

# Chap. 1 - Composition chimique d'un système

## (n°14) Polluants atmosphériques

→ formaldéhyde  $M(\text{CH}_2\text{O}) = M(\text{C}) + 2M(\text{H}) + M(\text{O})$   
 $= 12,0 + 2 \times 1,0 + 16,0 = 30,0 \text{ g/mol}$

→ ozone  $M(\text{O}_3) = 3M(\text{O})$   
 $= 3 \times 16,0 = 48,0 \text{ g/mol}$

→ dioxyde de soufre  $M(\text{SO}_2) = M(\text{S}) + 2M(\text{O})$   
 $= 32,1 + 2 \times 16,0 = 64,1 \text{ g/mol}$

## (n°15) Le plasma sanguin

→  $M(\text{K}^+) = M(\text{K}) = 39,1 \text{ g/mol}$

→  $M(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 2M(\text{H}) + M(\text{P}) + 4M(\text{O})$   
 $= 2 \times 1,0 + 31,0 + 4 \times 16,0 = 97,0 \text{ g/mol}$

→  $M(\text{HCO}_3^-) = M(\text{H}) + M(\text{C}) + 3M(\text{O})$   
 $= 1,0 + 12,0 + 3 \times 16,0 = 61,0 \text{ g/mol}$

## (n°16) Juste un morceau de sucre

1.  $M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 12M(\text{C}) + 22M(\text{H}) + 11M(\text{O})$   
 $= 12 \times 12,0 + 22 \times 1,0 + 11 \times 16,0 = 342,0 \text{ g/mol}$

2.  $n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = \frac{m(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})}{M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})}$

AN  $n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = \frac{3 \text{ g}}{342,0 \text{ g/mol}} = 9 \times 10^{-3} \text{ mol}$

## (n°18) Roulement à quartz

1.  $M(\text{SiO}_2) = M(\text{Si}) + 2M(\text{O})$   
 $= 28,1 + 2 \times 16,0 = 60,1 \text{ g/mol}$

2.  $n(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{SiO}_2)}{M(\text{SiO}_2)} \Leftrightarrow m(\text{SiO}_2) = n(\text{SiO}_2) \times M(\text{SiO}_2)$   
 AN  $m(\text{SiO}_2) = 3,33 \times 10^{-6} \text{ mol} \times 60,1 \text{ g/mol} = 2,00 \times 10^{-4} \text{ g}$

## (n°19) Dureté d'une eau

1.  $n(\text{Ca}^{2+}) = \frac{m(\text{Ca}^{2+})}{M(\text{Ca}^{2+})}$  AN  $n(\text{Ca}^{2+}) = \frac{84 \times 10^{-3} \text{ g}}{40,1 \text{ g/mol}} = 2,1 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$n(\text{Mg}^{2+}) = \frac{m(\text{Mg}^{2+})}{M(\text{Mg}^{2+})}$  AN  $n(\text{Mg}^{2+}) = \frac{24 \times 10^{-3} \text{ g}}{24,3 \text{ g/mol}} = 9,9 \times 10^{-4} \text{ mol}$

2. Pour 1 L d'eau  $1 \text{ °TH} = 10^{-4} \text{ mol}$  de  $\text{Ca}^{2+}$  ou  $\text{Mg}^{2+}$   
 donc  $\frac{2,1 \times 10^{-3}}{10^{-4}} = 21 \text{ °TH}$  pour  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\frac{9,9 \times 10^{-4}}{10^{-4}} = 9,9 \text{ °TH}$  pour  $\text{Mg}^{2+}$

La dureté de l'eau étudiée est égale à  $21 + 9,9 = 30,9 \text{ °TH}$

3- L'eau étudiée est une eau dure.

## (n°17) Bonus écologique

Remarque : il existe une erreur dans l'énoncé, 24,0 L/mol est le volume molaire, pas la masse volumique

1.  $n(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m}$  ← applicable seulement car il s'agit d'un gaz

AN  $n(\text{CO}_2) = \frac{6,05 \times 10^{-3} \text{ L}}{24,0 \text{ L/mol}} = 2,52 \times 10^{-4} \text{ mol}$

2.  $n(\text{CO}_2) < n(\text{CO}_2)_{\text{limite}}$  donc le véhicule peut bénéficier du bonus écologique.

**n°28** Dékartrage d'une bouilloire

1.  $n(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = \frac{|\Delta m|}{M(\text{CO}_2)}$  ← diminution de masse de la bouilloire

AN  $n(\text{CO}_2) = \frac{491,3 - 496,1 \text{ g}}{(12,0 + 2 \times 16,0) \text{ g/mol}} = 0,109 \text{ mol}$

2.  $n(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} \Leftrightarrow V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \times V_m$  ← car  $\text{CO}_2$  est un gaz.

AN  $n(\text{CO}_2) = 0,109 \text{ mol} \times 24 \text{ L/mol} = 2,6 \text{ L}$

3.  $n(\text{CaCO}_3)_{\text{disparu}} = n(\text{CO}_2)_{\text{formé}}$  et  $n(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)}$

donc  $\frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = n(\text{CO}_2)_{\text{formé}} \Leftrightarrow m(\text{CaCO}_3)_{\text{disparu}} = n(\text{CO}_2)_{\text{formé}} \times M(\text{CaCO}_3)$

AN  $m(\text{CaCO}_3)_{\text{disparu}} = 0,109 \text{ mol} \times (40,1 + 12,0 + 3 \times 16,0) \text{ g/mol} = 10,9 \text{ g}$

**n°27** Savon de Marseille

1.  $n(\text{huile}) = \frac{m(\text{huile})}{M(\text{huile})}$  AN  $n(\text{huile}) = \frac{1 \times 10^6 \text{ g}}{984,0 \text{ g/mol}} = 1 \times 10^3 \text{ mol}$

2. la quantité de matière de savon est 2,1 fois plus importante que celle d'huile donc  $n(\text{savon}) = 2,1 \times 1 \times 10^3 \text{ mol} = 2 \times 10^3 \text{ mol}$

3.  $m(\text{savon}) = n(\text{savon}) \times M(\text{savon})$

AN  $m(\text{savon}) = 2 \times 10^3 \text{ mol} \times (18 \times 12,0 + 33 \times 1,0 + 2 \times 16 + 23,0) \text{ g/mol}$   
 $= 6 \times 10^5 \text{ g} = 6 \times 10^2 \text{ kg}$

4.  $N = \frac{m(\text{savon})}{m(\text{cube})} = \frac{6 \times 10^5 \text{ g}}{600 \text{ g}} = 1 \times 10^3 \text{ cubes}$

**n°30** Composition d'eau d'une station d'épuration

Composé	Cu	Zn	Ni	Cr	$\text{SO}_4^{2-}$
$n$ (mmol)	0,252	0,107	0,306	0,423	1,31
$M$ (g/mol)	63,5	65,4	58,7	52,0	96,1
$m$ (mg)	16,0	7,00	18,0	22,0	126
$m_{\text{max}}$ (mg)	0,100	15,0	15,0	15,0	150

2. On voit que les rejets de Cu, Ni et Cr sont au-delà des valeurs maximales autorisées.

**n°31** Le début des vendanges

1. À l'aide du graphique on détermine que  $m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 197 \text{ g}$

$$2. n(C_{12}H_{22}O_{11}) = \frac{m(C_{12}H_{22}O_{11})}{M(C_{12}H_{22}O_{11})}$$

$$\text{AV } n(C_{12}H_{22}O_{11}) = \frac{197 \text{ g}}{(12 \times 12,0 + 22 \times 1,0 + 11 \times 16,0) \text{ g/mol}} = 5,76 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

3 -  $n(C_{12}H_{22}O_{11}) < n(C_{12}H_{22}O_{11})_{\text{minimale}}$   
Le viticulteur devrait donc attendre une maturation plus avancée.