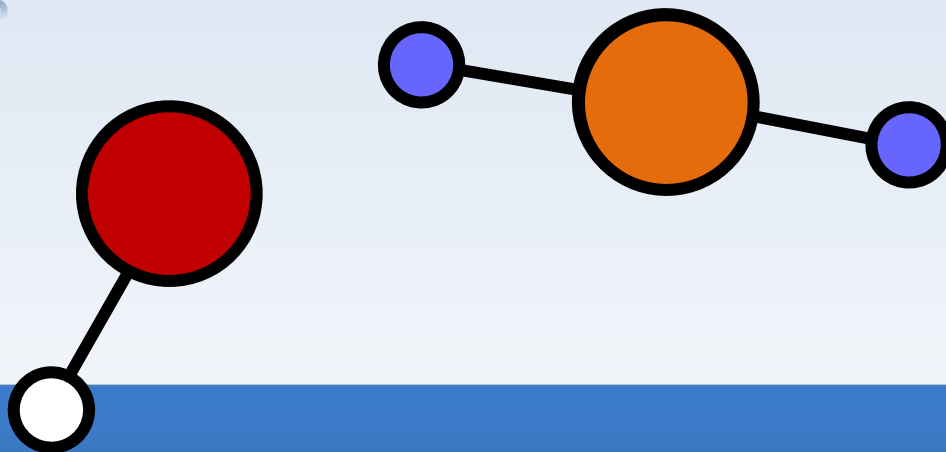
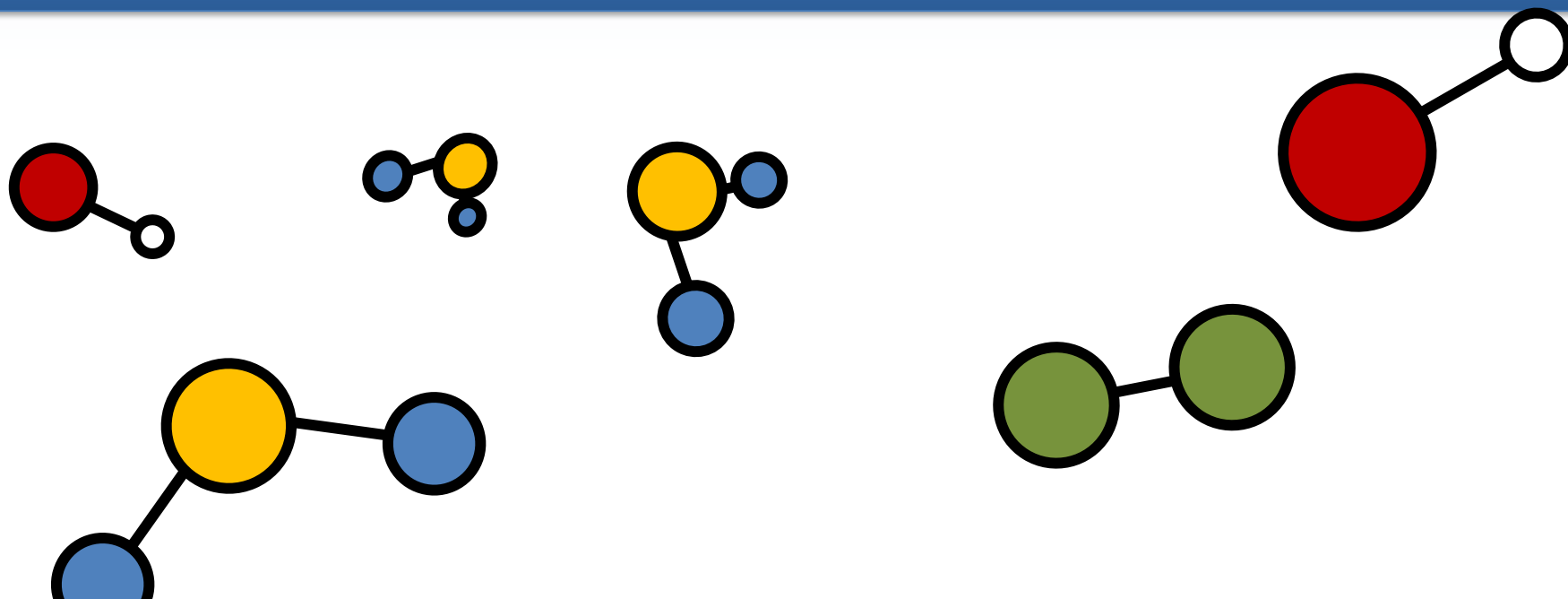
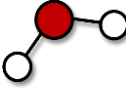


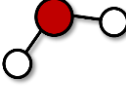


המתמטיקה של נוסחאות ומשוואות כימיות



חזקות של 10 

כתיבה מדעית של מספרים
גדולים וקטנים מאוד 

שיטות לפתרון בעיות יחס 

מה אנחנו צריכים כבר לדעת?

במול יש

602,000,000,000,000,000,000,000

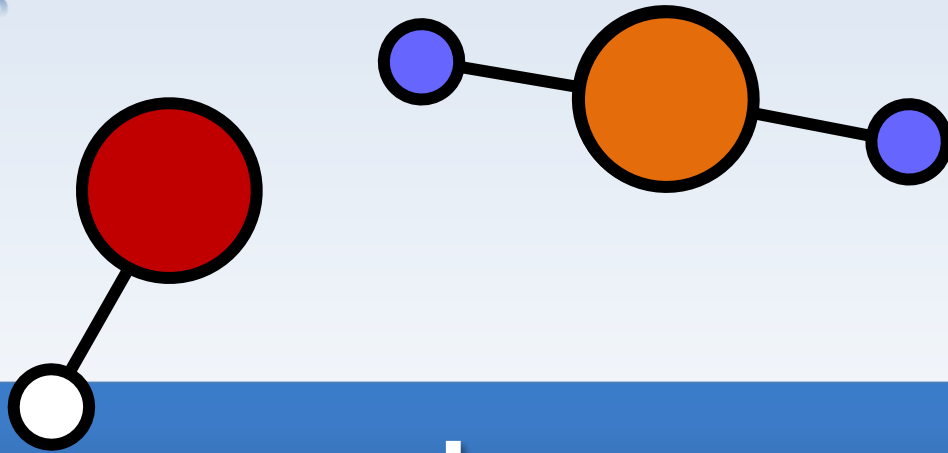
או

6.02×10^{23}

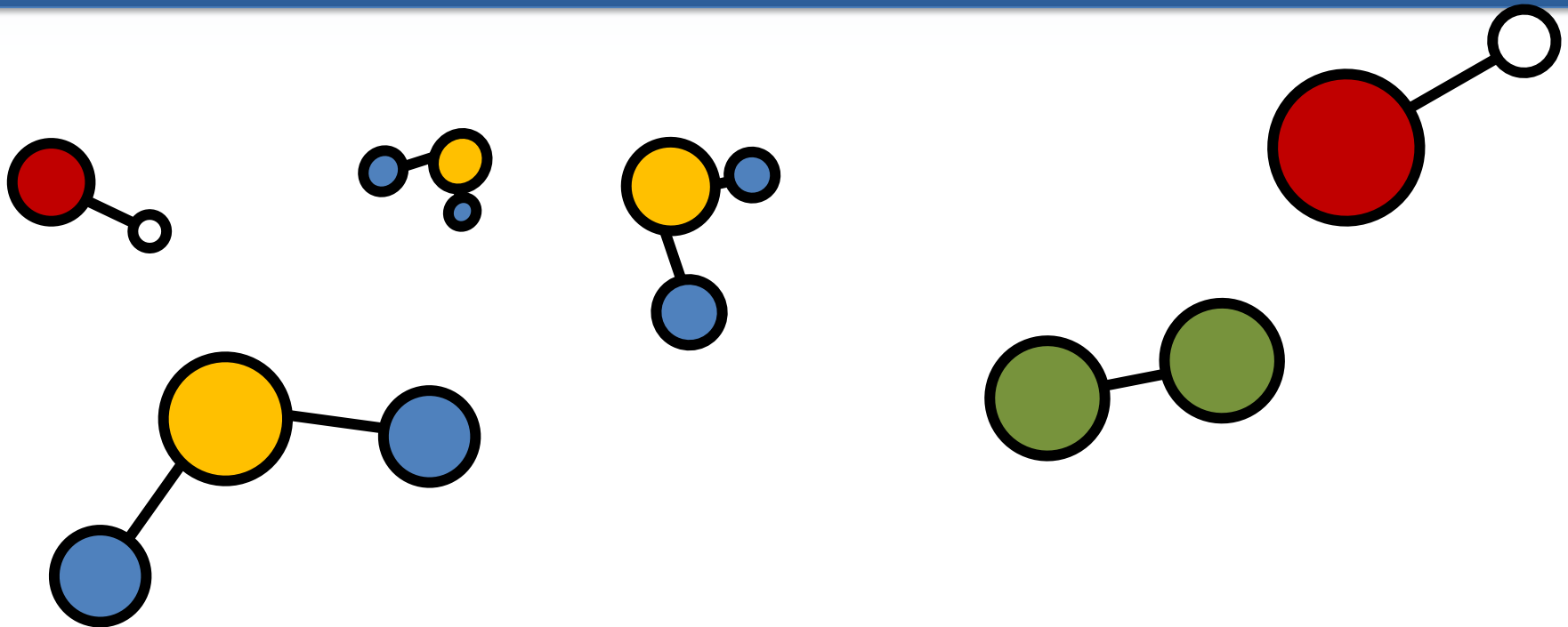
או

מספר אבוגדרו

חלקיקים



כתיבה מדעית של מספרים



בכתיבה מדעית מציגים כל מספר כמכפלה שבה גורם אחד הוא חזקה של 10 והגורם השני הוא סיפרה בין 1 ל-9

$$1.23 \times 10^5$$

נעבור בין כתיבה מדעית ורגילה ע"י הכפלה או חילוק בחזקות של 10

רגע נזכר:

כאשר כופלים מספר ב-10 (10^1) הנקודה העשרונית זזה ימינה בעמדה 1

$$12.34 \times 10^1 = 123.4$$


כאשר כופלים מספר ב-100 (10^2) הנקודה העשרונית זזה ימינה ב-2 עמודות

$$12.34 \times 10^2 = 1234$$


וכך הלאה...

כאשר מחלקים מספר ב-10 ($10^{-1} = \frac{1}{10}$) הנקודה העשרונית זזה שמאלה

בעמודה 1

$$12.34 \times 10^{-1} = 1.234$$


כאשר מחלקים מספר ב-100 ($10^{-2} = \frac{1}{100}$) הנקודה העשרונית זזה שמאלה ב-

2 עמודות

$$12.34 \times 10^{-2} = 0.1234$$


וכך הלאה...

מכתיבה מדעית לכתיבה עשרונית

עוברים מכתיבה מדעית לכתיבה עשרונית על ידי הזזת הנקודה
בהתאם לחזקה

מזיזים 5 עמדות
ימינה את הנקודה

$$123400 \leftarrow 1.234 \times 10^5$$


מזיזים 3 עמדות
שמאלה את הנקודה

$$0.001234 \leftarrow 1.234 \times 10^{-3}$$


מכתיבה עשרונית לכתיבה מדעית

123400

$$123400 \times 10^0$$



$$1.234 \times 10^5$$

א. נכתוב כפולה של חזקת 10, נתחיל בכפל ב-1 (כלומר 10^0)

ב. נספור בכמה עמדות צריך להזיז את הנקודה שמאלה ו"נפצה" על הקטנת המספר על ידי הגדלת החזקה בהתאם

0.001234

$$0.001234 \times 10^0$$



$$1.234 \times 10^{-3}$$

א. נכתוב כפולה של חזקת 10, נתחיל בכפל ב-1 (כלומר 10^0)

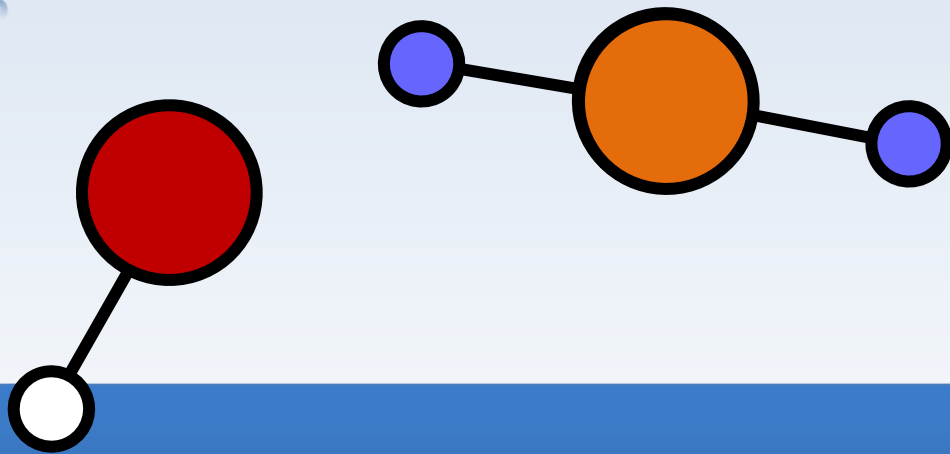
ב. נספור בכמה עמדות צריך להזיז את הנקודה ימינה ו"נפצה" על הגדלת המספר על ידי הקטנת החזקה בהתאם

השלימו את הטבלה

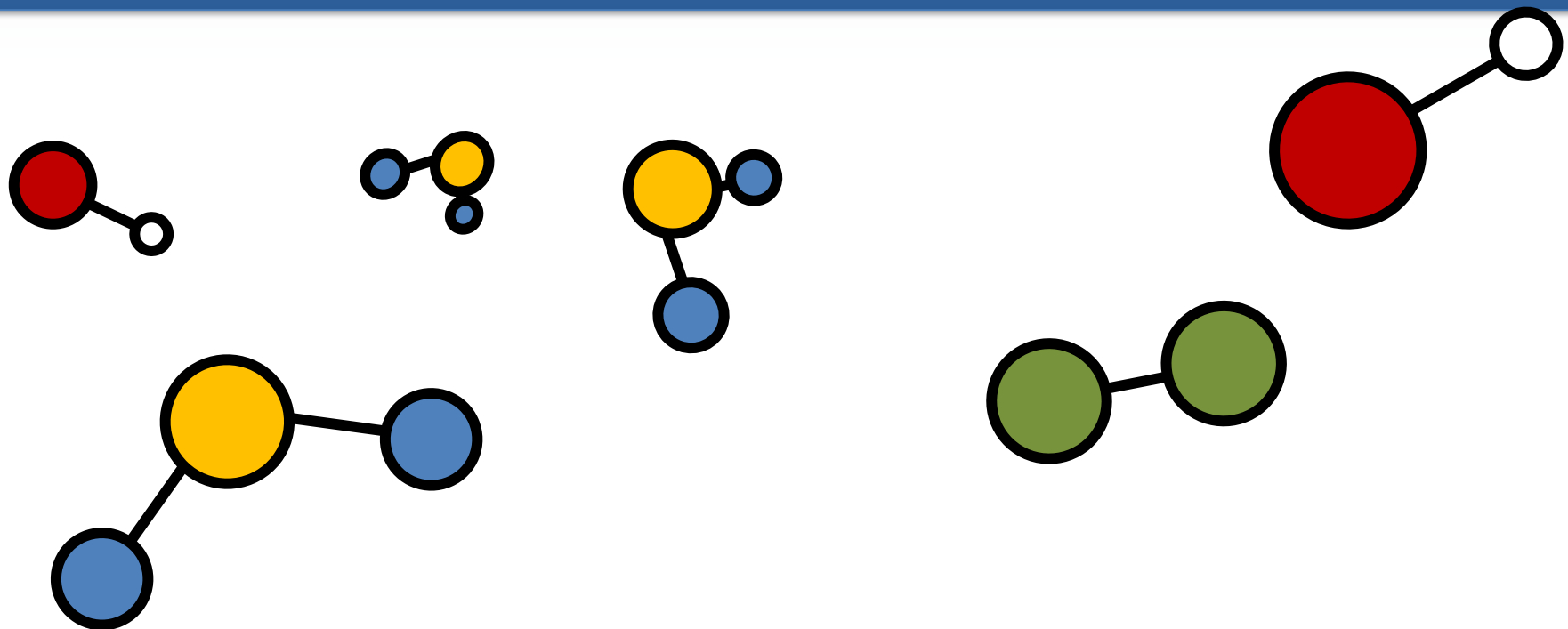
כתיבה מדעית	רישום עשרוני
1×10^1	
	231,000
7.9×10^{-2}	
2.53×10^9	
	35000
9×10^{-7}	
6.1×10^0	
	0.000403

השלימו את הטבלה

כתיבה מדעית	רישום עשרוני
1×10^1	10
2.31×10^5	231,000
7.9×10^{-2}	0.079
2.53×10^9	2,530,000,000
3.5×10^4	35000
9×10^{-7}	0.0000009
6.1×10^0	6.1
4.03×10^{-4}	0.000403



בעיות יחס



בחישובים סטוכיומטריים נעסוק לעיתים קרובות בחישוב אחד המרכיבים של משוואה בה יש יחס.

דוגמה:

בטבליה יש 5 מ"ג חומר פעיל. כמה טבליות יש לקחת כדי לקבל 20 מ"ג חומר פעיל.

דוגמה סטוכיומטרית:

מהו מספר האטומים ב-3 מול Ag ?

נרשום את הנתונים כך שנוכל לראות את היחסים בין המדדים.

דוגמה:

בטבליה יש 5 מ"ג חומר פעיל. כמה טבליות יש לקחת כדי לקבל 20 מ"ג חומר פעיל.

1 טבליה : 5 מ"ג חומר פעיל

X טבליות : 20 מ"ג חומר פעיל

דוגמה סטויכיומטרית:

מהו מספר האטומים ב-3 מול כסף Ag?

1 מול : 6.02×10^{23} אטומי Ag

3 מול : **X** אטומי Ag

אפשרות א – פתרון על ידי הרחבה או צמצום היחס

דוגמה:

1 טבליה : 5 מ"ג חומר פעיל
 $\times 4$ $\times 4$
 $\times$ טבליות : 20 מ"ג חומר פעיל

$$X = 1 \times 4 = 4 \text{ טבליות}$$

דוגמה סטויכיומטרית:

מהו מספר האטומים ב-3 מול כסף Ag?

1 מול : 6.02×10^{23} אטומי Ag
 $\times 3$ $\times 3$
 3 מול : $\times$ אטומי Ag

$$X = 6.02 \times 10^{23} \times 3 = 1.8 \times 10^{24} \text{ אטומי Ag}$$

אפשרות ב – פתרון על ידי כפל בהצלבה

דוגמה:

1 טבליה : 5 מ"ג חומר פעיל
~~X טבליות : 20 מ"ג חומר פעיל~~

$$5 \times X = 1 \times 20 \rightarrow X = 4 \text{ טבליות}$$

דוגמה סטויכיומטרית:

מהו מספר האטומים ב-3 מול כסף Ag?

1 מול : 6.02×10^{23} אטומי Ag
~~3 מול : X אטומי Ag~~

$$6.02 \times 10^{23} \times 3 = 1 \times X \rightarrow X = 1.8 \times 10^{24} \text{ אטומי Ag}$$

אפשרות ג – פתרון על ידי ערך משולש

דוגמה:

1 טבליה $\xleftarrow{\text{חילוק}}$ 5 מ"ג חומר פעיל
 $\xrightarrow{\text{כפל}}$ 20 מ"ג חומר פעיל $\times$ טבליות

$$\times = 20 \times 1 : 5 = 4 \text{ טבליות}$$

דוגמה סטויכיומטרית:

מהו מספר האטומים ב-3 מול כסף Ag?

1 מול $\xleftarrow{\text{חילוק}}$ 6.02×10^{23} אטומי Ag
 $\xrightarrow{\text{כפל}}$ 3 מול $\times$ אטומי Ag

$$\times = 3 \times 6.02 \times 10^{23} : 1 = 1.8 \times 10^{24} \text{ אטומי Ag}$$

מהו מספר האטומים ב-3 מול Ag?

כפל בהצלבה  $N \times 1 = 6.02 \times 10^{23} \times 3$ $N = 1.8 \times 10^{24}$	יחסים  $N = 6.02 \times 10^{23} \times 3 = 1.8 \times 10^{24}$
נוסחה מס' חלקיקים מס' מולים $n = \frac{N}{N_A}$ מס' אבוגדרו $N = n \times N_A = 6.02 \times 10^{23} \times 3 = 1.8 \times 10^{24}$	יחס משולש  $N = 6.02 \times 10^{23} \times 3 / 1 = 1.8 \times 10^{24}$

בסוף כל חישוב – תשובה מילולית כולל יחידות

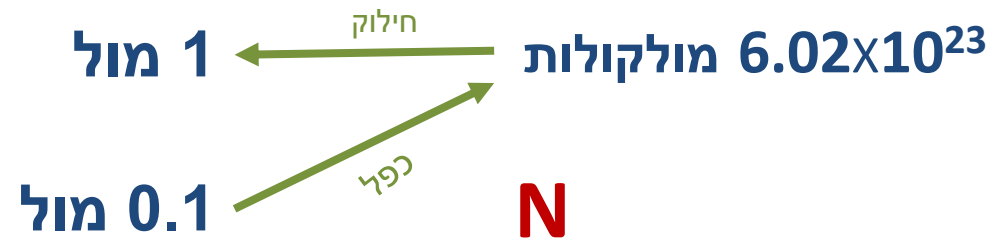
מהו מספר האטומים ב-3 מול Ag?

כפל באלכסונים 1 מול $\swarrow$ 6.02×10^{23} אטומים 3 מול $\nwarrow$ N $N \times 1 = 6.02 \times 10^{23} \times 3$ $N = 1.8 \times 10^{24}$	יחסים 1 מול $\xrightarrow{\times 3}$ 3 מול 6.02×10^{23} אטומים $\xrightarrow{\times 3}$ N $N = 6.02 \times 10^{23} \times 3 = 1.8 \times 10^{24}$
נוסחה מס' חלקיקים $n = \frac{N}{N_A}$ מס' אבוגדרו $N = n \times N_A = 6.02 \times 10^{23} \times 3 = 1.8 \times 10^{24}$	יחס משולש 1 מול $\xleftarrow{\text{חילוק}}$ 6.02×10^{23} אטומים 3 מול $\xrightarrow{\text{כפל}}$ N $N = 6.02 \times 10^{23} \times 3 / 1 = 1.8 \times 10^{24}$

ב-3 מול Ag יש 1.8×10^{24} אטומי Ag

מהו מספר המולקולות ב-0.1 מול חמצן O_2 ?

מהו מספר המולקולות ב-0.1 מול חמצן O_2 ?



$$N = \frac{0.1 \times 6.02 \times 10^{23}}{1} = 0.602 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{22}$$

ב-0.1 מול חמצן יש 6.02×10^{22} מולקולות O_2

במחשבון
E או EXP

מהו מספר אטומי המימן ב-1.5 מול מים?

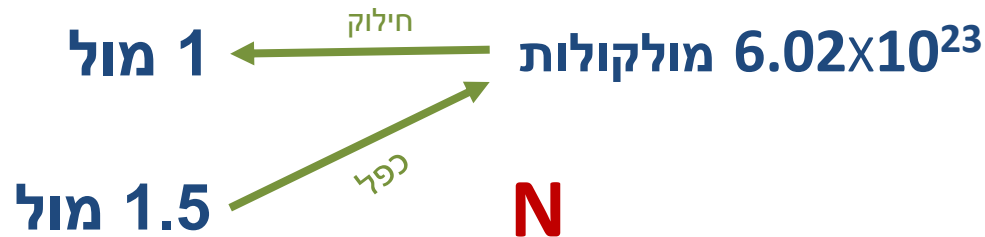
מהו מספר אטומי המימן ב-1.5 מול מים?

אסטרטגיה

1. נחשב כמה מולקולות מים יש ב 1.5 מול מים
2. נחשב כמה אטומי מימן יש במולקולות מים שחישבנו

מהו מספר אטומי המימן ב-1.5 מול מימ?

שלב 1 : נחשב כמה מולקולות מימ יש ב 1.5 מול מימ

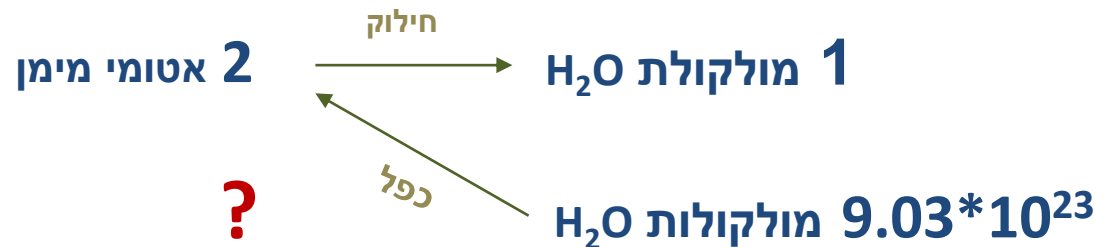


$$N = \frac{1.5 \times 6.02 \times 10^{23}}{1} = 9.03 \times 10^{23}$$

ב-1.5 מול מימ יש 9.03×10^{23} מולקולות מימ

מהו מספר אטומי המימן ב-1.5 מול מים?

שלב 2 : נחשב כמה אטומי מימן יש ב 9.03×10^{23} מולקולות מים



$$? = \frac{9.03 \times 10^{23} * 2}{1} = 18.06 \times 10^{23} = 1.806 \times 10^{24}$$

ב-1.5 מול מים יש 1.806×10^{24} אטומי מימן

השלימו את הטבלה

החומר	מספר המולים	מספר המולקולות	מספר אטומים		
CH_4	1	$6.02 \cdot 10^{23}$	אטומי פחמן $6.02 \cdot 10^{23}$	אטומי מימן $2.408 \cdot 10^{24}$	-
Al_2O_3	0.25		אטומי אלומיניום	אטומי חמצן	-
NH_3		$7 \cdot 10^{23}$	אטומי חנקן	אטומי מימן	-
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$		$1.806 \cdot 10^{22}$	אטומי פחמן	אטומי חמצן	אטומי מימן
			אטומי צורן (סיליקון) $6.02 \cdot 10^{25}$	אטומי חמצן $1.204 \cdot 10^{26}$	-

השלימו את הטבלה

מספר אטומים			מספר המולקולות	מספר המולים	החומר
-	אטומי חמצן	אטומי אלומיניום		0.25	Al_2O_3

השלימו את הטבלה

מספר אטומים			מספר המולקולות	מספר המולים	החומר
-	אטומי מימן	אטומי חנקן	$7 \cdot 10^{23}$		NH_3

השלימו את הטבלה

מספר אטומים			מספר המולקולות	מספר המולים	החומר
אטומי מימן	אטומי חמצן	אטומי פחמן	$1.806 \cdot 10^{22}$		C_2H_6O

השלימו את הטבלה

מספר אטומים			מספר המולקולות	מספר המולים	החומר
-	$1.204 \cdot 10^{26}$ אטומי חמצן	$6.02 \cdot 10^{25}$ אטומי צורן (סיליקון)			

השלימו את הטבלה

מספר אטומים				מספר המולקולות	מספר המולים	החומר
דוגמא	-	$2.408 \cdot 10^{24}$ אטומי מימן	$6.02 \cdot 10^{23}$ אטומי פחמן	$6.02 \cdot 10^{23}$	1	CH_4
	-	$4.515 \cdot 10^{23}$ אטומי חמצן	$3.01 \cdot 10^{23}$ אטומי אלומיניום	$1.505 \cdot 10^{23}$	0.25	Al_2O_3
	-	$2.1 \cdot 10^{24}$ אטומי מימן	$7 \cdot 10^{23}$ אטומי חנקן	$7 \cdot 10^{23}$	1.16	NH_3
	$1.08 \cdot 10^{23}$ אטומי מימן	$1.806 \cdot 10^{22}$ אטומי חמצן	$3.612 \cdot 10^{22}$ אטומי פחמן	$1.806 \cdot 10^{22}$	0.03	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
	-	$1.204 \cdot 10^{26}$ אטומי חמצן	$6.02 \cdot 10^{25}$ אטומי צורן (סיליקון)	$6.02 \cdot 10^{25}$	100	SiO_2

למדנו איך לכתוב מספרים קטנים מאד 
וגדולים מאד בשפה מתמטית

למדנו כיצד לפתור בעיות יחס ומולים 

