ΑΡΧΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΜΟΡΙΑΚΟΣ ΤΥΠΟΣ

Παρουσίαση 2

Καθ. Μ. Ταξιάρχου

Ατομικό/Μοριακό Βάρος

Ατομικό Βάρος (ΑΒ) ενός στοιχείου είναι ο αριθμός που δείχνει πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η μάζα του ατόμου του στοιχείου από το 1/12 της μάζας του ισοτόπου άνθρακα-12 (126°C).
Το ΑΒ εκφράζεται σε **g / g-atom**

Μοριακό Βάρος (ΜΒ) ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης είναι το άθροισμα των ατομικών βαρών των στοιχείων που την απαρτίζουν.
Το ΜΒ εκφράζεται σε **g / mol ή σε kg / kmol**

Το ΑΒ και το ΜΒ εκφράζεται με 2 δεκαδικά ψηφία

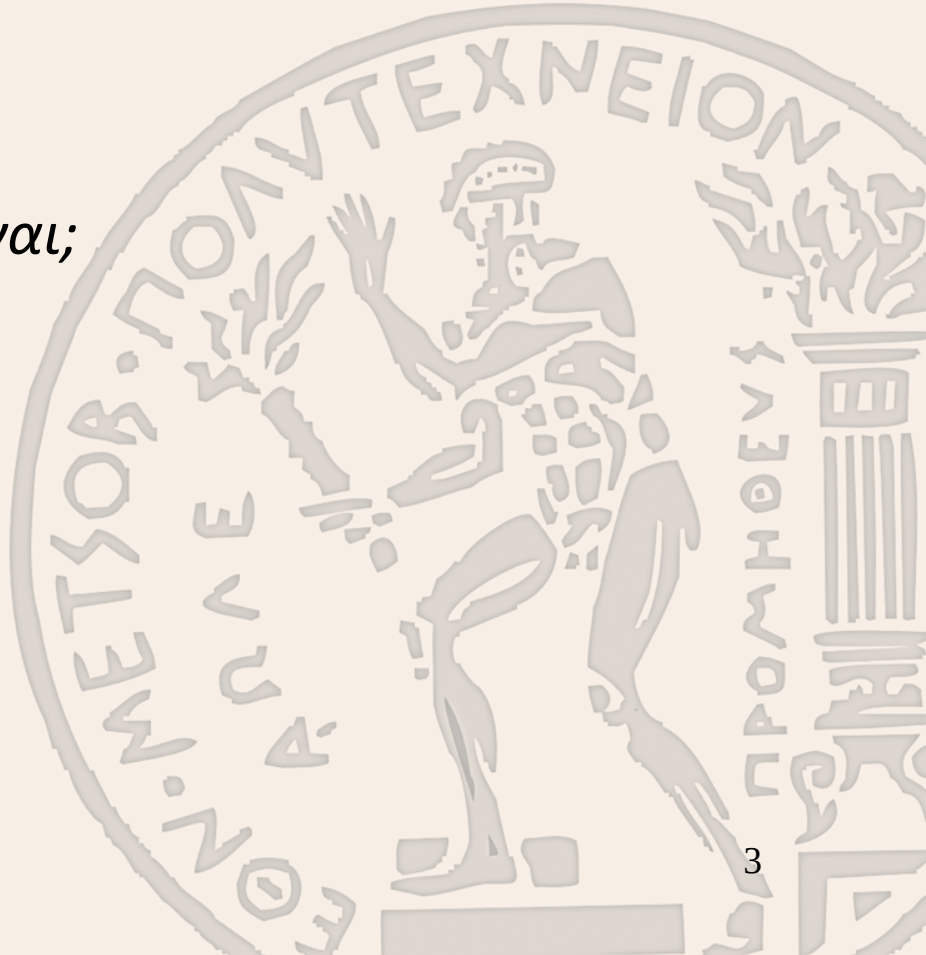
Μοριακό Βάρος (ΜΒ)

Το ΜΒ του αζώτου (N_2) είναι;

AB_N: 14.01

Το ΜΒ του θειικού οξέος (H_2SO_4) είναι;

AB_H: 1.01, AB_S: 32.07, AB_O: 16.00



Μοριακό Βάρος (ΜΒ)

Το ΜΒ του αζώτου (N_2) είναι;

ΜΒ N_2 = 2 x AB_N = 2 x 14.01 = 28.02 ή 28.02 g/mol

Το ΜΒ του θειικού οξέος (H_2SO_4) είναι;

ΜΒ $_{H_2SO_4}$ = 2 x AB_H + AB_S + 4 x AB_O

= 2 x 1.008 + 32.07 + 4 x 16.00

= 98.09 ή 98.09 g/mol

Γραμμοάτομο (g atom), Γραμμομόριο (mol)

1 **g atom** ενός στοιχείου έχει μάζα σε g ίση αριθμητικά με το ΑΒ

και

1 **g mol ή mol** μιας χημικής ένωσης έχει μάζα σε g ίση αριθμητικά με το ΜΒ

$$\text{g atom} = \frac{\text{μάζα σε g}}{\text{AB}}$$

$$\text{mol} = \frac{\text{μάζα σε g}}{\text{MB}}$$

Τρόπος υπολογισμού των moles

Η συνολική ποσότητα των γραμμομορίων $\boldsymbol{f_A}$ ***(moles)*** **μιας ουσίας *A***, που περιέχονται σε μια ορισμένη ποσότητα μάζας M_A υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$f_A = \frac{M_A}{MB_A}$$

Η συνολική ποσότητα μάζας $\boldsymbol{M_A}$ **μιας ουσίας *A***, που περιέχονται σε μια ορισμένη ποσότητα γραμμομορίων f_A *(moles)* υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$M_A = f_A x MB_A$$

Ισοζύγιο Μάζας

Πόσα moles είναι 10.00 g Zn (MB_{Zn} = 65.37 g/mol);

f_{Zn} = 10.00 g Zn / MB_{Zn}

= 10.00 g Zn / 65.37 mol Zn/g Zn

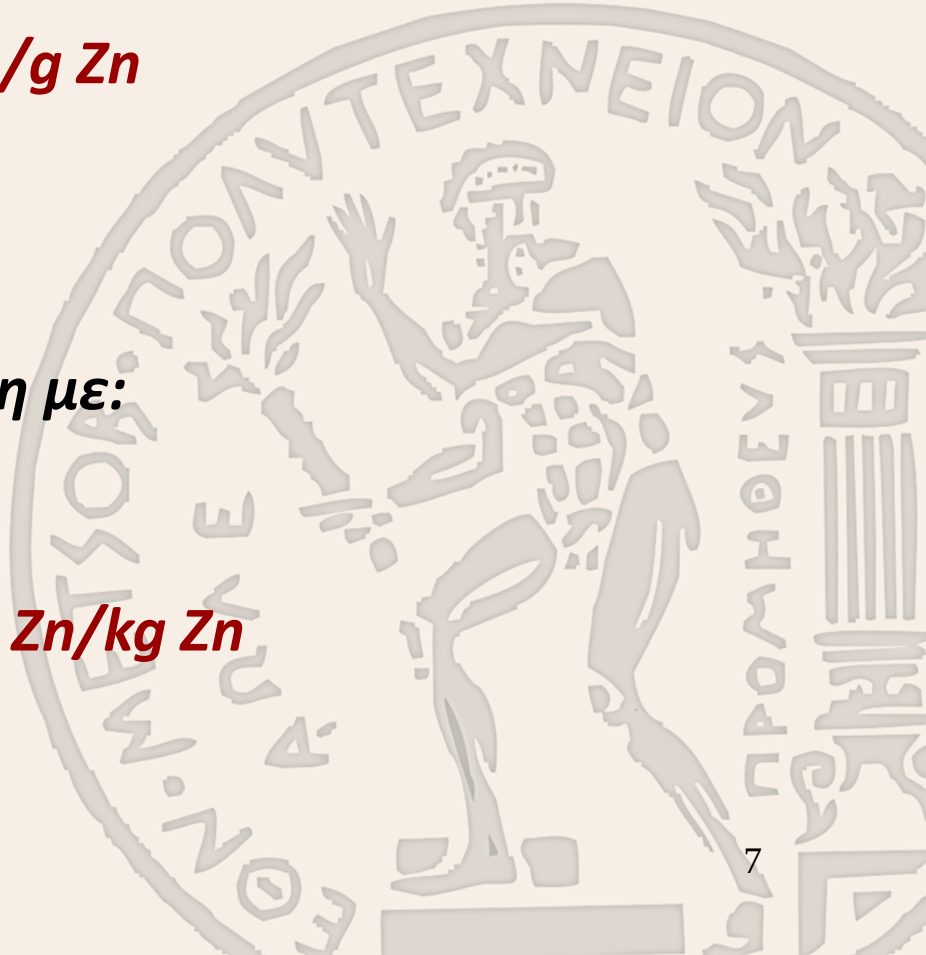
= 0.1530 mol Zn

10 kg Zn περιέχουν μάζα σε kmol ίση με:

f_{Zn} = 10.00 kg Zn / MB_{Zn}

= 10.00 kg Zn / 65.37 kmol Zn/kg Zn

= 0.1530 kmol Zn



Ισοζύγιο Μάζας

20.00 kmol καυστικού νάτριου (NaOH) έχουν μάζα ίση με (MB_{NaOH} = 40.00 g/mol):

m_{NaOH} = 20.00 kmol NaOH x MB_{NaOH}

= 20.00 kmol NaOH x 40.00 kg NaOH / kmol NaOH

= 800.0 kg NaOH

Μοριακός Τύπος

Ο μοριακός τύπος των χημικών ενώσεων απεικονίζει την αναλογία των γραμμοατόμων ή των γραμμομορίων των ατόμων που συνιστούν μια χημική ένωση

1 mol-H_2O περιέχει:

Μοριακός Τύπος

Ο μοριακός τύπος των χημικών ενώσεων απεικονίζει την αναλογία των γραμμοατόμων ή των γραμμομορίων των ατόμων που συνιστούν μια χημική ένωση

1 mol-H_2O περιέχει:

2 g atom υδρογόνου (H) και 1 g atom οξυγόνου (O)

ή

1 mol H_2 και 1/2 mol O_2 (όλα τα αέρια είναι διατομικά)

Μοριακός Τύπος

Ο μοριακός τύπος των χημικών ενώσεων απεικονίζει την ***αναλογία των γραμμοατόμων ή των γραμμομορίων*** *των ατόμων που συνιστούν μια χημική ένωση* ***και όχι των βαρών.***

18 g H_2O δεν περιέχουν 32 (2x18) g H και 18 (1x18) g O,

αλλά,

18 g-H_2O (1 mol-H_2O)

περιέχουν

2 g H (2 g atom H x 1 g H/g atom H)

και

16 g O (1 g atom O x 16 g O/g atom O)

Μοριακός Τύπος

Σε ένα γραμμομόριο μίας χημικής ένωσης με μοριακό τύπο:

$A_xB_yC_z$

περιέχονται:

x mol A, y mol B και z mol C

(αν τα A, B, C **δεν είναι αέρια** MB = AB)

Αντίστοιχα η ίδια χημική ένωση περιέχει

x MB_A g A **y MB_B** g B και **z MB_C** g C

Μοριακός Τύπος

Σε ένα γραμμομόριο μίας χημικής ένωση με μοριακό τύπο:

$A_xB_yC_z$

περιέχονται αντίστοιχα:

x g atom A, y g atom B και z g atom C

ή

x/2 mol A, y/2 mol B και z/2 mol C

(αν τα A, B, C είναι **αέρια** ΜΒ = 2 x ΑΒ)

Αντίστοιχα η ίδια χημική ένωση περιέχει:

x AB_A g A **y AB_B** g B και **z AB_C** g C

ή

x/2 MB_A g A **y/2 MB_B** g B και **z/2 MB_C** g C

Μοριακός Τύπος

Σε ένα γραμμομόριο μίας χημικής ένωσης με μοριακό τύπο:

$$A_xB_yC_z$$

ισχύει πάντα η σχέση:

$$f_{A_xB_yC_z} = \frac{f_A}{x} = \frac{f_B}{y} = \frac{f_C}{z}$$

Από την οποία μπορούν να υπολογιστούν τα moles οποιουδήποτε συστατικού από τα moles της ένωσης ή τα moles της ένωσης από τα moles οποιουδήποτε συστατικού.

Μοριακός Τύπος

Γενικά αν γνωρίζουμε τον αριθμό των γραμμομορίων

$$f_{A_xB_yC_z}\ \text{mol}$$

της χημικής ένωσης $A_xB_yC_z$ μπορούμε να υπολογίσουμε τον αριθμό **των mol ή των g atom** των χημικών στοιχείων Α, Β και C που την αποτελούν από τις σχέσεις:

$$f_A = x\, f_{A_xB_yC_z}$$

$$f_B = y\, f_{A_xB_yC_z}$$

$$f_C = z\, f_{A_xB_yC_z}$$

Προσοχή αν τα Α, Β, C είναι αέρια

Μοριακός Τύπος

Αντίστοιχα, αν είναι γνωστά τα γραμμομόρια ενός

χημικού στοιχείου f_B

της χημικής ένωσης $A_xB_yC_z$

μπορούν να υπολογιστούν τα γραμμομόρια όλων των υπολοίπων χημικών στοιχείων και της χημικής ένωσης από τις εξισώσεις:

$$f_{A_xB_yC_z} = f_B / y = f_A / x = f_C / z$$

Υπόθεση Avogadro

Σε P = 1 atm = 101325 Pa και T = 273.15 K (0°C), ο γραμμομοριακός όγκος ενός αερίου έχει τιμή ίση με:

$$V_m = 22.4\ L/mol = 22.4\ m^3/kmol$$

Επομένως, σε κανονικές συνθήκες ο αριθμός των γραμμομορίων ενός αέριου *A* το οποίο καταλαμβάνει όγκο *V*, είναι ίσος με:

$$f_A = \frac{V}{V_m}$$

Υπόθεση Avogadro

Σε ένα δοχείο περιέχονται 85 L αμμωνίας (NH_3) σε πρότυπες συνθήκες. Πόσα γραμμομόρια NH_3, N και H περιέχονται στο δοχείο, πόση είναι η μάζα της NH_3, του N και του H σε g;

Έστω:

f_{NH3}, f_{N2} και f_{H2} τα γραμμομόρια

και

m_{NH3}, m_{N2} και m_{H2} η μάζα

της αμμωνίας, του αζώτου και του υδρογόνου αντίστοιχα.

Υπόθεση Avogadro

Τα γραμμομόρια της αμμωνίας είναι:

$f_{NH3} = V/V_m = 85\ L\ NH_3 / 22.4\ L/mol = 3.79\ mol\ NH_3$

Σύμφωνα με το μοριακό τύπο της NH_3

1 mol-NH_3 περιέχει:

1/2 mol-N_2 και ? mol-H

3/2 mol-H_2

Υπόθεση Avogadro

f_{NH_3} = 3.795 mol NH_3

επομένως τα γραμμομόρια του αζώτου και του υδρογόνου είναι:

f_{N_2} = 3.795 mol-NH_3 x 1/2 mol-N_2/ mol-NH_3 = 1.897 mol-N_2

f_{H_2} = 3.795 mol-NH_3 x 3/2 mol-H_2/ mol-NH_3 = 5.692 mol-H_2

Υπόθεση Avogadro

f_{N_2} = 1.897 mol-N_2
f_{H_2} = 5.692 mol-H_2
f_{NH_3} = 3.790 mol NH_3

Επομένως η μάζα της αμμωνίας, του αζώτου και του υδρογόνου που περιέχονται στο δοχείο είναι:

m_{NH_3} = f_{NH3} x MB_{NH_3} = 3.79 mol-NH_3 x 17.034 g NH_3/mol NH_3= 64.6 g NH_3

m_{N_2} = f_{N2} x MB_{N_2} = 1.897 mol N_2 x 28.02 g N_2/mol N_2 = 53.16 g N_2

m_{H_2} = f_{H2} x MB_{H_2} = 5.692 mol H_2 x 2.016 g H_2/mol-H_2 = 11.47 g H_2

$$m_{NH_3} = m_{N_2} + m_{H_2}$$