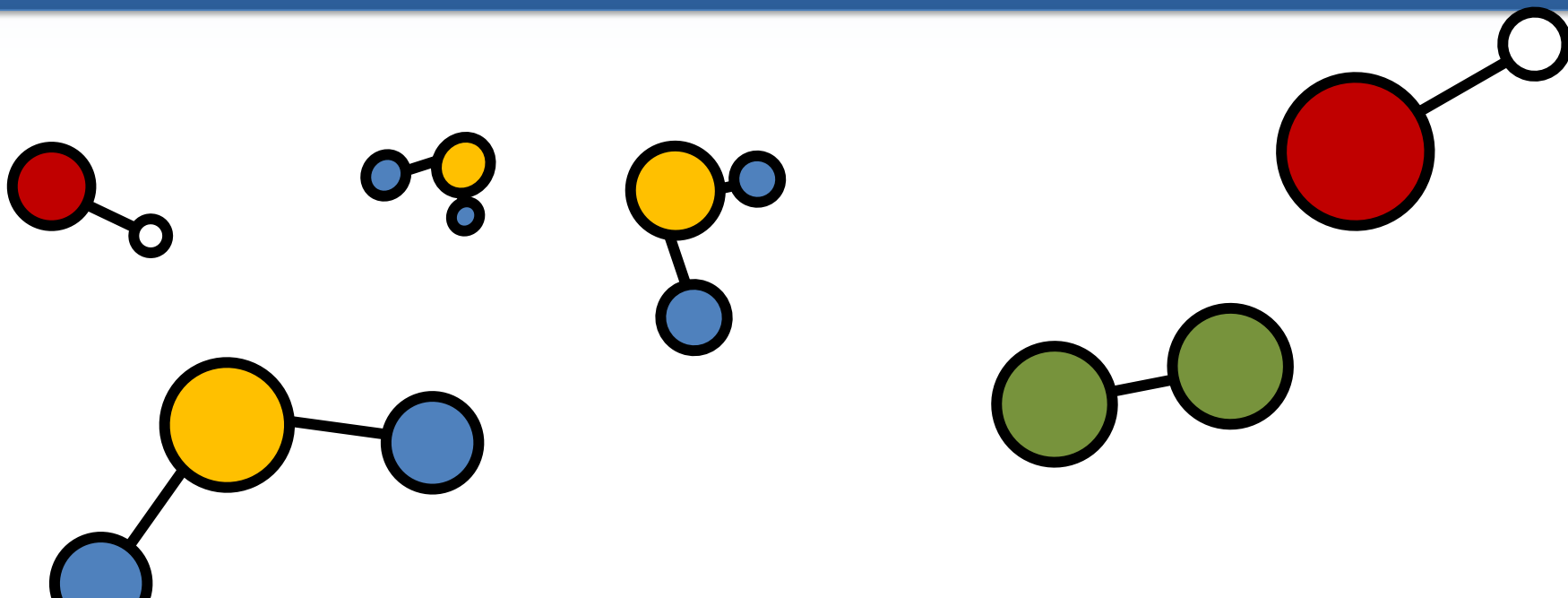



סריג מתכתי




ניזכר: מתכות והמערכה המחזורית 

נלמד מהו מודל הסריג המתכתי 

נכיר את תכונות הסריג המתכתי 

מה אנחנו צריכים כבר לדעת?

מערכה מחזורית 
לדוגמה: מיקום המתכות והאל-מתכות

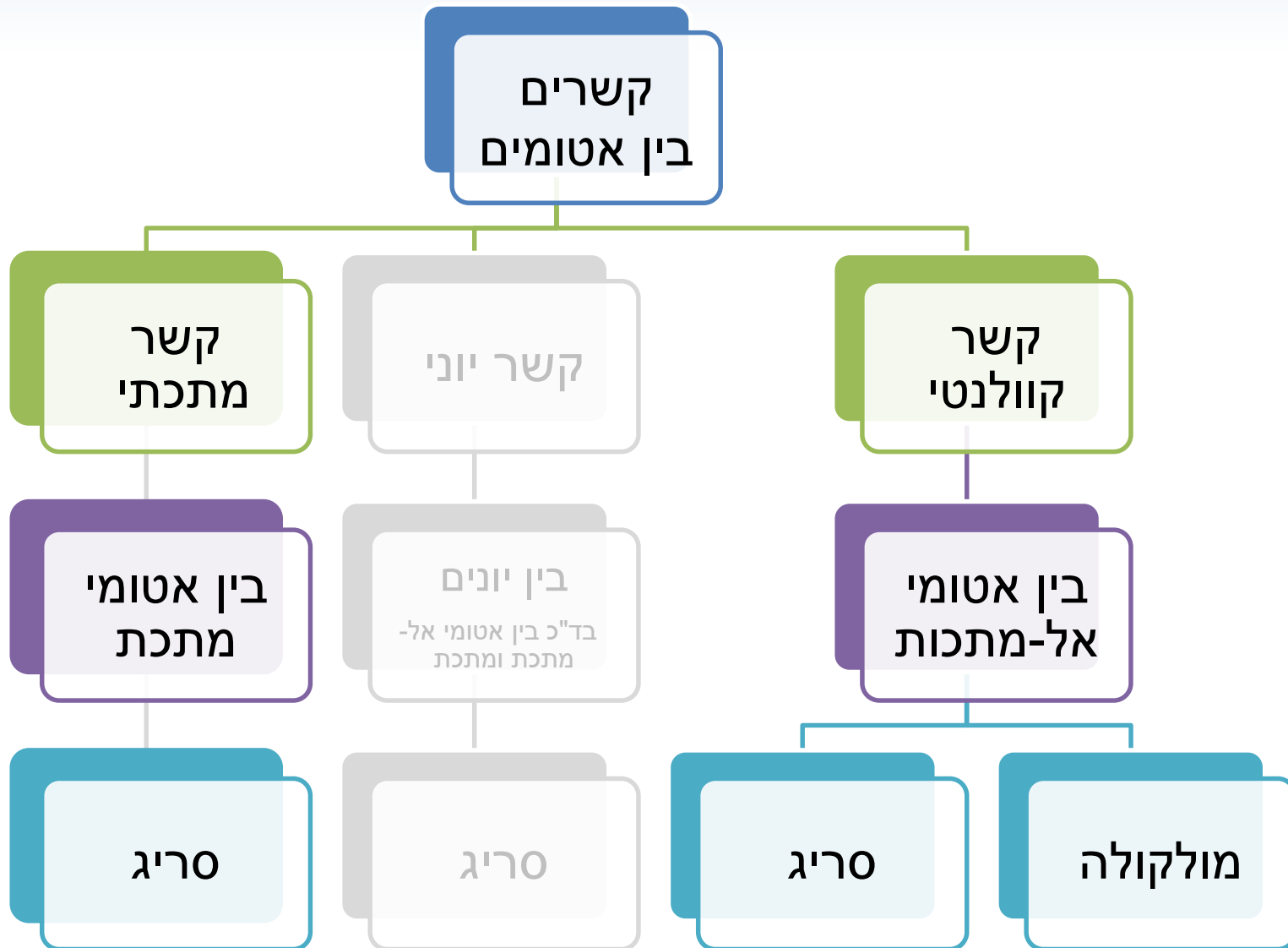
היערכות אלקטרונית של אטומים 
לדוגמה: אטום חמצן: 2,6 O:

היערכות אלקטרונית של יונים 
לדוגמה: יון חמצן: O^{2-} : 2,8

אנרגיית ייבון וזיקה אלקטרונית של מתכות 

אופי פעילות מתכתית במערכה המחזורית 
לדוגמה: במשפחת המתכות האלקליות

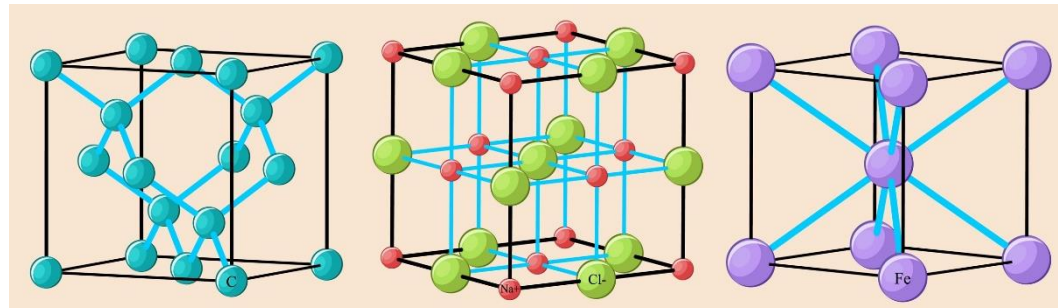
כוחות משיכה בין אטומים – קשרים



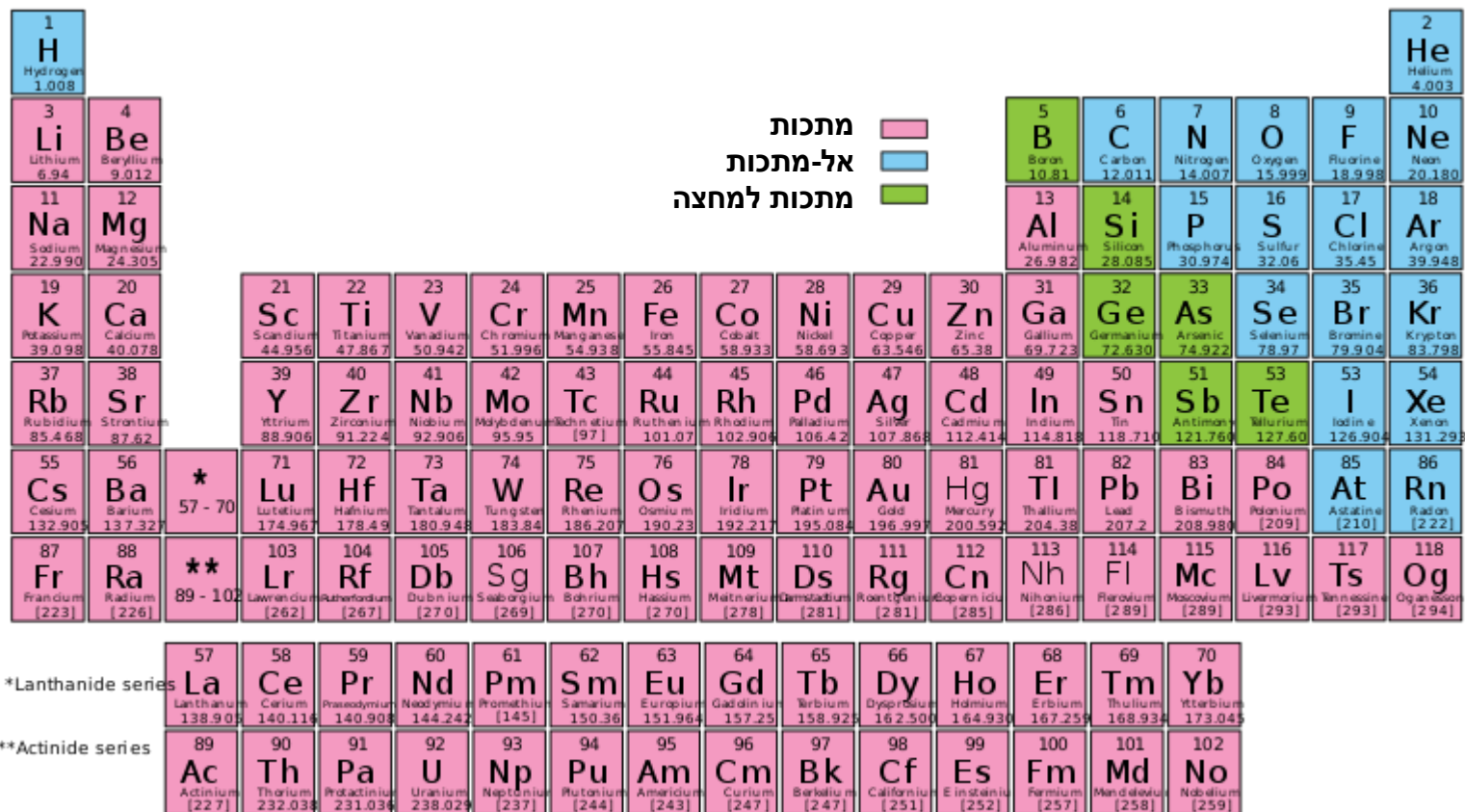
סריג מוגדר כמבנה אינסופי מחזורי

אינסופי – משתתפת בו כמות גדולה מאוד של אטומים.
כמות האטומים קובעת את גודל הסריג אבל לא את התכונות שלו.

מחזורי – את הסריג בונה יחידת בסיס, אטום או מספר אטומים שחוזרים על עצמם שוב ושוב לכל הכיוונים.



רוב היסודות במערכת המחזורית הם מתכות



Dmarcus100 | Wikipedia | CC by SA 4.0

אנרגיית יינון וזיקה אלקטרונית של מתכות – נמוכה

תכונות אלו נובעות מכך שבהשוואה ליסודות בעלי אותו מספר רמות מאוכלסות:

1. הרדיוס האטומי קטן

2. מספר הפרוטונים בגרעין קטן

כתוצאה מכך אלקטרוני הערכיות של האטום המתכתי אינם נמשכים בחוזקה לגרעין האטום יחסית לאלקטרוני הערכיות של האטומים האל-מתכתיים

גלעין – גרעין אטום המתכת + כל האלקטרונים ברמות הפנימיות
(היון היציב של המתכת).

מהי הערכות האלקטרונים של נתרן?

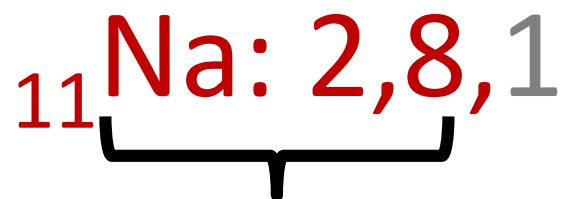


מהי הערכות האלקטרונים של היון היציב של נתרן?

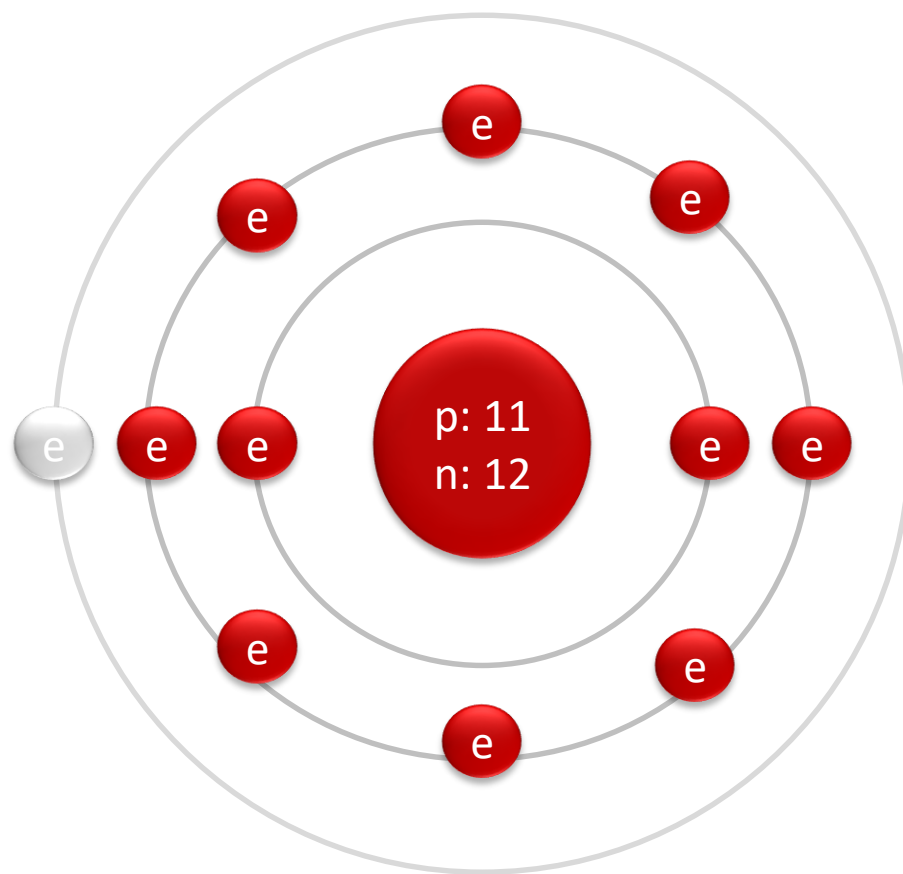


גלעין – גרעין אטום המתכת + כל האלקטרונים ברמות הפנימיות

(היון היציב של המתכת)



הגלעין של אטום נתרן



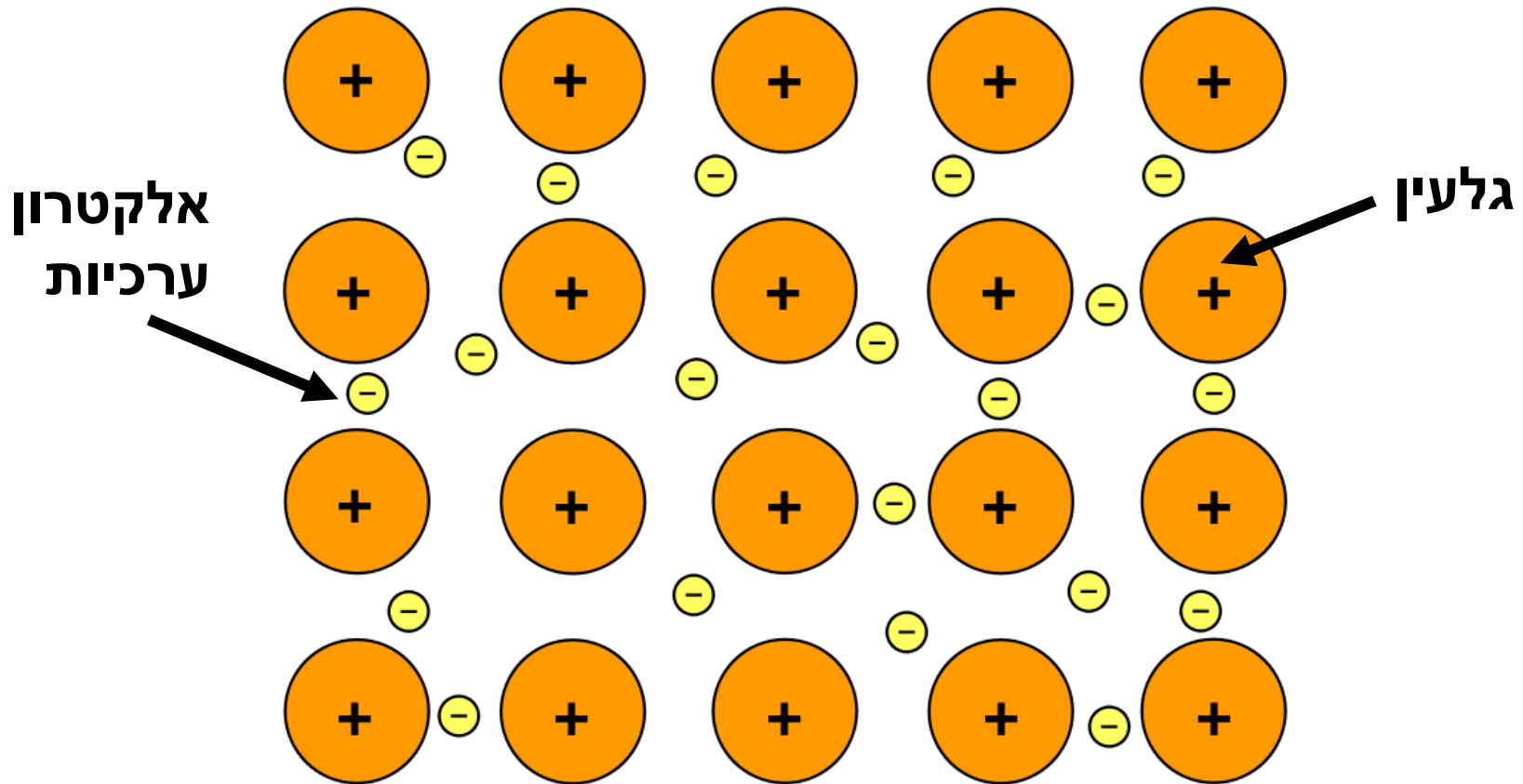
אלקטרוני הערכיות אינם מוחזקים היטב על ידי גרעיני אטומי המתכת ולכן קל למשוך אותם החוצה מהאטומים

מתקבל סריג הבנוי מגלעיני מתכת (יונים חיוביים) וסביבם אלקטרונים ניידיים.

האלקטרונים נמשכים בכל פעם לגלעין מתכתי אחר או במקביל למספר גלעינים סביבם. כך האלקטרונים משמשים כ"דבק" המחזיק את הגלעינים יחדיו.

תנועת אלקטרוני הערכיות בין הגלעינים, משולה לגלעינים הטובלים ב"ים של אלקטרונים".

מודל "ים האלקטרונים"



Muskid | Wikimedia Commons | CC by SA 3.0

מוצג כאן המודל המתכתי של מתכות אלקליות - להם אלקטרון ערכיות אחד

משיכה חשמלית

בין

גלעיני המתכת

לבין

אלקטרוני הערכיות ("ים האלקטרוניים")

היעזרו במערכה המחזורית וקבעו מי אינו אטום מתכתי:

א. באריום ${}^{56}\text{Ba}$

ב. לנתן ${}^{57}\text{La}$

ג. פלדיום ${}^{46}\text{Pd}$

ד. עופרת ${}^{82}\text{Pb}$

ה. ברום ${}^{35}\text{Br}$

היעזרו במערכה המחזורית וקבעו מי אינו אטום מתכתי:

א. באריום ${}^{56}\text{Ba}$

ב. לנתן ${}^{57}\text{La}$

ג. פלדיום ${}^{46}\text{Pd}$

ד. עופרת ${}^{82}\text{Pb}$

ה. ברום ${}^{35}\text{Br}$

גלעינו של אטום האלומיניום ^{13}Al מכיל:

- א. רמה מאוכלסת
- ב. 2 רמות מאוכלסות
- ג. 3 רמות מאוכלסות
- ד. 4 רמות מאוכלסות

גלעינו של אטום האלומיניום ^{13}Al מכיל:

א. רמה מאוכלסת

ב. 2 רמות מאוכלסות

ג. 3 רמות מאוכלסות

ד. 4 רמות מאוכלסות

מטען הגלעין הוא:

א. שלילי

ב. חיובי

ג. ניטרלי

מטען הגלעין הוא:

א. שלילי

ב. חיובי

ג. ניטרלי

כמה אלקטרוני ערכיות יש לאטום האלומיניום ${}_{13}\text{Al}$?

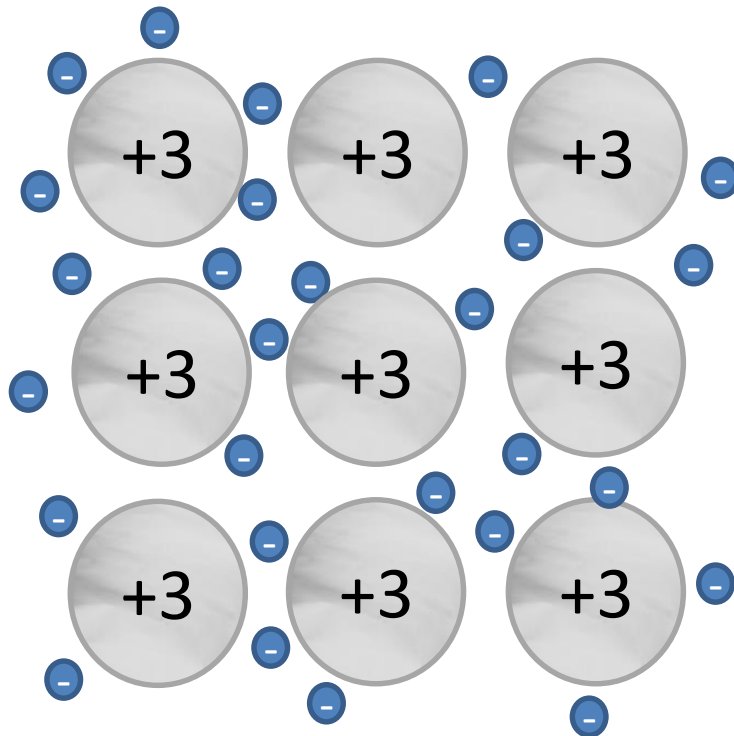
א. 3

ב. 13

ג. 27

ד. 40

כמה אלקטרוני ערכיות יש לאטום האלומיניום ${}_{13}\text{Al}?$



א. 3

ב. 13

ג. 27

ד. 40

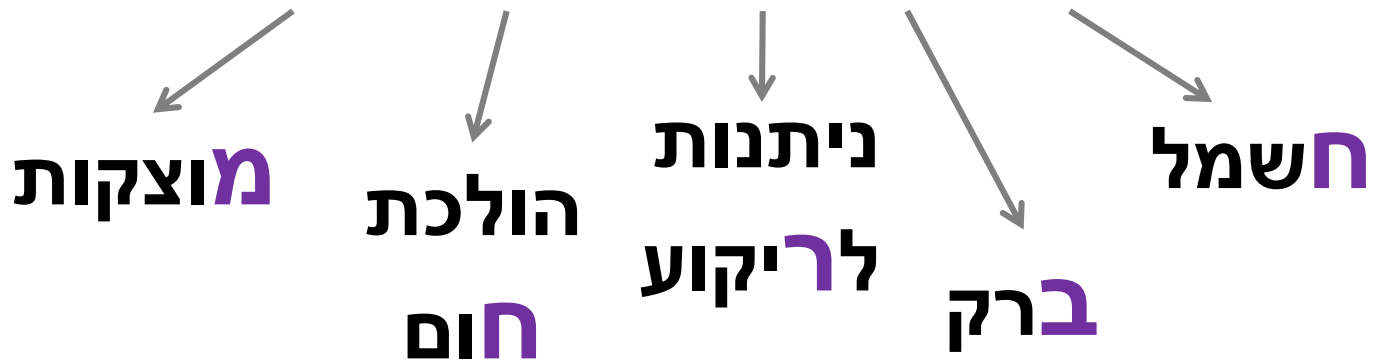
מודל "ים האלקטרונים" - אלומיניום

אילו תכונות של מתכות אתם מכירים?



המבנה הדומה של המתכות גורם לכך שלרובן תכונות דומות

חבר חם



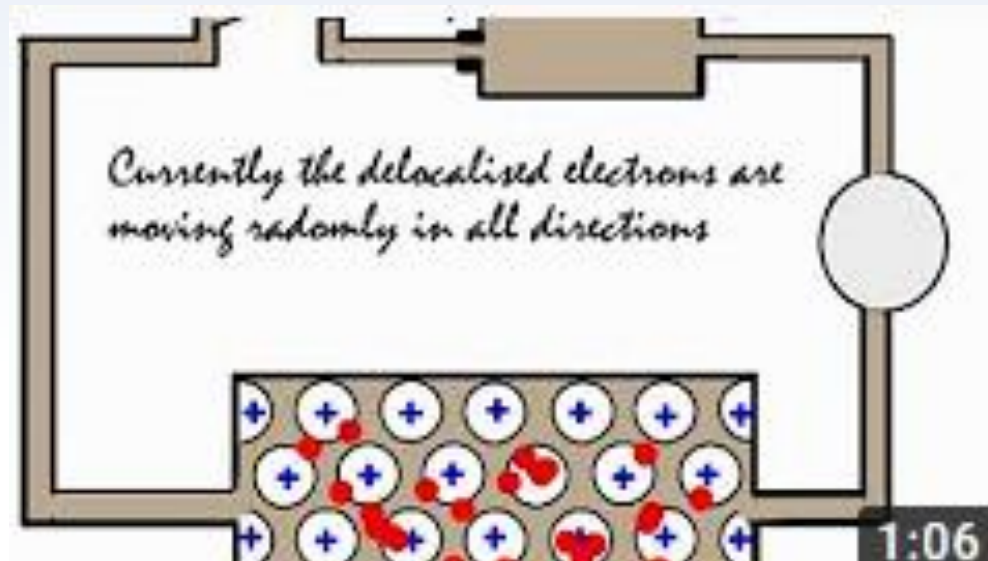
1. הולכת חשמל



הסבר:

במבנה המתכת יש אלקטרונים חופשיים וניידים. זרם חשמלי מתאפשר בזכות תנועה חופשית של האלקטרונים בין הגלעינים. בחיבור מעגל חשמלי למתכת, האלקטרונים יכולים לנוע לכיוון מקור המתח.

נצפה בסרטון



הולכת חשמל – סריג מתכתי

<https://youtu.be/DbKECtWNm8k>

2. ברק



הסבר:

ההסבר קשור לאינטראקציה בין קרן אור הפוגעת במתכת לבין האלקטרונים הנעים ב"ים האלקטרונים"*. .

(ההסבר לא נלמד במסגרת תכנית הלימודים ויש צורך לזכור רק את התכונה*)

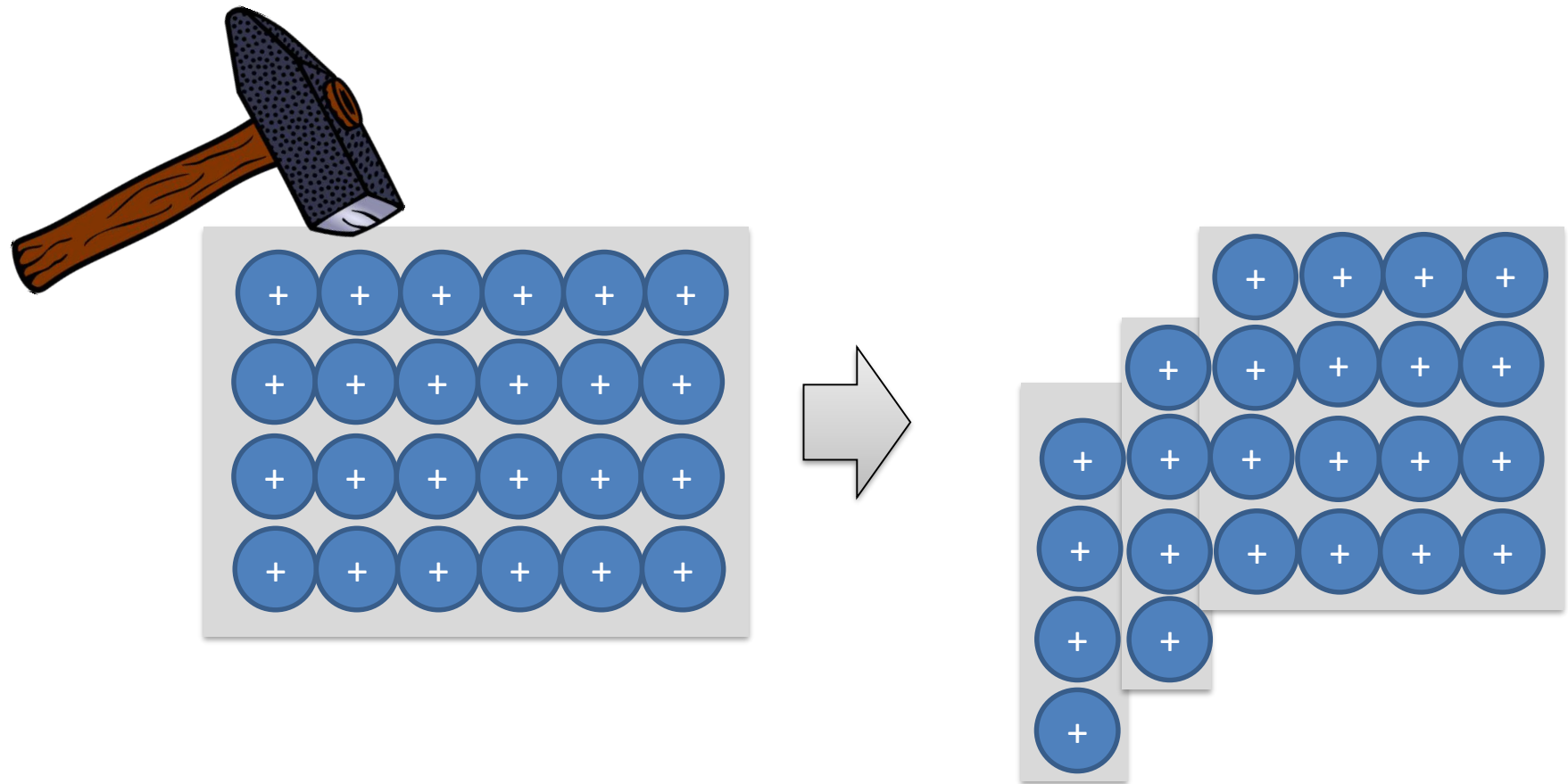
3. יכולת ריקוע



הסבר:

מתכות ניתנות לריקוע ולעיבוד. ניתן למתוח ולשנות את צורת המתכת בהפעלת כוח חיצוני על פניה. שכבות הגלעינים "מחליקות" על פני שכבות אחרות, האלקטרונים שנעים בין האטומים, ממשיכים לנוע בין האטומים גם לאחר שינוי שטח הפנים של שכבות הגלעינים, הקשר המתכתי נשמר כך שהמתכת לא נשברת ומתפוררת.

3. יכולת ריקוע



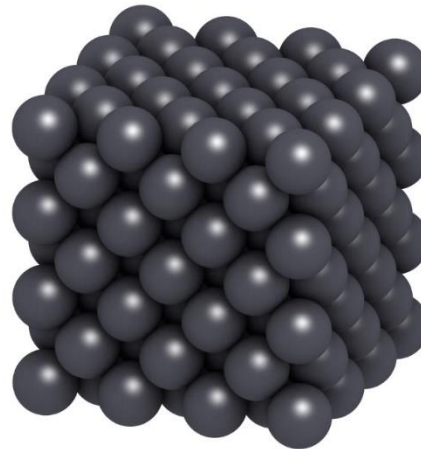
4. הולכת חום



הסבר:

מתכות מוליכות חום בצורה של הסעת החום ממקום אחד בסריג המתכתי - למקום אחר. אנרגיית החלקיקים גדלה כתוצאה מהחימום, ההתנגשויות מתרבות, האלקטרונים הניידים ב'ים האלקטרונים' נעים ומתנגשים ועל ידי כך מועברת אנרגיה בצורה של חום ממקום למקום.

5. מוצקות



נקודת ההיתוך של המתכות בינונית עד גבוהה כך שכל המתכות (למעט כספית) הן מוצקות בטמפרטורת החדר.

הסבר:

קיימת משיכה חזקה בין גלעיני המתכת לאלקטרוני הערכיות הגורמת לקרבה גדולה בין הגלעינים. קרבה זו מתאימה למודל של חומר מוצק.

תכונות נוספות (מתקיימות ברב המתכות אך לא בכלן)

מתכות לא מתמוססות במים (ישנן מתכות המגיבות עם מים)

קשיות (המתכות האלקליות, למשל די רכות)

בעלות צבע אפור (נחושת וזהב למשל, אינן אפורות)

מגנטיות (רובן לא מגנטיות, רק מספר מצומצם מגנטיות באופן קבוע: ברזל, קובלט וניקל).

תערובת הומוגנית של מתכות נקראת סגסוגת

סגסוגות (מכונות גם מסג או נתך) נוצרות על ידי האדם בכדי לקבל שילוב של תכונות רצויות לצרכים יעודיים (אין להן הרכב קבוע).
מרבית המתכות שאנו נתקלים בהם בחיי היום יום שלנו הן סגסוגות ולא מתכות טהורות.

העשרה



פלדה: סגסוגת המכילה בעיקר ברזל ופחמן (אל-מתכת)

בריכוז נמוך (0.25-2%). לעיתים מוסיפים לסגסוגת

הפלדה יסודות אחרים, כמו צורן, מגנזיום, מנגן, כרום וניקל.

בעזרת שינוי של שיעורי תוספות אלה, אפשר להפיק סוגים שונים

של פלדות בעלות תכונות מיוחדות, כמו: קשיות, גמישות, עמידות

בפני חום ועוד..

למשל, פלדת אל-חלד (נירוסטה)

שמכילה בנוסף כרום (10%)



זהב: הזהב הטהור רך מדי להכנת תכשיטים ולכן משתמשים

בסגסוגת של זהב ומתכות נוספות כגון כסף, נחושת ואבץ אשר מקנות

לסגסוגת חוזק ועמידות בפני לחצים.

12 קרט 50% זהב, 18 קרט 75% זהב, 24 קרט 99.9% זהב

זהב אדום: זהב + נחושת, זהב לבן: זהב + פלטינה או ניקל

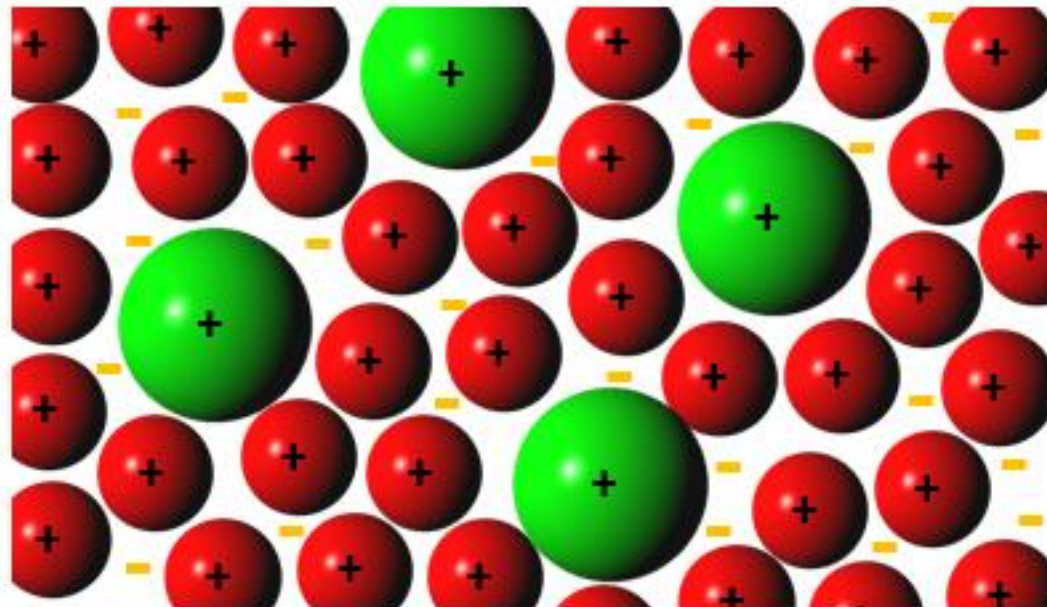


ארד (ברונזה) תערובת של נחושת ובדיל

פליז תערובת של נחושת ואבץ



מדוע, לרוב, סגסוגות חזקות יותר מהיסודות המרכיבים אותן?



במתכת טהורה אטומי המתכת הזחים מסודרים בשכבות סדירות כך שהשכבות "מחליקות" אחת על השנייה בקלות. לעומת זאת בסגסוגת קיימים אטומים בגדלים שונים ההופכים את השכבות ללא אחידות דבר המפריע ל"החלקה" של השכבות אחת על השנייה וגורם לכך שהסגסוגת תהיה יותר קשה וחזקה.

קישור ותכונות – סיכום והשוואה

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

לפניכם 4 חומרים. מהו סוג החומר בכל אחד מהם?



א. חומר מולקולרי

ב. סריג אטומרי

ג. סריג מתכתי

לפניכם 4 חומרים. מהו סוג החומר בכל אחד מהם?



א. חומר מולקולרי

ב. סריג אטומרי

ג. סריג מתכתי

לפניכם נתונים פיזיקליים של יסודות אלה. התאימו בין החומר לנתונים



מתכתי מולקולרי מולקולרי אטומרי

מוליכות במצב נוזל	מוליכות במצב מוצק	מסיסות במים	טמפרטורת היתוך	החומר
-	+	גרועה	4830 °C	
+	+	גרועה	842 °C	
-	-	גרועה	115 °C	
-	-	גרועה	-101 °C	

לפניכם נתונים פיזיקליים של יסודות אלה. התאימו בין החומר לנתונים



מתכתי מולקולרי מולקולרי אטומרי

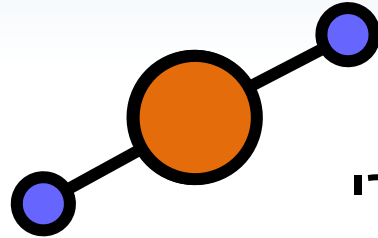
מוליכות במצב נוזל	מוליכות במצב מוצק	מסיסות במים	טמפרטורת היתוך	החומר
-	+	גרועה	4830 °C	$C_{(גרפיט)}$
+	+	גרועה	842 °C	Ca
-	-	גרועה	115 °C	S_8
-	-	גרועה	-101 °C	Cl_2

איזה מן המשפטים הבאים אינו נכון לגבי יסוד 19 במצב מוצק?

- א. נקודת התכתו גבוהה מנקודת ההיתוך של מים
- ב. קיים בו סידור של יונים חיוביים המוקפים באלקטרונים ניידים
- ג. הוא רך וניתן לעיוות בקלות
- ד. מוליך טוב של זרם חשמלי
- ה. נוכחות בו מולקולות דו-אטומיות

איזה מן המשפטים הבאים אינו נכון לגבי יסוד 19 במצב מוצק?

- א. נקודת התכתו גבוהה מנקודת ההיתוך של מים
- ב. קיים בו סידור של יונים חיוביים המוקפים באלקטרונים ניידים
- ג. הוא רך וניתן לעיוות בקלות
- ד. מוליך טוב של זרם חשמלי
- ה. נוכחות בו מולקולות דו-אטומיות



סריג הוא מבנה אינסופי מחזורי 

המתכת בנויה מגלעינים חיוביים (יונים חיוביים) הסדורים 

בתוך ים של אלקטרונים (אלקטרוני הערכיות)

הסריג המתכתי מתאפיין בהולכת חשמל וחום, 

במצב צבירה מוצק, בברק וביכולתן לעבור ריקוע

סגסוגת היא תערובת הומוגנית של מתכות 

