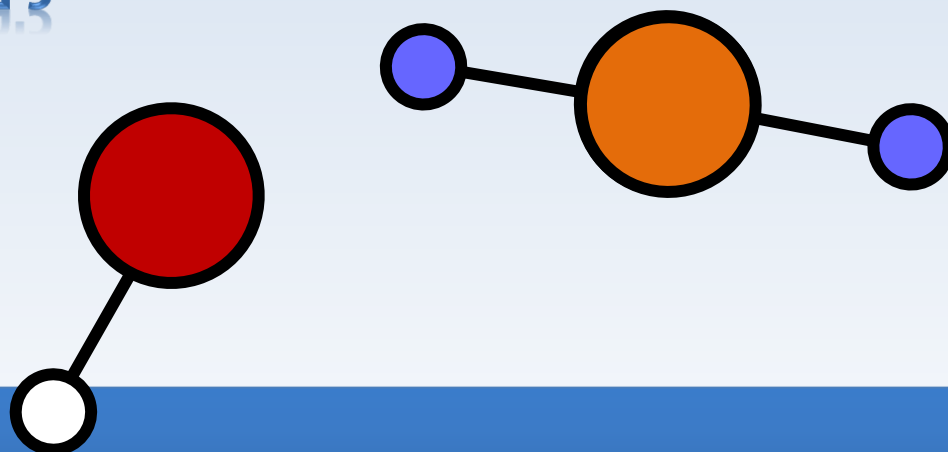
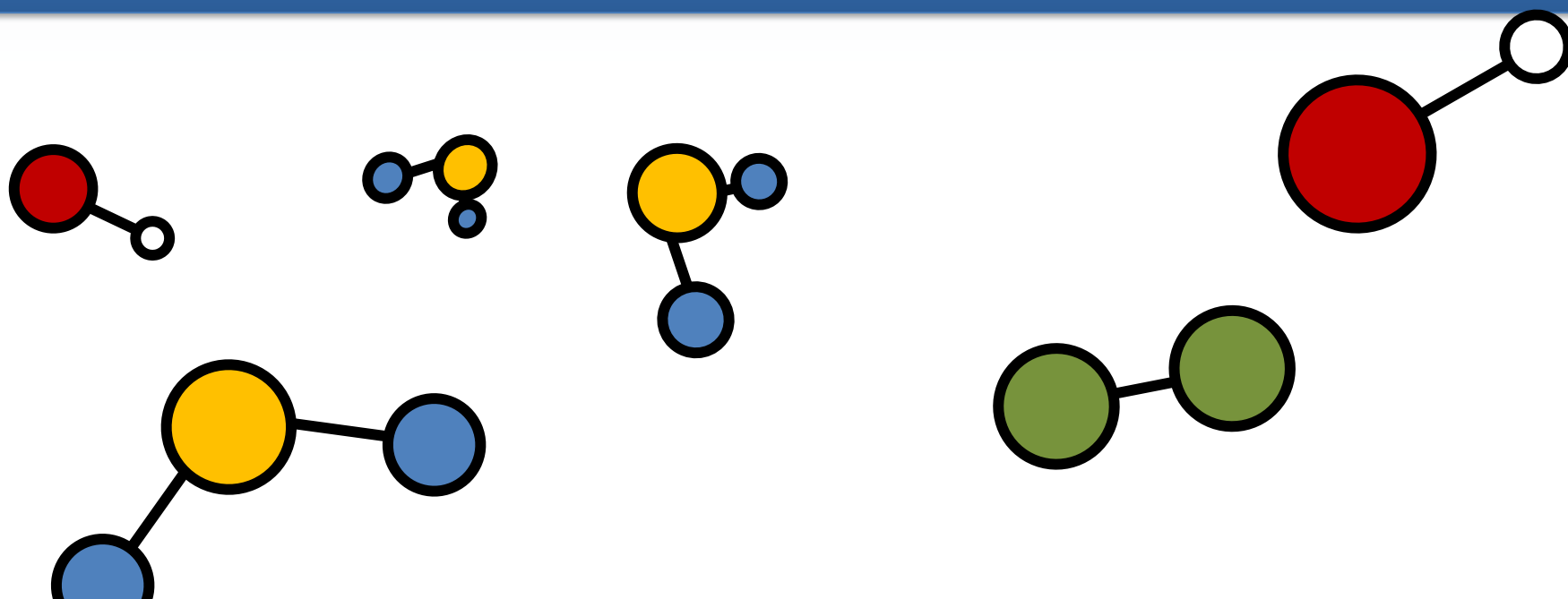




תכונות החומר

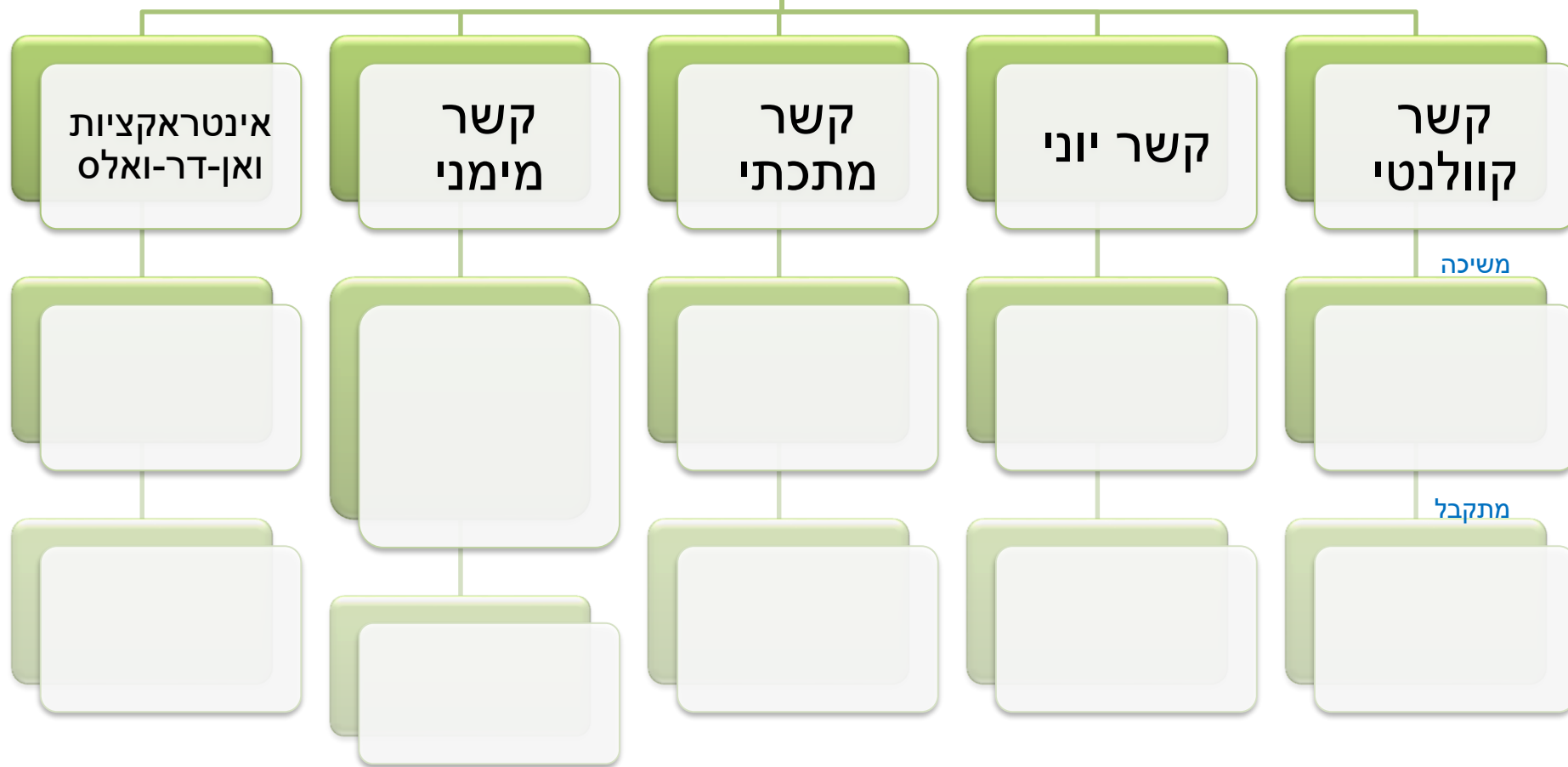


ניזכר בכל סוגי החומרים והקשרים ונסכם 

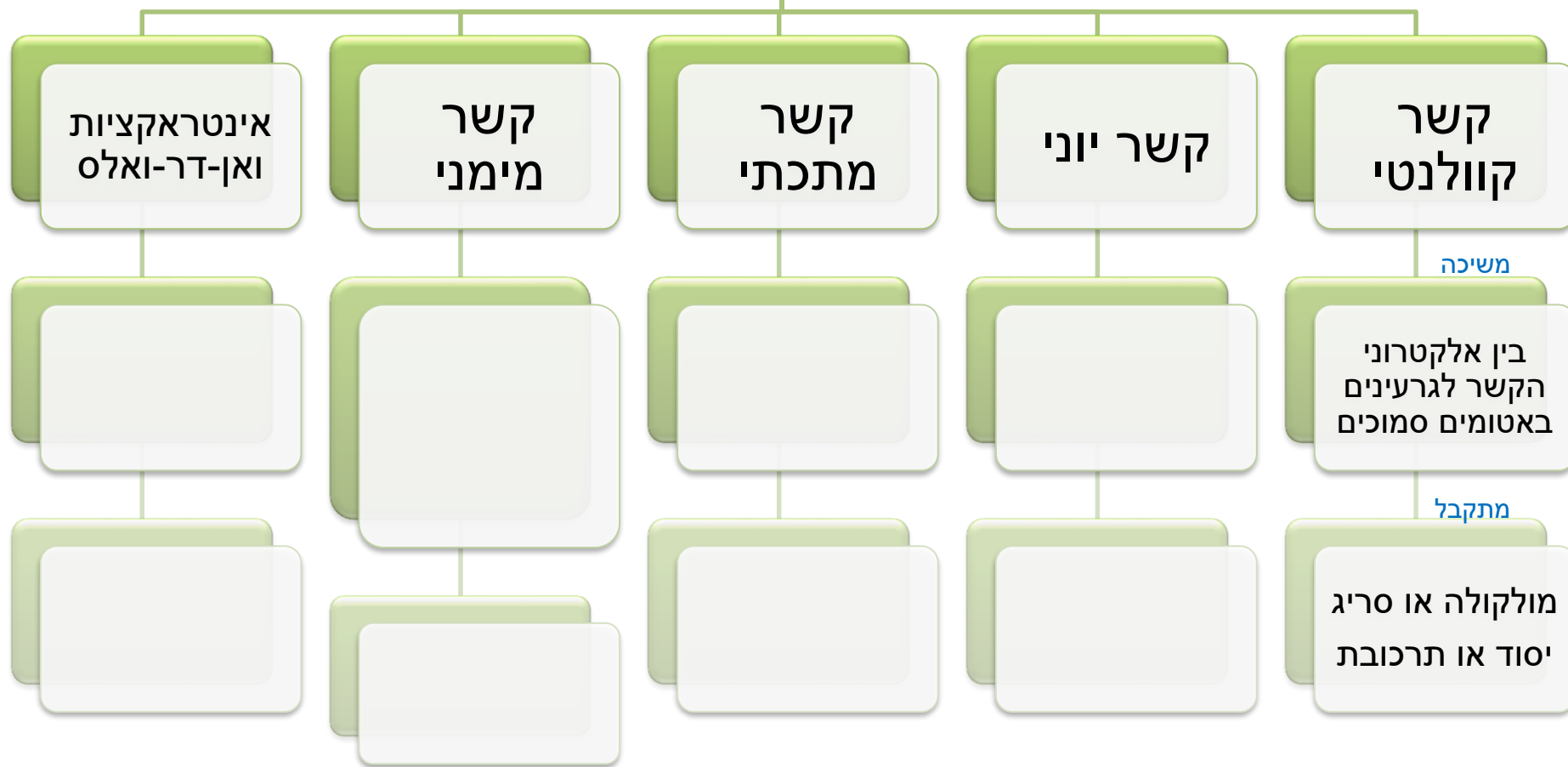
נזהה את החומרים על פי תכונותיהם 

נתרגל 

קשר כימי - משיכה חשמלית בין חלקיקים



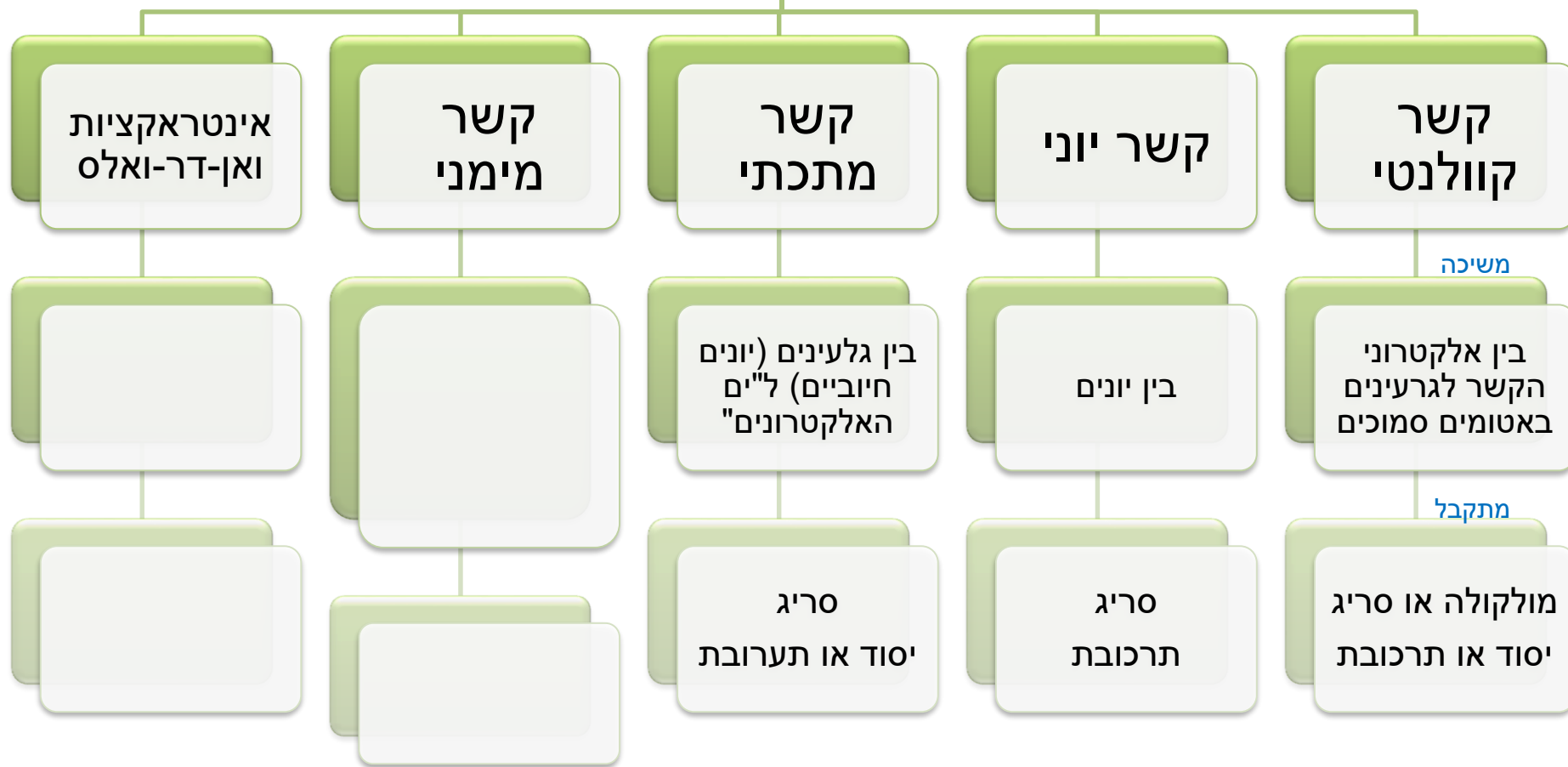
קשר כימי - משיכה חשמלית בין חלקיקים



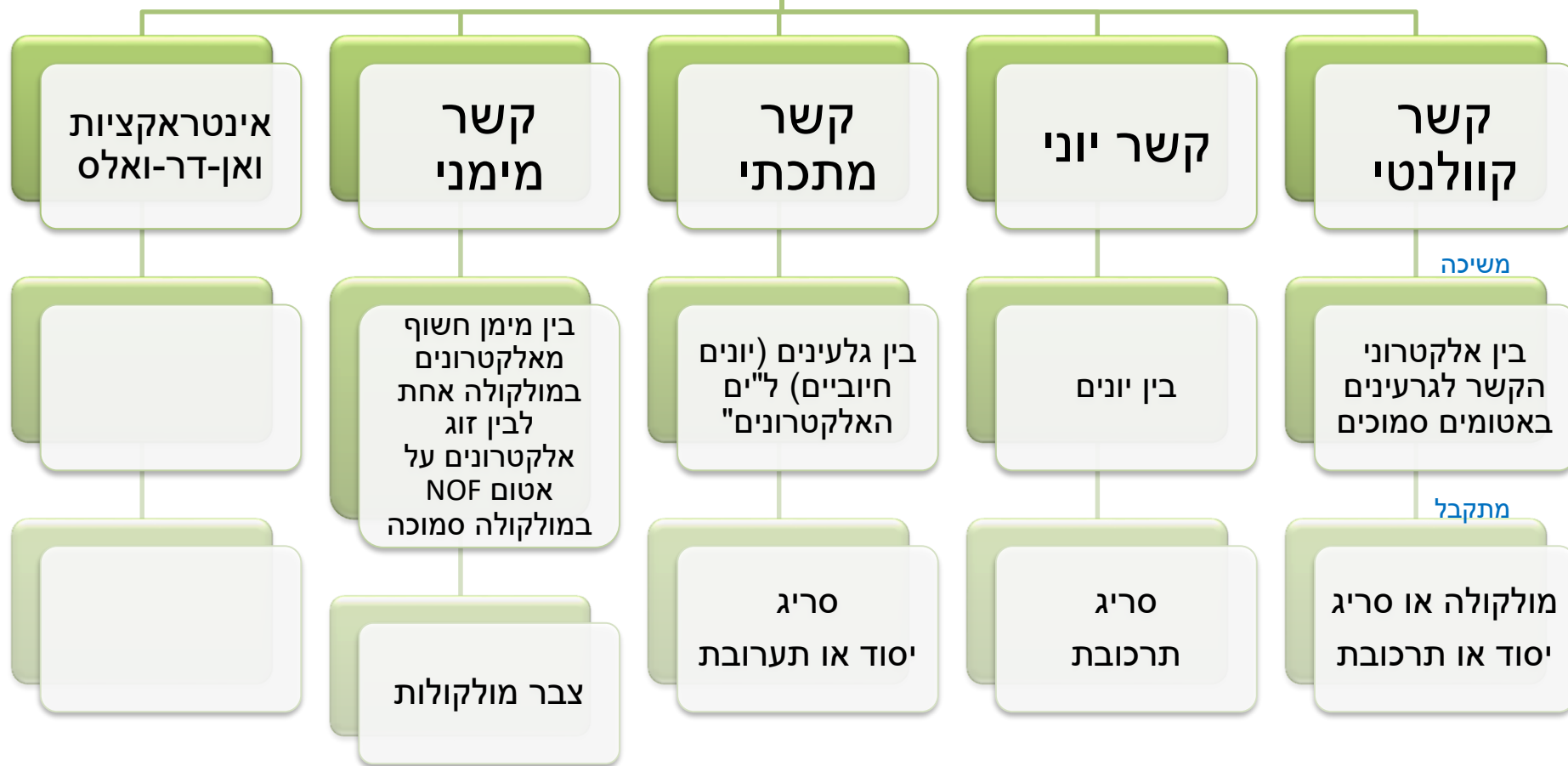
קשר כימי - משיכה חשמלית בין חלקיקים



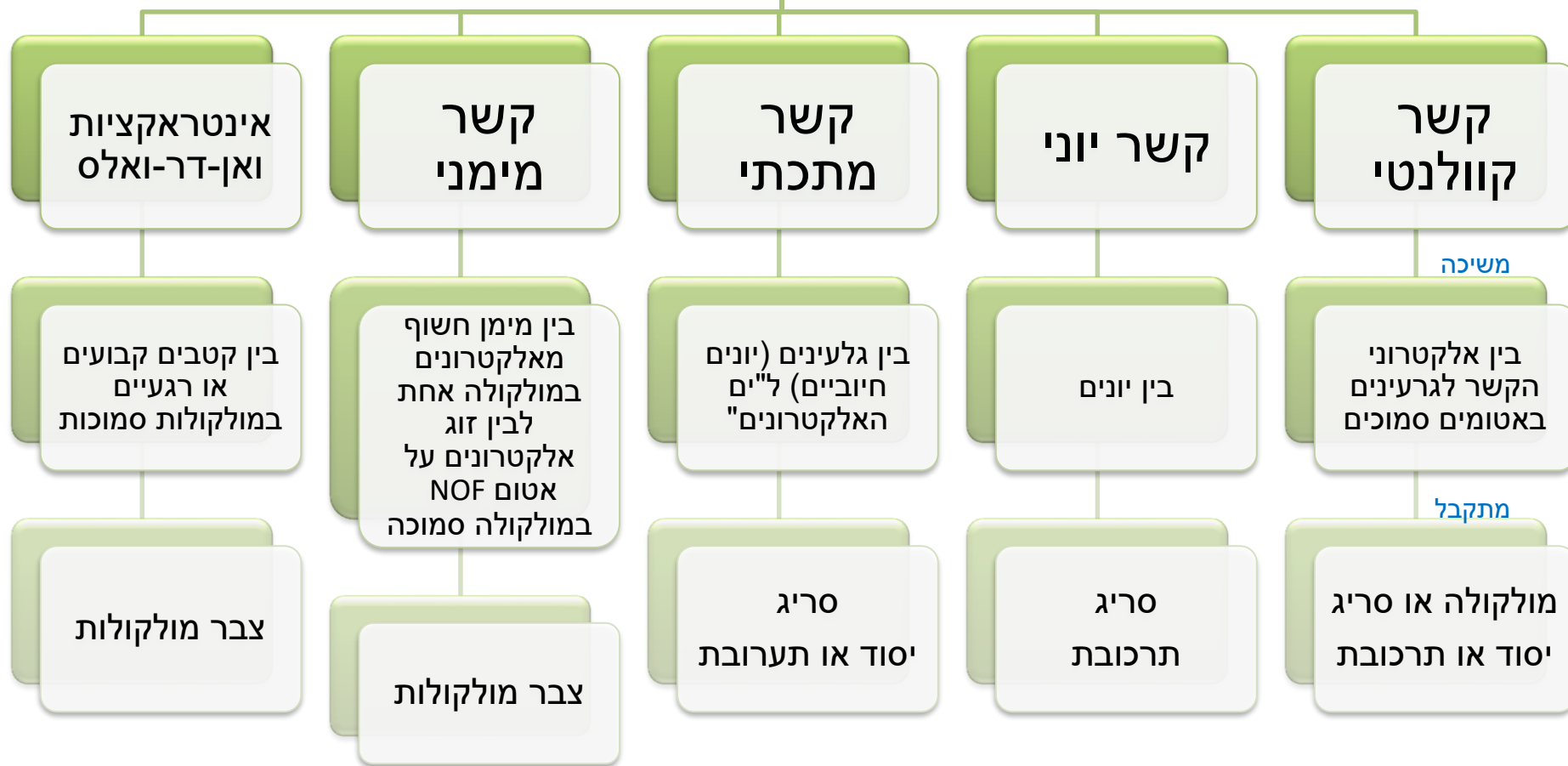
קשר כימי - משיכה חשמלית בין חלקיקים



קשר כימי - משיכה חשמלית בין חלקיקים



קשר כימי - משיכה חשמלית בין חלקיקים



מה קורה כשמוסיפים מים?

מתכות אלקליות

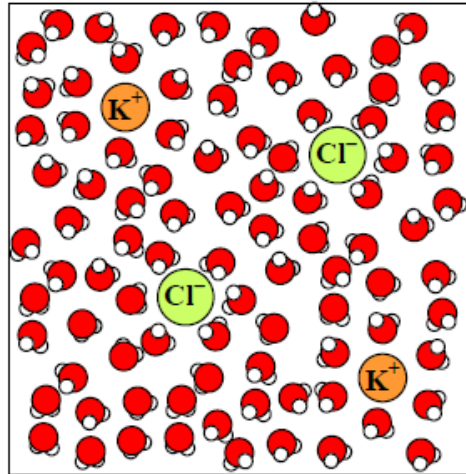
תגובה
כימית



Tavoromann | Wikimedia Commons | CC bs SA 3.0

חומרים יוניים
קלי תמס

המסה



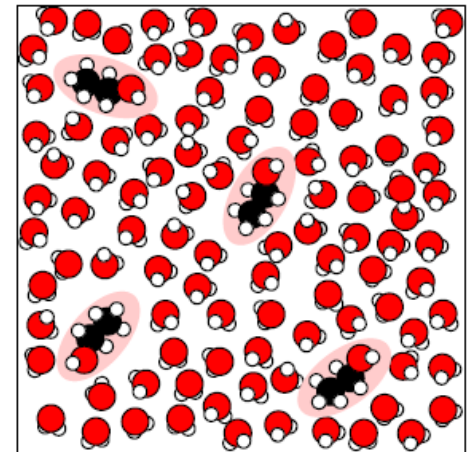
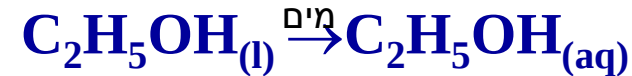
חומרים מולקולריים
מסיסים במים

המסה תוך היווצרות

קשרי מימן בין

מולקולות המומס

לבין מולקולות המים



קישור ותכונות – סיכום והשוואה

מוליכות חשמלית			נקודות היתוך אופייניות	מצב צבירה בתנאי החדר	סוג החלקיקים	סוג הקשר הכימי	יסוד או תרכובת	דוגמאות	סוג החומר
בתמיסה מימית	בנוזל	במוצק							
							יסודות ותערובות	Na Mg Al	מתכתי
							תרכובות	NaCl CaCO ₃ NH ₄ OH	יוני
							יסודות ותרכובות	יהלום C גרפיט C Si SiO ₂	אטומרי
							יסודות ותרכובות	I ₂ CO ₂ PBr ₃ H ₂ O	מולקולרי

קישור ותכונות – סיכום והשוואה

מוליכות חשמלית			נקודות היתוך אופייניות	מצב צבירה בתנאי החדר	סוג החלקיקים	סוג הקשר הכימי	יסוד או תרכובת	דוגמאות	סוג החומר
בתמיסה מימית	בנוזל	במוצק							
						קשר מתכתי	יסודות ותערובות	Na Mg Al	מתכתי
						קשר יוני	תרכובות	NaCl CaCO ₃ NH ₄ OH	יוני
						קשר קוולנטי (I.D. בין שכבות גרפיט)	יסודות ותרכובות	יהלום C גרפיט C Si SiO ₂	אטומרי
אין	אין	אין	נמוכות או בינוניות	מוצק, נוזל, גז	מולקולות	תוך מולקולרי: קשר קוולנטי בין-מולקולרי: קשרי מימן, I.D.	יסודות ותרכובות	I ₂ CO ₂ PBr ₃ H ₂ O	מולקולרי

קישור ותכונות – סיכום והשוואה

מוליכות חשמלית			נקודות היתוך אופייניות	מצב צבירה בתנאי החדר	סוג החלקיקים	סוג הקשר הכימי	יסוד או תרכובת	דוגמאות	סוג החומר
בתמיסה מימית	בנוזל	במוצק							
						קשר מתכתי	יסודות ותערובות	Na Mg Al	מתכתי
						קשר יוני	תרכובות	NaCl CaCO ₃ NH ₄ OH	יוני
אין המסה במים	אין	אין (חוץ מגרפיט)	גבוהות מאוד	מוצק	אטומים	קשר קוולנטי (I.D. בין שכבות גרפיט)	יסודות ותרכובות	יהלום C גרפיט C Si SiO ₂	אטומרי
אין	אין	אין	נמוכות או בינוניות	מוצק, נוזל, גז	מולקולות	תוך מולקולרי: קשר קוולנטי בין-מולקולרי: קשרי מימן, I.D.I	יסודות ותרכובות	I ₂ CO ₂ PBr ₃ H ₂ O	מולקולרי

קישור ותכונות – סיכום והשוואה

מוליכות חשמלית			נקודות היתוך אופייניות	מצב צבירה בתנאי החדר	סוג החלקיקים	סוג הקשר הכימי	יסוד או תרכובת	דוגמאות	סוג החומר
בתמיסה מימית	בנוזל	במוצק							
						קשר מתכתי	יסודות ותערובות	Na Mg Al	מתכתי
יש (בחומרים קלי תמס)	יש	אין	גבוהות	מוצק	יונים חיוביים ושליליים	קשר יוני	תרכובות	NaCl CaCO ₃ NH ₄ OH	יוני
אין המסה במים	אין	אין (חוץ מגרפיט)	גבוהות מאוד	מוצק	אטומים	קשר קוולנטי (I.D.I בין שכבות גרפיט)	יסודות ותרכובות	יהלום C גרפיט C Si SiO ₂	אטומרי
אין	אין	אין	נמוכות או בינוניות	מוצק, נוזל, גז	מולקולות	תוך מולקולרי: קשר קוולנטי בין-מולקולרי: קשרי מימן, I.D.I	יסודות ותרכובות	I ₂ CO ₂ PBr ₃ H ₂ O	מולקולרי

קישור ותכונות – סיכום והשוואה

מוליכות חשמלית			נקודות היתוך אופייניות	מצב צבירה בתנאי החדר	סוג החלקיקים	סוג הקשר הכימי	יסוד או תרכובת	דוגמאות	סוג החומר
בתמיסה מימית	בנוזל	במוצק							
אין המסה במים	יש	יש	גבוהות או בינוניות	מוצק (מלבד כספית)	יונים חיוביים בים אלקטרונים	קשר מתכתי	יסודות ותערובות	Na Mg Al	מתכתי
יש (בחומרים קלי תמס)	יש	אין	גבוהות	מוצק	יונים חיוביים ושליליים	קשר יוני	תרכובות	NaCl CaCO ₃ NH ₄ OH	יוני
אין המסה במים	אין	אין (חוץ מגרפיט)	גבוהות מאוד	מוצק	אטומים	קשר קוולנטי (I.D.I בין שכבות גרפיט)	יסודות ותרכובות	C יהלום C גרפיט Si SiO ₂	אטומרי
אין	אין	אין	נמוכות או בינוניות	מוצק, נוזל, גז	מולקולות	תוך מולקולרי: קשר קוולנטי בין-מולקולרי: קשרי מימן, I.D.I	יסודות ותרכובות	I ₂ CO ₂ PBr ₃ H ₂ O	מולקולרי

נצפה בסרטון



מסיסות והולכת חשמל של מוצקים

<https://youtu.be/4FLFy3mrjD4>

אילו מנורות ידלקו?

אילו מנורות ידלקו?



מוצקים



תמיסה

לפניך ארבעה משפטים המציינים מצבי צבירה של חומרים מסוימים.

מהו המשפט הנכון?

1. HCl ו- LiH הם גזים בטמפרטורת החדר.

2. CHCl_3 ו- AlCl_3 הם נוזלים בטמפרטורת החדר.

3. H_2O ו- Li_2O הם נוזלים בטמפרטורת החדר.

4. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ו- NH_4NO_3 הם מוצקים בטמפרטורת החדר.

לפניך ארבעה משפטים המציינים מצבי צבירה של חומרים מסוימים.

מהו המשפט הנכון?

1. HCl ו- LiH הם גזים בטמפרטורת החדר.

2. CHCl_3 ו- AlCl_3 הם נוזלים בטמפרטורת החדר.

3. H_2O ו- Li_2O הם נוזלים בטמפרטורת החדר.

4. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ו- NH_4NO_3 הם מוצקים בטמפרטורת החדר.

להלן טבלת נתונים של חמישה חומרים המיוצגים ע"י האותיות A-E

מוליכות חשמלית			מסיסות במים	טמפ' רתיחה [°C]	החומר
בתמיסה מימית	בנוזל	במוצק			
-	זניחה	זניחה	זניחה	2300	A
-	גבוהה	גבוהה	זניחה	3000	B
אין	זניחה	זניחה	טובה מאוד	78	C
אין	זניחה	זניחה	טובה	-25	D
גבוהה	גבוהה	זניחה	מצויינת	1381	E

התאימו את החומרים A-E לחמישה מבין שישה חומרים שלפניך:



שאלה 3א - פתרון

החומר	הסבר	
A	SiO_2	חומר אטומרי - אינו מסיס במים, לא מוליך באף מצב בצבירה, טמפ' רתיחה גבוהה מאוד
B	Fe	חומר מתכתי - מוליך חשמל בכל מצב הצבירה, מוצק בטמפ' החדר, אינו מסיס במים.
C	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	חומר מולקולרי - אינו מוליך באף מצב צבירה, מסיס במים עקב קשרי מימן שנוצרים עם המים. טמפ' רתיחה יותר גבוהה עקב קיום קשרי מימן בין מולקולות החומר.
D	CH_3OCH_3	חומר מולקולרי - אינו מוליך באף מצב צבירה, מסיס במים עקב קשרי מימן שנוצרים עם המים. טמפ' רתיחה יותר נמוכה עקב קיום אינטראקציות ו.ד.ו בלבד בין מולקולות החומר.
E	RbCl	חומר יוני - מוצק בטמפ' החדר, מוליך במצב צבירה נוזל ובתמיסה מימית אך לא במוצק.

RbCl	E
------	---

הסבירו מדוע E אינו מוליך חשמל במצב צבירה מוצק אך מוליך חשמל במצב צבירה נוזל

הסבירו מדוע E אינו מוליך חשמל במצב צבירה מוצק אך מוליך חשמל במצב צבירה נוזל

חומר E הוא חומר יוני הבנוי מיונים חיוביים של רובדיום ויונים שליליים של כלור.

בכדי שתתקיים הולכה חשמלית על החומר להכיל מטענים ניידים. החומר היוני מכיל יונים שהם חלקיקים בעלי מטען.

במצב צבירה מוצק היונים מוחזקים במקומם על ידי כוחות משיכה חזקים בין היונים החיוביים ליונים השליליים. כוחות אילו מונעים מהיונים לנוע ולכן החומר אינו מוליך חשמל.

במצב צבירה נוזל כוחות המשיכה בין היונים חלשים יותר, היום יכולים לנוע בתנודה וסיבוב ויכולים להחליף את מקומם. הניידות של היונים מאפשרת הולכת חשמל במצב זה.

Fe

B

הסבירו מדוע B מוליך חשמל במצב צבירה מוצק ונוזל.

הסבירו מדוע B מוליך חשמל במצב צבירה מוצק ונוזל.

חומר B הוא חומר מתכתי. החומר המתכתי בנוי כגלעינים בעלי מטען חיובי בתוך ים של אלקטרוני ערכיות ניידיים. בכדי שתתקיים הולכת חשמל על החומר להכיל מטענים ניידיים. החומר המתכתי במצב מוצק מכיל אלקטרונים שליליים הניידים בתוך ים האלקטרונים ולכן מוליך חשמל. החומר המתכתי במצב נוזל מכיל אלקטרונים שליליים הניידים בתוך ים האלקטרונים ויונים חיוביים הנעים בתנודה וסיבוב ויכולים להחליף את מקומם ולכן גם ניידיים. על כן החומר המתכתי מוליך בנוזל.

RbCl	E
------	---

C_2H_5OH	C
------------	---

הסבירו מדוע תמיסתו המימית של E מוליכה חשמל בעוד התמיסה המימית של C אינה מוליכה.

הסבירו מדוע תמיסתו המימית של E מוליכה חשמל בעוד התמיסה המימית של C אינה מוליכה.

בכדי שחומר יוליך חשמל עליו להכיל מטענים ניידים. חומר E הוא חומר יוני קל תמס. חומר יוני קל תמס מתפרק בתמיסה מימית ליונים מופרדים וממוימים. יונים הם חלקיקים בעלי מטען, במצב מיומם הם ניידים ולכן יכולים להוליך חשמל. על כן תמיסה מימית של חומר E מוליכה חשמל.

חומר C הוא חומר מולקולרי. בעת המסתו של חומר מולקולרי המולקולה נשארת כפי שהיא חלקיק ללא מטען. ללא חלקיקים טעונים בחומר לא תתאפשר הולכה חשמלית ולכן תמיסה מימית של חומר C אינה מוליכה.

לפניכם טמפרטורת היתוך ורתיחה של שני פלואורידים (תרכובות פלואור) של יסודות המחזור (שורה) השלישית במערכה המחזורית. X, Y הם סמלים שרירותיים של יסודות. זהו את היסודות

התרכובת	טמפרטורת היתוך $^{\circ}\text{C}$	טמפרטורת רתיחה $^{\circ}\text{C}$
XF_2	711	1230
YF_3	-151	-101

YF_3	XF_2	
PF_3	MgF_2	א
AlF_3	MgF_2	ב
PF_3	SF_2	ג
SF_3	NaF_2	ד

שאלה 4 - פתרון

לפניכם טמפרטורת היתוך ורתיחה של שני פלואורידים (תרכובות פלואור) של יסודות המחזור (שורה) השלישית במערכה המחזורית. X, Y הם סמלים שרירותיים של יסודות. זהו את היסודות

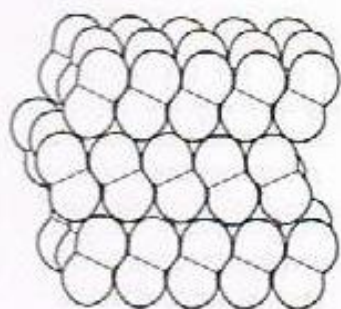
התרכובת	טמפרטורת היתוך °C	טמפרטורת רתיחה °C
XF ₂	711	1230
YF ₃	-151	-101

$$\begin{aligned} X &= \text{Mg} \\ Y &= \text{P} \end{aligned}$$

YF ₃	XF ₂	
PF ₃	MgF ₂	א
AlF ₃	MgF ₂	ב
PF ₃	SF ₂	ג
SF ₃	NaF ₂	ד

לפניך ארבעה איורים, d-a , המתארים בצורה סכמתית את המבנה של ארבעה מוצקים:

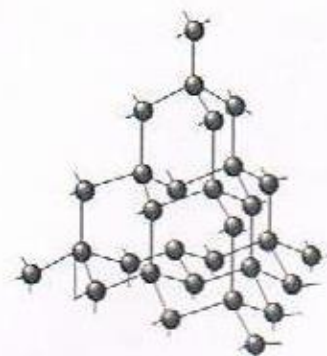
מגנזיום, $Mg_{(s)}$; אשלגן כלורי, $KCl_{(s)}$; יוד, $I_{2(s)}$; יהלום, $C_{(s)}$.



d



c



b

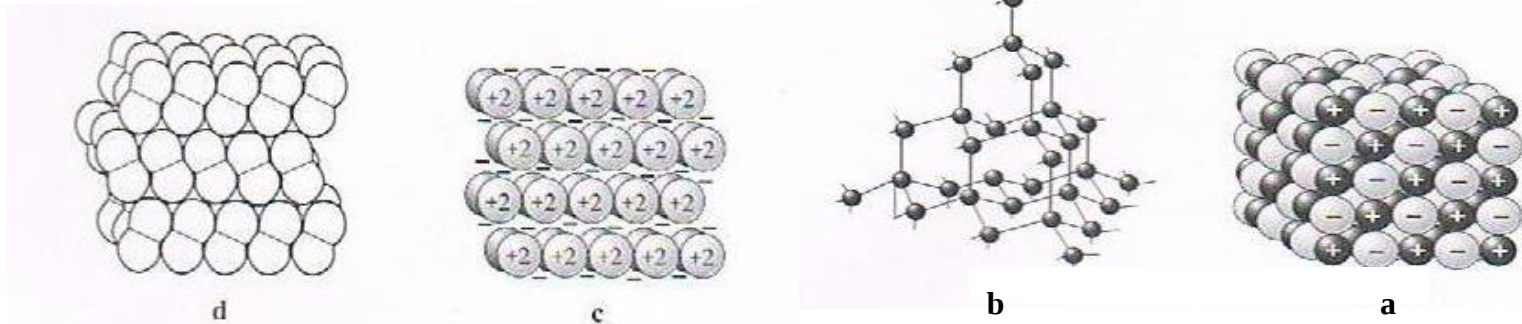


a

האיור	נוסחת המוצק המתואר באיור	סוגי החלקיקים במוצק	סוג הקשרים בין החלקיקים במוצק
a			
b			
c			
d			

שאלה 5א - פתרון

לפניך ארבעה איורים, d-a, המתארים בצורה סכמתית את המבנה של ארבעה מוצקים: מגנזיום, $Mg_{(s)}$; אשלגן כלורי, $KCl_{(s)}$; יוד, $I_{2(s)}$; יהלום, $C_{(s)}$.



האיור	נוסחת המוצק המתואר באיור	סוגי החלקיקים במוצק	סוג הקשרים בין החלקיקים במוצק
a	$KCl_{(s)}$	יונים חיוביים ויונים שליליים	קשר יוני
b	יהלום $C_{(s)}$	אטומים	קשר קוולנטי
c	$Mg_{(s)}$	יונים חיוביים ו"ים אלקטרונים"	קשר מתכתי
d	$I_{2(s)}$	מולקולות	אינטראקציות ון-דר-ואלס

הסבירו מדוע מגנזיום, $Mg_{(s)}$, מוליך חשמל ואילו יהלום, $C_{(s)}$, אינו מוליך חשמל. בתשובתך התייחס למבנה החומרים.

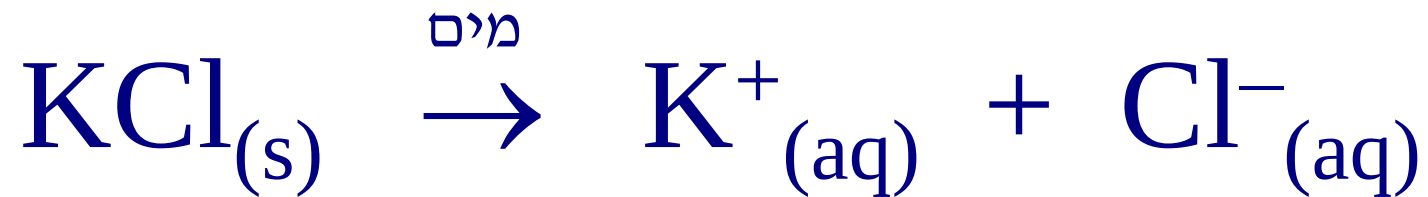
הסבירו מדוע מגנזיום, $Mg_{(s)}$, מוליך חשמל ואילו יהלום, $C_{(s)}$, אינו מוליך חשמל. בתשובתך התייחס למבנה החומרים.

$Mg_{(s)}$ מורכב מיוני Mg^{2+} ו"ים אלקטרונים". (אלקטרוני הערכיות של מגנזיום יוצרים את "ים האלקטרונים"). אלקטרונים אלה ניידים (בלתי מאותרים) ומאפשרים הולכת חשמל.

ביהלום כל אטום פחמן קשור בקשרים קוולנטיים לארבעה אטומי פחמן אחרים. (לאטום הפחמן יש 4 אלקטרוני ערכיות). ביהלום כל אלקטרוני הערכיות משתתפים ביצירת הקשרים הקוולנטיים ואין אלקטרונים ניידים. לכן יהלום אינו מוליך חשמל.

אשלגן כלורי, $\text{KCl}_{(s)}$, מופק בישראל ממי ים המלח. אשלגן כלורי מתמוסס היטב במים. נסח את תהליך ההמסה במים של $\text{KCl}_{(s)}$.

אשלגן כלורי, $\text{KCl}_{(s)}$, מופק בישראל ממי ים המלח. אשלגן כלורי מתמוסס היטב במים. נסח את תהליך ההמסה במים של $\text{KCl}_{(s)}$.



להקפיד לכתוב את הממס מעל החץ!

תאר ברמה מיקרוסקופית תמיסה מימית של אשלגן כלורי.

תאר ברמה מיקרוסקופית תמיסה מימית של אשלגן כלורי.

בתמיסה יש יונים ממויימים (יונים שמוקפים במולקולות מים): יוני $K^+_{(aq)}$ ויוני $Cl^-_{(aq)}$ ומולקולות מים.

היונים החיוביים, יוני $K^+_{(aq)}$, נמשכים לקטבים השליליים של מולקולות המים. (א: ביו יוני K^+ לבין הקטבים השליליים של מולקולות המים פועלים כוחות משיכה חשמליים.)

היונים השליליים, יוני $Cl^-_{(aq)}$, נמשכים לקטבים החיוביים של מולקולות המים. (א: בין יוני Cl^- לבין הקטבים החיוביים של מולקולות המים פועלים כוחות משיכה חשמליים.)

בין מולקולות המים (שאינן משתתפות במיום היונים) לבין עצמן יש קשרי מימן. קשרי המימן נוצרים בין אטום מימן חשוף מאלקטרונים במולקולה אחת לבין זוג אלקטרונים לא קושר על אטום חמצן במולקולה סמוכה. החלקיקים (יונים ומולקולות) אינם מסודרים במבנה מסודר יכולים לבצע תנועה מסוגי תנודה וסיבוב.

מה למדנו בשיעור ?

