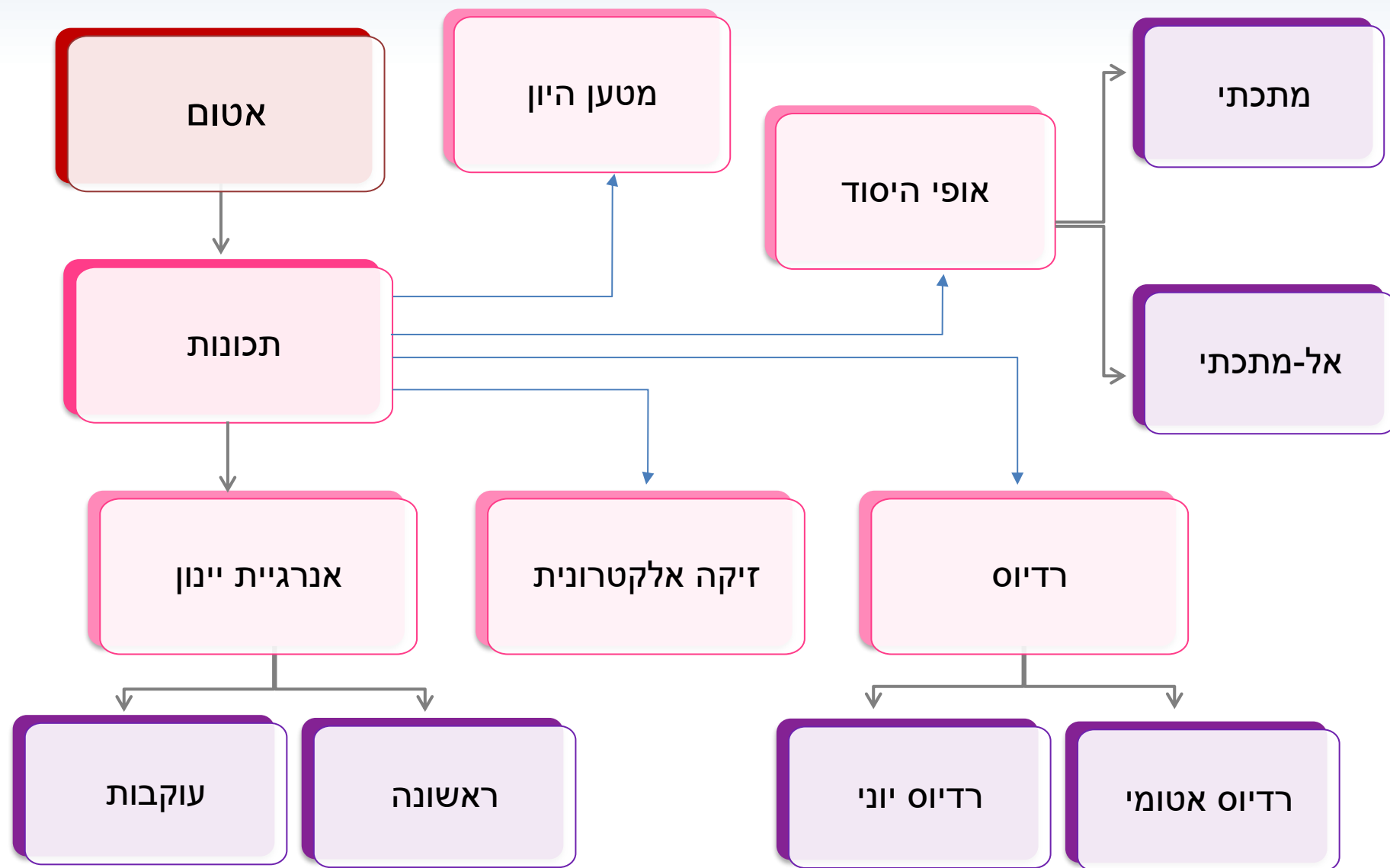
נכיר תכונה מחזוריות: 

אופי היסוד

מטען היון

תרכובות: הידרידים, כלורידים ותחמוצות





מה אנחנו צריכים כבר לדעת?

הכרת המערכה המחזורית 

הכרת גרעין האטום: פרוטונים, נויטרונים,
מספר מסה, מספר אטומי, איזוטופים

לדעת כיצד רושמים הערכות אלקטרונית
לאטומים וליונים פשוטים 

לדעת לזהות גלעין, אלקטרוני ערכיות,
ולאתר את מיקום האטום על פי מספר
הרמה ומספר הטור במערכה המחזורית 

לאטומים שונים תכונות שונות.

האטום מוגדר כחלקיק הקטן ביותר השומר על תכונות החומר.

מהן תכונות אלה?

לאטומים שונים תכונות שונות.

האטום מוגדר כחלקיק הקטן ביותר השומר על תכונות החומר.

**תכונות אלה תכונות בסיסיות הניתנות
לייצוג באמצעות המערכה המחזורית**

נוכל לזהות את תכונותיו הבסיסיות של יסוד כלשהו על פי מיקומו במערכה המחזורית.

יסודות בעלי אופי מתכתי

1 H																	2 He	
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 Ba	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra	103 Lr																
			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb		
			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No		

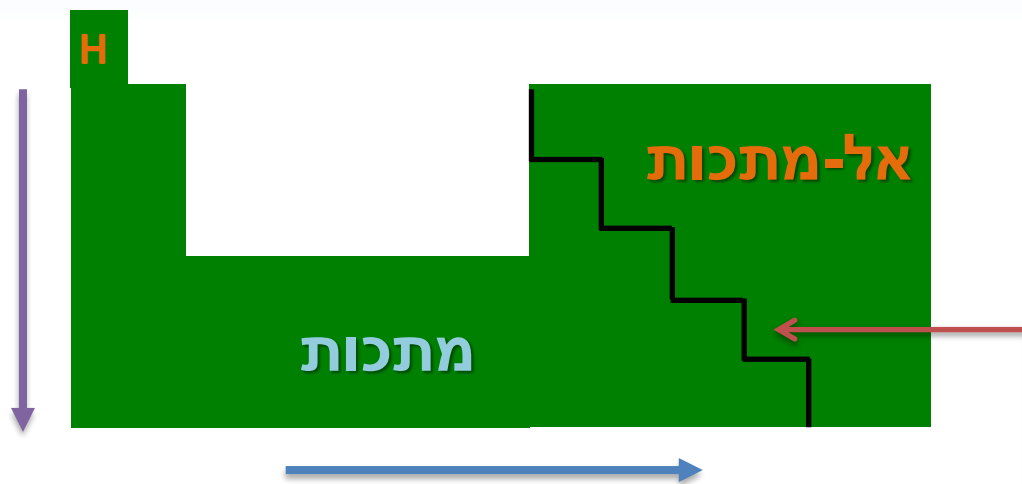
נוכל לזהות את תכונותיו הבסיסיות של יסוד כלשהו על פי מיקומו במערכה המחזורית.

אל מתכות

1 H																	2 He						
3 Li	4 Be																	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg																	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr						
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe						
55 Cs	56 Ba	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn						
87 Fr	88 Ra	103 Lr																					
			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb							
			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No							

תכונות מחזוריות: תכונות בסיסיות

מספר אטומי עולה
מספר מסה עולה
מספר רמות אנרגיה עולה
מספר טור זהה



מספר אטומי עולה
מספר מסה עולה
מספר רמות אנרגיה זהה
מספר טור עולה

האלכסון האמפוטרי

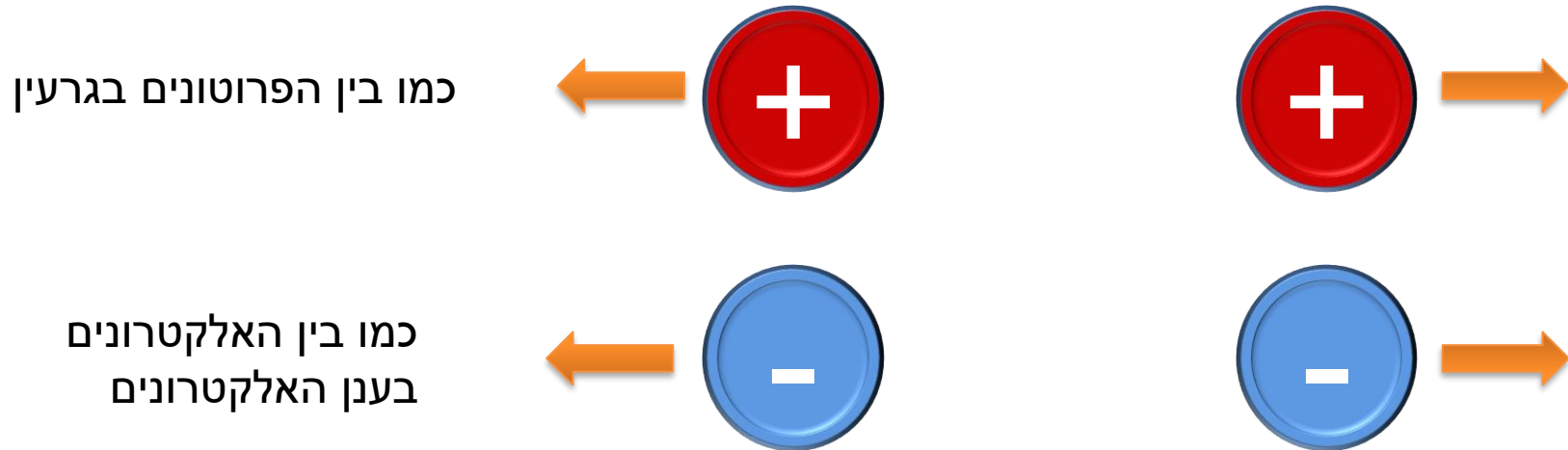
מטען חשמלי הוא תכונה פיזיקלית של חומר.
תכונה זו, גורמת לאינטראקציה אלקטרומגנטית
עם מטענים אחרים.

המטען החשמלי הוא גודל פיזיקלי היכול לקבל ערכים
חיוביים או שליליים.

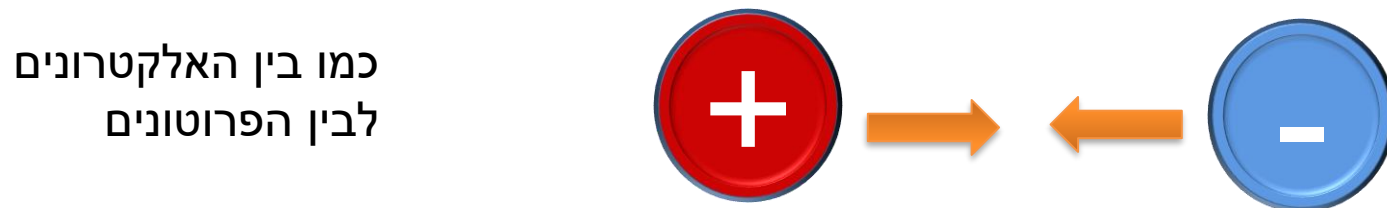
האינטראקציה האלקטרומגנטית הפשוטה ביותר
מנוסחת על ידי **חוק קולון**.

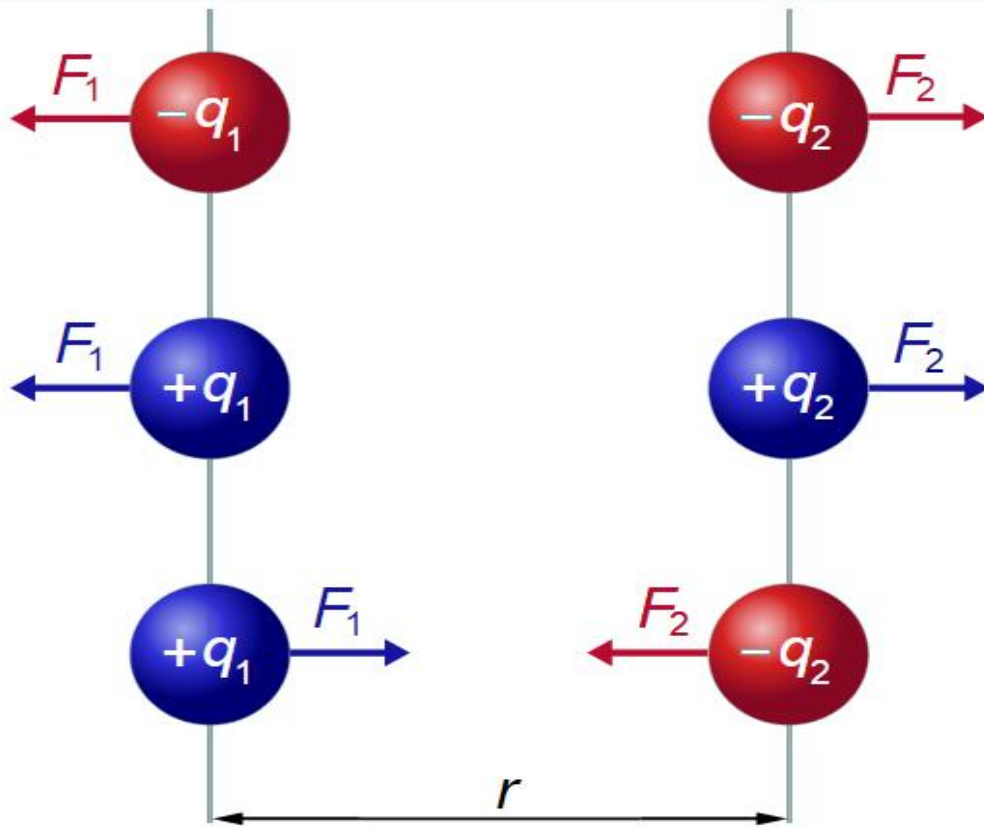
כוחות משיכה וכוחות דחייה חשמליים

כוחות דחייה בין מטענים זהים



כוחות משיכה בין מטענים מנוגדים





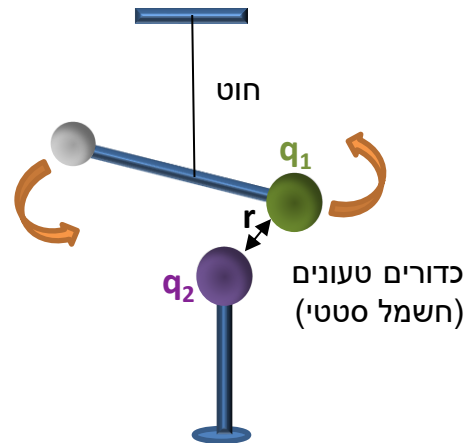
$$F_1 = F_2 = k_c \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

שני גופים טעונים
חשמלית:

1. ידחו זה את זה אם סימני המטען שווים.

2. ימשכו זה את זה אם סימני המטען הפוכים.

הכוח הפועל בין שני מטענים תלוי בגודלם ובמרחק ביניהם



$$f = c \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

f - הכוח שפועל בין שני מטענים

c - מקדם (מספר קבוע)

q_1 - הגודל של המטען הראשון

q_2 - הגודל של המטען השני

r - המרחק בין המטענים



צ'רלס אוגוסטין דה-קולון
פיזיקאי ומהנדס צבאי
צרפת. 1736-1806

הכוח הפועל בין שני מטענים:

גדל ככל שהמטענים גדלים
(יחס ישר)

$$f = c \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

קטן ככל המטענים רחוקים יותר אחד מהשני (יחס הפוך)
מושפע יותר (בחזקת 2) משינוי המרחק בין המטענים

מספר האלקטרונים $\neq$ מספר הפרוטונים

יון

יון חיובי (קטיון): מספר אלקטרונים $>$ מספר פרוטונים

רוב המתכות יוצרות קטיונים

על ידי ויתור על אלקטרונים על מנת להשלים רמת אנרגיה

יון שלילי (אניון): מספר אלקטרונים $<$ מספר פרוטונים

רוב האל-מתכות יוצרות אניונים

על ידי השגת אלקטרונים על מנת להשלים רמת אנרגיה

ליסודות טור במערכה המחזורית:

מספר הטור

מספר אלקטרוני ערכיות שווה.

מטען היום היציב זהה.

1 H																	2 He												
3 Li	4 Be																	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne						
11 Na	12 Mg																	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar						
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr												
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe												
55 Cs	56 Ba	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn												
87 Fr	88 Ra	103 Lr																											

לכל יסודות הטור (משפחה)
אותו מספר אלקטרוני ערכיות

לדוגמא:

יסוד	מספר אטומי	סידור אלקטרונים ברמות	מספר אלקטרוני ערכיות
Be	4	2, 2	2
Mg	12	2, 8, 2	2
Ca	20	2, 8, 8, 2	2
Sr	38	2, 8, 18, 8, 2	2

	I						
1	1 H	II					
2	3 Li	4 Be					
3	11 Na	12 Mg					
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc
6	55 Cs	56 Ba	57 71 La Pr	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re
7	87 Fr	88 Rd	89 103 Ac				

תכונות מחזוריות: מטען היון לפי הטורים

ויתור על אלקטרונים
(פחות e מאשר ק)

קבלת אלקטרונים
(יותר e מאשר ק)

+1												0					
1 H 1.01	+2											3+	0	3-	2-	1-	2 He 4.00
3 Li 6.94	4 Be 9.01											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											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.9	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.71	29 Cu 63.54	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	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 (99)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.4	47 Ag 107.87	48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.30
55 Cs 132.91	56 Ba 137.34	57-71 ראה למטה	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.20	76 Os 190.20	77 Ir 192.20	78 Pt 195.05	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.03	89 ראה למטה															

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.35	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.92	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lw (257)

תכונות מחזוריות: מטען היון לפי הטורים

לכל יסודות הטור (משפחה)
אותה הערכיות של יון יציב

לדוגמא:

יסוד	מספר אטומי	סידור אלקטרונים ברמות	ערכיות היון
Be	4	2	2+
Mg	12	2, 8	2+
Ca	20	2, 8, 8	2+
Sr	38	2, 8, 18, 8	2+

	I	II					
1	1 H						
2	3 Li	4 Be					
3	11 Na	12 Mg					
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	103			

תרגיל 1

היעזרו במערכה המחזורית וקבעו:
מה יהיה מטען היום היציב של רובידיום ${}_{37}\text{Rb}$?

א. $1-$

ב. $1+$

ג. 0

ד. $7+$

ה. $7-$

פתרון לתרגיל 1

היעזרו במערכה המחזורית וקבעו:
מה יהיה מטען היום היציב של רובידיום ${}_{37}\text{Rb}$?

1-	א.
1+	ב.
0	ג.
7+	ד.
7-	ה.

תרגיל 2

היעזרו במערכה המחזורית וקבעו:
מה יהיה מטען היום היציב של חמצן O_8 ?

א. $6-$

ב. $6+$

ג. 0

ד. $2+$

ה. $2-$

פתרון לתרגיל 2

היעזרו במערכה המחזורית וקבעו:
מה יהיה מטען היום היציב של חמצן O_8 ?

א. 6-

ב. 6+

ג. 0

ד. 2+

ה. 2-

תרגיל 3

היעזרו במערכה המחזורית וקבעו:
מה יהיה מטען היום היציב של יוד $^{53}_{53}\text{I}$?

א. 1-

ב. 1+

ג. 0

ד. 7+

ה. 7-

פתרון לתרגיל 3

היעזרו במערכה המחזורית וקבעו:
מה יהיה מטען היום היציב של יוד $^{53}_{53}\text{I}$?

א. 1-

ב. 1+

ג. 0

ד. 7+

ה. 7-

תרגיל 4 (מבגרות תשס"א)

**המספר האטומי של חלקיק מסוים הוא 20.
היערכות האלקטרונים בחלקיק זה היא 2 , 8 , 8 .**

ד. S^{2-}

ג. Ca^{2+}

ב. Ar

א. Ca

פתרון לתרגיל 4 (מבגרות תשס"א)

המספר האטומי של חלקיק מסוים הוא 20.

היערכות האלקטרונים בחלקיק זה היא 2, 8, 8.

ד. S^{2-}

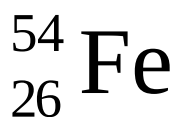
ג. Ca^{2+}

ב. Ar

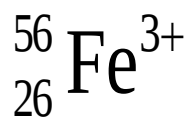
א. Ca

תרגיל 5 (מבגרות תשס"ו)

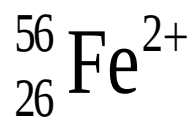
נתונים החלקיקים:



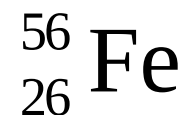
IV



III



II



I

מהי הקביעה הנכונה?

א. לחלקיקים I, II, III, IV יש אותו מספר אלקטרונים.

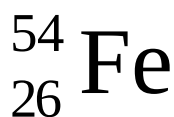
ב. לחלקיקים I ו-IV יש מספר נויטרונים שונה.

ג. לחלקיקים I ו-II יש מספר נויטרונים שונה.

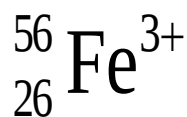
ד. לחלקיקים II ו-III יש מספר פרוטונים שונה.

פתרון לתרגיל 5 (מבגרות תשס"ו)

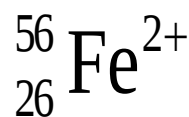
נתונים החלקיקים:



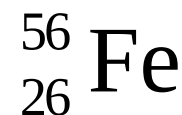
IV



III



II



I

מהי הקביעה הנכונה?

א. לכל החלקיקים יש אותו מספר אלקטרונים.

ב. לחלקיקים I ו- IV יש מספר נויטרונים שונה.

ג. לחלקיקים I ו- II יש מספר נויטרונים שונה.

ד. לחלקיקים II ו- III יש מספר פרוטונים שונה.

יונים הם חלקיקים טעונים (בעלי מטען חשמלי).

יון פשוט:

אטום אחד עם מטען. המטען יכול להיות חיובי או שלילי.

לדוגמא:



יונים חיוביים:



יונים שליליים:

תרגיל 6

יונים חיוביים: Na^+ Ca^{2+} Al^{3+}

מה משותף לכל היונים הפשוטים החיוביים ברשימה?

- א. לכולם יש ערכיות שווה
- ב. לכולם 3 רמות אלקטרוניות
- ג. כולם אל מתכות
- ד. כולם מתכות

פתרון לתרגיל 6



יונים חיוביים:

מה משותף לכל היונים הפשוטים החיוביים ברשימה?

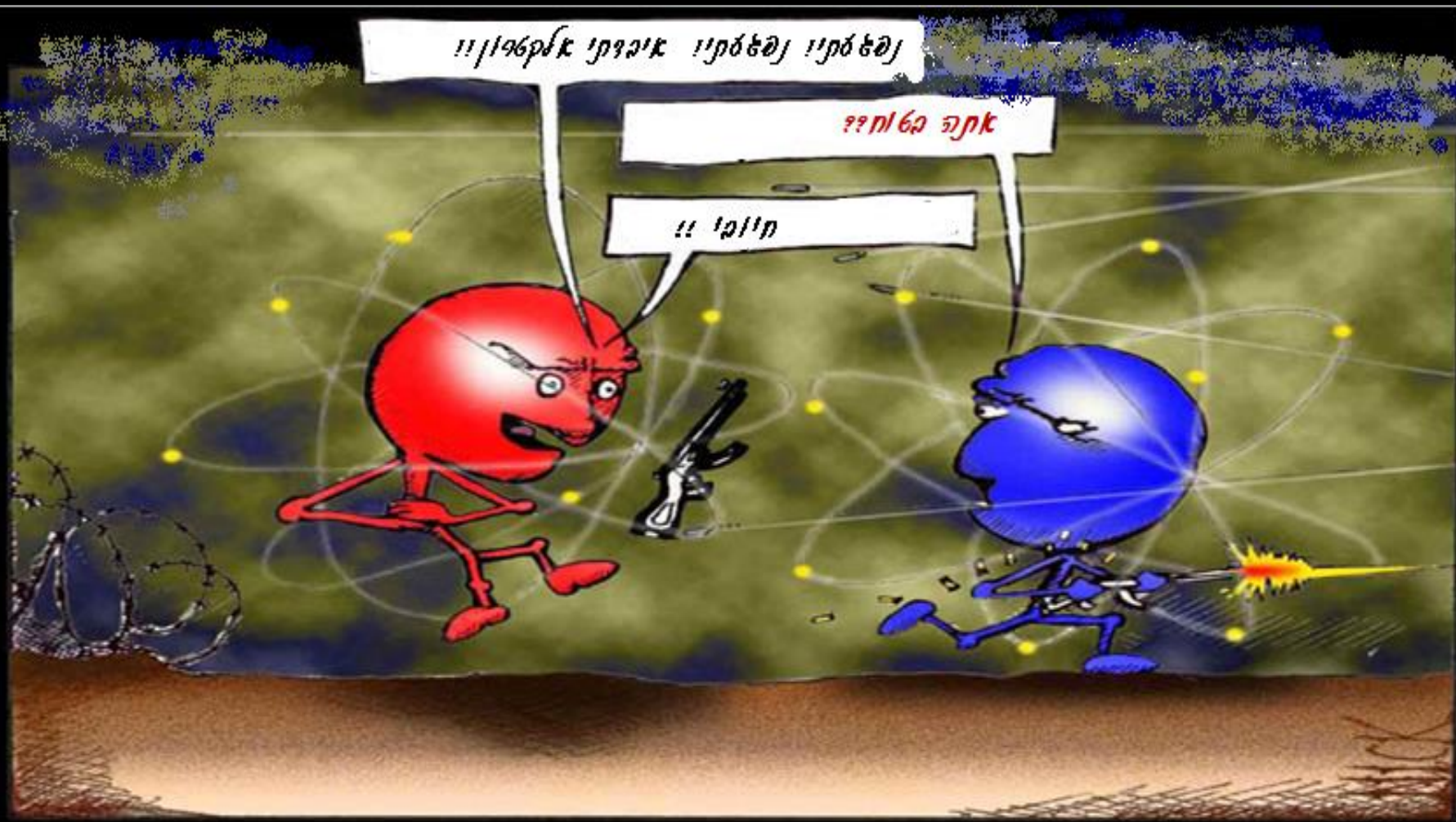
א. לכולם יש ערכיות שווה

ב. לכולם 3 רמות אלקטרוניות

ג. כולם אל מתכות

ד. כולם מתכות

מתכות יוצרות יונים פשוטים חיוביים



עוד נפגע במלחמת האטומים...

תרגיל 7

יונים שליליים: F^- O^{2-} P^{3-}

מה משותף לכל היונים הפשוטים השליליים ברשימה?

- א.  כולם מאתו הטור (משפחה)
- ב. לכולם היערכות אלקטרונית זהה
- ג. כולם אל מתכות
- ד. כולם מתכות

פתרון לתרגיל 7

יונים שליליים:

 F^- O^{2-} P^{3-}

מה משותף לכל היונים הפשוטים השליליים ברשימה?

- א.  כולם מאותו הטור (משפחה)
- ב. לכולם היערכות אלקטרונית זהה
- ג. כולם אל מתכות
- ד. כולם מתכות

תרגיל 8

בתהליך בו נוצר יון שלילי מאטום נייטרלי הוא:

א. מאבד אלקטרונים

ב. מקבל אלקטרונים

ג. מאבד פרוטונים

ד. מקבל פרוטונים

פתרון לתרגיל 8

בתהליך בו נוצר יון שלילי מאטום נייטרלי הוא:

א. מאבד אלקטרונים

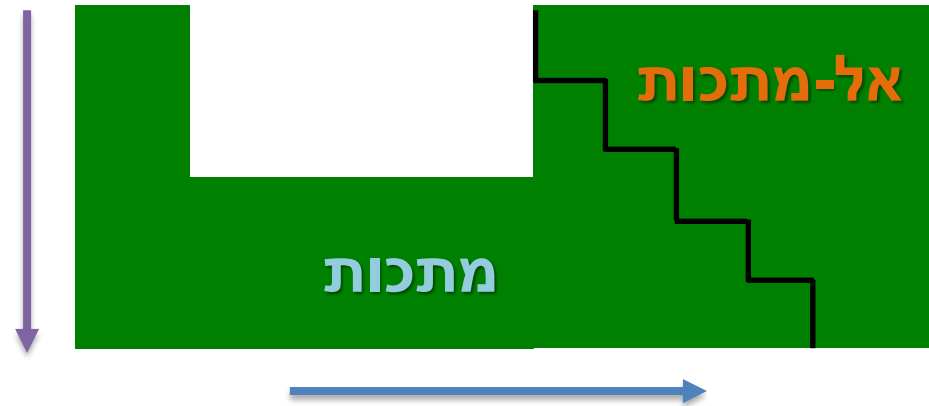
ב. מקבל אלקטרונים

ג. מאבד פרוטונים

ד. מקבל פרוטונים

תכונות מחזוריות: נטייה לקבלת אלקטרונים

הנטייה לקבל אלקטרונים יורדת
(=אלקטרושליליות)



הנטייה לקבל אלקטרונים עולה
(=אלקטרושליליות)

מתכות נוטות ליצור קטיונים ואילו אל-מתכות נוטות ליצור אניונים.
מתכות מעבר יכולות ליצור יונים בעלי ערכי מטען שונים.

	מתכות			אל-מתכות		
מספר טור	1	2	3	5	6	7
דוגמא ליון	K^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	P^{3-}	O^{2-}	Cl^-
מטען היון	+1	+2	+3	-3	-2	-1
כיצד נוצר היון	ניתוק 1e מהאטום	ניתוק 2e מהאטום	ניתוק 3e מהאטום	הוספת 3e לאטום	הוספת 2e לאטום	הוספת 1e לאטום

תרגיל 9

ליסוד מסוים γ יש מספר מסה 70 ומספר אטומי 31.
היון הנפוץ של אטום γ הוא:

א. γ^{5-}

ב. γ^{5+}

ג. γ^{3-}

ד. γ^{3+}

פתרון לתרגיל 9

ליסוד מסוים γ יש מספר מסה 70 ומספר אטומי 31.
היון הנפוץ של אטום γ הוא:

א. γ^{5-}

ב. γ^{5+}

ג. γ^{3-}

ד. γ^{3+}

ערכיות האטומים זהה בכל טור במערכה המחזורית.
הדבר משפיע על יכולתם ליצור קשר כימי.

לטור הראשון (מימן + מתכות אלקליות) יש ערכיות 1.
המימן יכול לכן, ליצור קשר כימי אחד.

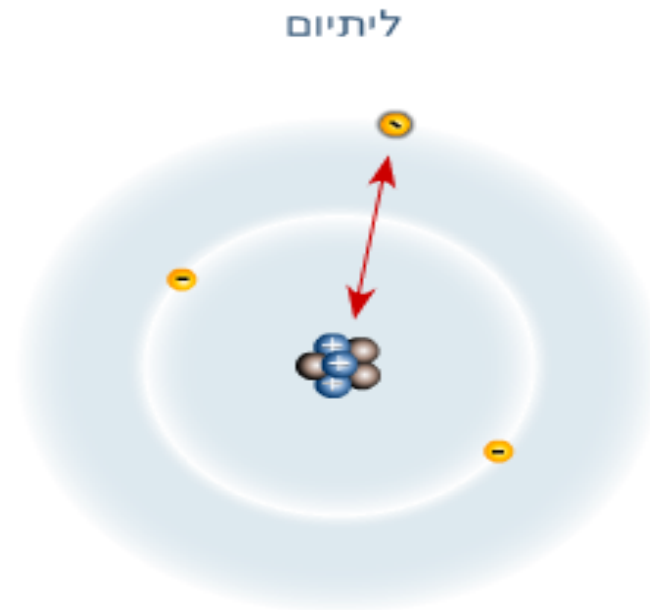
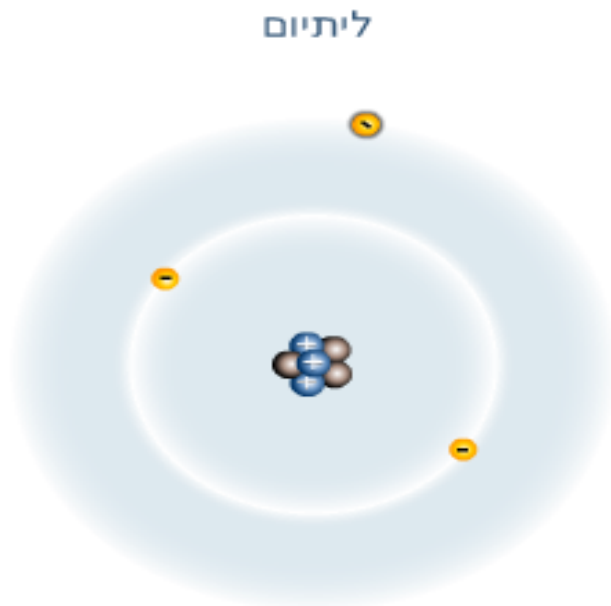
לטור השישי (משפחת החמצן) יש ערכיות 2.
החמצן יכול לכן, ליצור שני קשרים כימיים.

לטור השביעי (הלוגנים) יש ערכיות 1.
הכלור יכול לכן, ליצור קשר כימי אחד.

הידריד = יון המימן השלילי H^-

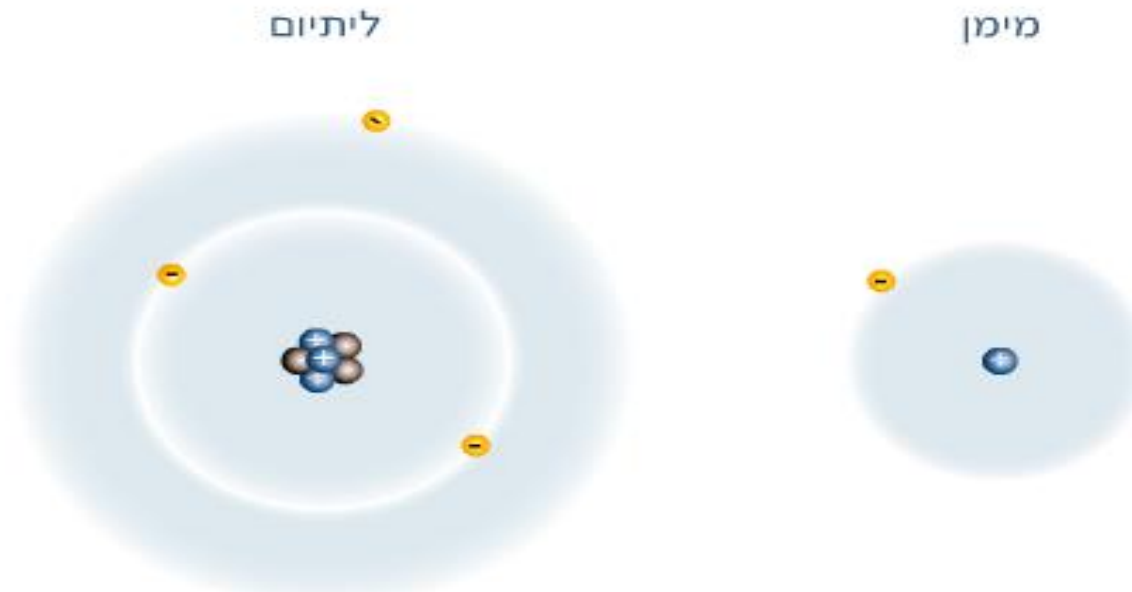
תרכובת של מימן נקראת הידריד

תרכובת של מימן עם יסודות הטור הראשון תהיה ביחס 1:1
לדוגמא: Li_2H_2 האלקטרון ברמה השניה מרוחק מהגרעין



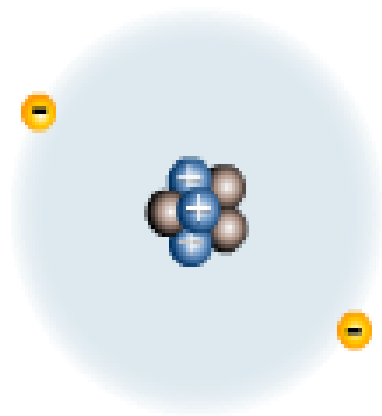
לדוגמא:

הליתיום (מתכת אלקלית) מוותרת על אלקטרון
הערכיות לטובת המימן שגרעינו מושך טוב
יותר את האלקטרון.

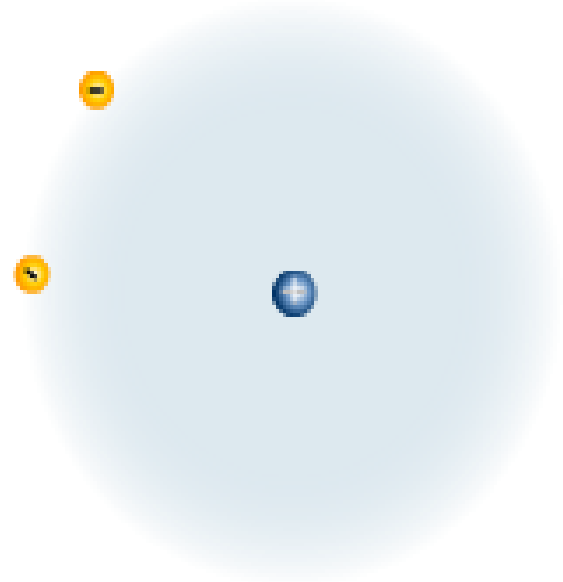


ההידריד של הליתיום הוא:

ליתיום

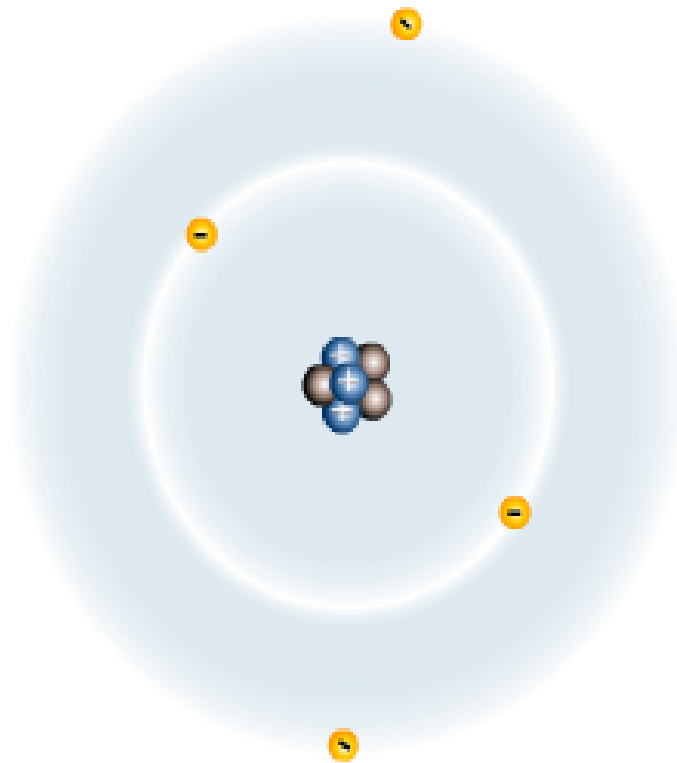


מימן



דוגמא נוספת: **Be** מוסר אלקטרון אחד לכל **H**

ברליום



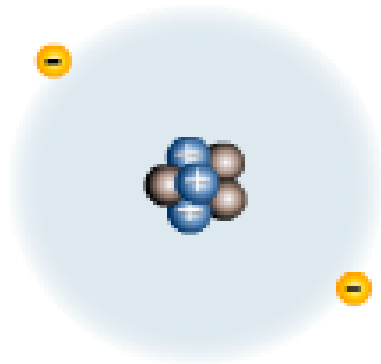
מימן



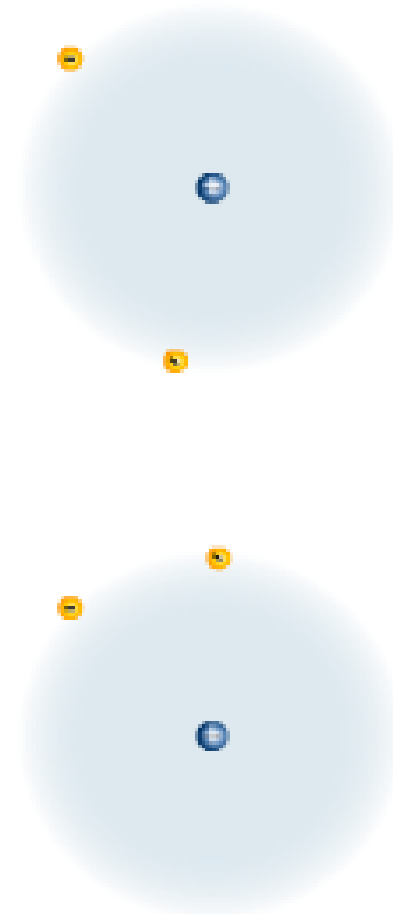


נוסחת התרכובת:

בריליום



מימן



תרגיל 10

אטומי הרמה השניה (השורה השניה) הם:

	I	II		III	IV	V	VI	VII	VIII
2	3 Li	4 Be		5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne

מה תהיה נוסחת תרכובת מימן ובור B?

- | | | | |
|-----------------|----|-----------------|----|
| BH ₂ | ב. | BH | א. |
| BH ₄ | ד. | BH ₃ | ג. |

פתרון לתרגיל 10

אטומי הרמה השניה (השורה השניה) הם:

I		II				III	IV	V	VI	VII	VIII
3		4				5	6	7	8	9	10
Li		Be				B	C	N	O	F	Ne

מה תהיה נוסחת תרכובת מימן ובור B?

BH₂ ב. BH א.

BH₄ ד. BH₃ ג.

תרגיל 11

אטומי הרמה השניה (השורה השניה) הם:

I		II				III	IV	V	VI	VII	VIII
2		3	4			5	6	7	8	9	10
		Li	Be			B	C	N	O	F	Ne

מה תהיה נוסחת תרכובת המימן ופחמן C?

א. CH ב. CH₂

ג. CH₃ ד. CH₄

פתרון לתרגיל 11

אטומי הרמה השניה (השורה השניה) הם:

	I	II		III	IV	V	VI	VII	VIII
2	3 Li	4 Be		5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne

מה תהיה נוסחת תרכובת המימן ופחמן C?

- | | | | |
|-----------------|----|-----------------|----|
| CH ₂ | ב. | CH | א. |
| CH ₄ | ד. | CH ₃ | ג. |

תרגיל 12

אטומי הרמה השניה (השורה השניה) הם:

I		II				III	IV	V	VI	VII	VIII
2	3	4			5	6	7	8	9	10	
	Li	Be			B	C	N	O	F	Ne	

מה תהיה נוסחת תרכובת מימן וחנקן N?

- | | | | |
|-----------------|----|-----------------|----|
| NH ₂ | ב. | NH | א. |
| NH ₄ | ד. | NH ₃ | ג. |

פתרון לתרגיל 12

אטומי הרמה השניה (השורה השניה) הם:

	I	II		III	IV	V	VI	VII	VIII
2	3 Li	4 Be		5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne

מה תהיה נוסחת תרכובת מימן וחנקן N?

- | | | | |
|-----------------|----|-----------------|----|
| NH ₂ | ב. | NH | א. |
| NH ₄ | ד. | NH ₃ | ג. |

אטומי הרמה השניה (השורה השניה) הם:

I		II							III	IV	V	VI	VII	VIII
2	3	4							5	6	7	8	9	10
	Li	Be							B	C	N	O	F	Ne

מה תהיה נוסחת תרכובת מימן וניאון ?Ne

מחזוריות בתרכובות: הידרידים

אטומי הרמה השניה (השורה השניה) הם:

	I	II		III	IV	V	VI	VII	VIII
2	3 Li	4 Be		5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne

מה תהיה נוסחת תרכובת מימן וניאון Ne?

תשובה: ניאון לא יוצר תרכובות כלל!

גזים אצילים בעלי ערכיות אפס כי רמתם האחרונה מלאה.

כלוריד = יון הכלור Cl^-

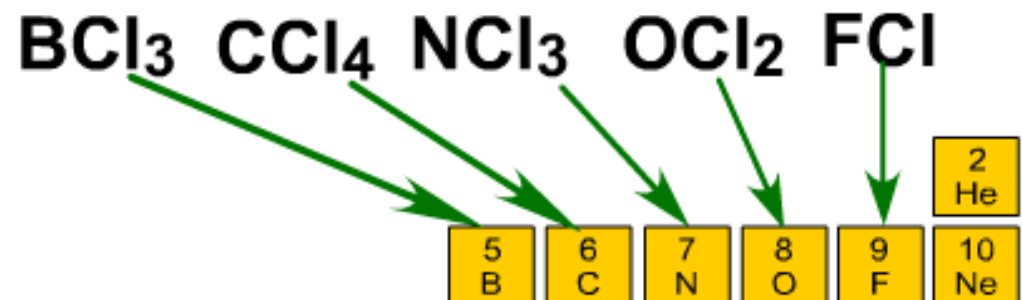
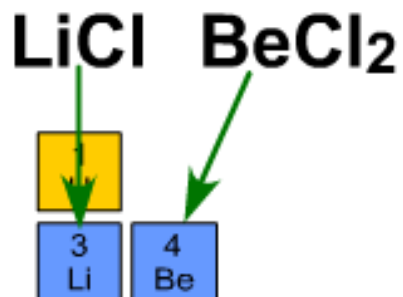
תרכובת של כלור נקראת כלוריד

תרכובת של כלור עם יסודות הטור הראשון תהיה ביחס 1:1

כלוריד = יון הכלור Cl^-

תרכובת של כלור נקראת כלוריד

תרכובת של כלור עם יסודות הטור הראשון תהיה ביחס 1:1
לדוגמא:



תחמוצת = תרכובת המכילה חמצן

תרכובת של חמצן נקראת תחמוצות

תרכובת של חמצן עם יסודות הטור הראשון תהיה ביחס 2:1

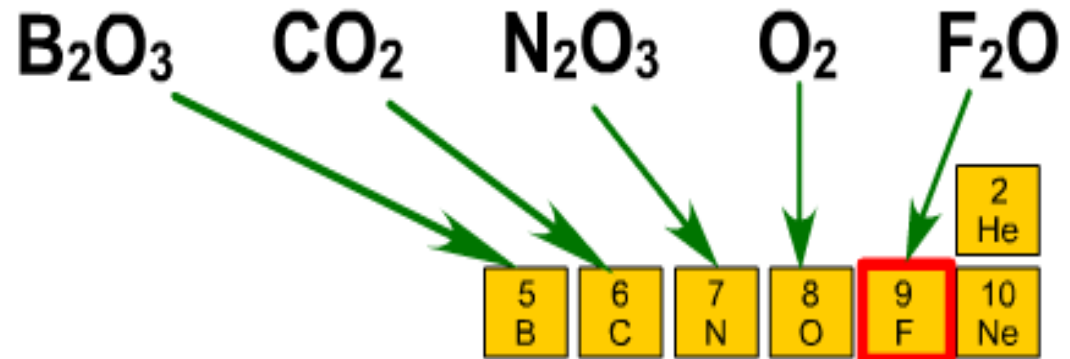
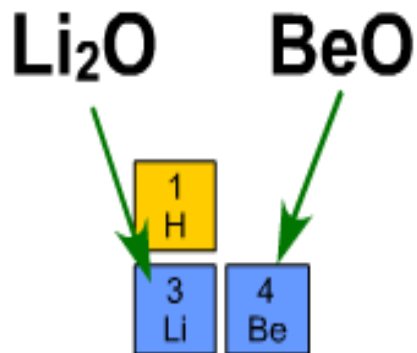
יסודות
טור 1

חמצן

תחמוצת = תרכובת המכילה חמצן

תרכובת של חמצן נקראת תחמוצות

תרכובת של חמצן עם יסודות הטור הראשון תהיה ביחס מתאים לערכיות הטור המדובר.



הכרנו את חוק קולון ומשמעותו 

ראינו איך אופי האטום משתנה לאורך 

המערכה המחזורית

למדנו מהם יונים פשוטים, חיוביים (קטיונים) 

ושליליים (אניונים)

ראינו איך מטען היום משתנה לאורך המערכה 

המחזורית

הכרנו מחזוריות בתרכובות: הידרידים, 

כלורידים ותחמוצות.

