

Correction des exercices

1 - Pour le fer, $n = m/M$ et $n = 10/58,8 = \underline{0,18 \text{ mol}}$

Pour la propanone, $n = 55,1/(12.3+6+16) = 55,1/58 = \underline{0,95 \text{ mol}}$

Pour le sulfate de fer II heptahydraté, $n = 15/(55,8+4.16+32,1+7.18) = 15/277,9 = \underline{0,054 \text{ mol}}$

2 - $PV = nRT$ et $M = m.R.T/P.V = 0,24.8,31.(273+20)/7,8.10^4.162.10^{-6} = \underline{46,24 \text{ g/mol}}$

3 -

1. $n = v/V_m = 500.10^{-3} / 22,4 = \underline{0,022 \text{ mol}}$

2. $n = m/M$ et $m = 0,022.(1+35,5) = \underline{0,80 \text{ g}}$

4 -

1. L'air est assimilé à un gaz parfait, $PV = nRT$ et $n = PV/RT$

à 20 mètres la pression est égale à 3.10^5 Pa

$T = 273 + 8 = 281 \text{ K}$

$V = 4/3 \pi r^3 = 4/3 \pi (0,01)^3 = 4,19.10^{-6} \text{ m}^3$

$R = 8,31 \text{ S.I}$

$n = \frac{3.10^5 \cdot 4,19.10^{-6}}{8,31 \cdot 281} = \underline{5,38.10^{-4} \text{ mol}}$

2. $V = \frac{nRT}{P} = \frac{5,38.10^{-4} \cdot 8,31 \cdot 286}{10^5} = 1,27.10^{-5} \text{ m}^3$

$r^3 = \frac{3.V}{4 \pi} = 3,05.10^{-6} \text{ m}^3$

$r = \underline{1,45.10^{-2} \text{ m}}$

$r = \underline{1,45 \text{ cm}}$

5 - La quantité de matière initiale $n_i = PV/RT = 120.10^5.0,1 / (8,31.296) = 487,85 \text{ mol}$

La quantité de matière finale $n_f = 40.10^5.0,1 / (8,31.288) = 167,13 \text{ mol}$

$\Delta n = 487,85 - 167,13 = 320,72$

La masse de dioxygène utilisée = $320,72.32 = 10263,04 \text{ g}$ soit $\underline{10,26 \text{ kg}}$

6 - La concentration en ions chlorure est égale à :

$[Cl^-] = \frac{0,10.V + 2.0,20.V}{2.V}$

$[Cl^-] = \underline{0,25 \text{ mol/L}}$

7 - $n_{KI} = 18,8/(39,1+126,9) = 0,11 \text{ mol}$

$[KI] = 0,11/50.10^{-3} = 2,2 \text{ mol/L}$

$[KI]_0.20.10^{-3} = [KI]_1.100.10^{-3}$ d'après la loi des dilutions

$[KI]_1 = [KI]_0.20.10^{-3} / 100.10^{-3} = 2,2.20.10^{-3} / 100.10^{-3} = \underline{0,44 \text{ mol/L}}$

8 -

D'après la loi des dilutions $C_1V_1 = C_2V_2$

$V_2 = C_1V_1/C_2 = C_1V_1/0,750$ $C_1 = V_1/0,750 = 0,4/0,750 = 0,533 \text{ L}$

Le volume d'eau à ajouter = $0,533 - 0,4 = \underline{0,133 \text{ L}}$

9 - 1 litre de solution pèse 1400 g.

Or on a 65 g d'acide pur pour 100 g de solution

Soit x g d'acide pur pour 1400 g de solution soit 910 g d'acide pur pour 1L de solution.

La concentration molaire de cette solution d'acide nitrique est égale à :

$910/(1+14+(16.3)) = \underline{14,44 \text{ mol/L}}$

10 -

1. $C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$

2.

	C_3H_8	+ $5 O_2$	\rightarrow $3 CO_2$	+ $4 H_2O$
à t initial, $x = 0$	2 mol	6 mol	0	0
à t intermédiaire, x	$2 - x$	$6 - 5x$	$3x$	$4x$
à t final, $x = x_{max}$	$2 - x_{max}$	$6 - 5x_{max}$	$3x_{max}$	$4x_{max}$

3. L'avancement maximal est déterminé en résolvant les deux inéquations ci-dessous :

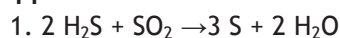
$$2 - x_{max} \geq 0$$

$$6 - 5x_{max} \geq 0$$

Pour satisfaire les deux inégalités la valeur $x = 1,2$ mol est retenue et donc l'état final du système sera donné par la dernière ligne du tableau d'avancement.

	C_3H_8	+ $5 O_2$	\rightarrow $3 CO_2$	+ $4 H_2O$
à t initial, $x = 0$	2 mol	6 mol	0	0
à t intermédiaire, x	$2 - x$	$6 - 5x$	$3x$	$4x$
à t final, $x = x_{max}$	0,8 mol	0	3,6 mol	4,8 mol

11 -



2.

	$2 H_2S$	+ SO_2	\rightarrow $3 S$	+ $2 H_2O$
à t initial, $x = 0$	4 mol	3 mol	0	0
à t intermédiaire, x	$4 - 2x$	$3 - x$	$3x$	$2x$
à t final, $x = x_{max}$	$4 - 2x_{max}$	$3 - x_{max}$	$3x_{max}$	$2x_{max}$

L'avancement maximal est déterminé en résolvant les deux inéquations ci-dessous :

$$4 - 2x_{max} \geq 0$$

$$3 - x_{max} \geq 0$$

Pour satisfaire les deux inégalités la valeur $x = 2$ mol est retenue. Le réactif limitant sera donc H_2S .

3. L'état final du système sera donné par la dernière ligne du tableau d'avancement.

	$2 H_2S$	+ SO_2	\rightarrow $3 S$	+ $2 H_2O$
à t initial, $x = 0$	4 mol	3 mol	0	0
à t intermédiaire, x	$4 - 2x$	$3 - x$	$3x$	$2x$
à t final, $x = x_{max}$	0	1 mol	6 mol	4 mol

4.

	$2 H_2S$	+ SO_2	\rightarrow $3 S$	+ $2 H_2O$
à t initial, $x = 0$	n mol	4 mol	0	0
à t intermédiaire, x	$n - 2x$	$4 - x$	$3x$	$2x$
à t final, $x = x_{max}$	$n - 2x_{max}$	$4 - x_{max}$	$3x_{max}$	$2x_{max}$

Pour que le mélange soit stoechiométrique, il faut :

$$n - 2x_{max} = 0$$

$$4 - x_{max} = 0$$

$$\text{Donc } x_{max} = 4 \text{ mol et } n = 2 \cdot 4 = 8 \text{ mol}$$

L'état final du système sera donné par la dernière ligne du tableau d'avancement suivant :

	$2 H_2S$	+ SO_2	\rightarrow $3 S$	+ $2 H_2O$
à t initial, $x = 0$	8 mol	4 mol	0	0
à t intermédiaire, x	$8 - 2x$	$4 - x$	$3x$	$2x$
à t final, $x = x_{max}$	0	0	12 mol	8 mol

12 -



2. Les quantités de matière initiales :

$$n_i(\text{Fe}^{3+}) = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_i(\text{HO}^-) = 10 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

3.

	Fe^{3+}	+ 3 HO^-	\rightarrow	Fe(OH)_3
à t initial, $x = 0$	$4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$		0
à t intermédiaire, x	$4 \cdot 10^{-4} - x$	$5 \cdot 10^{-3} - 3x$		x
à t final, $x = x_{\text{max}}$	$4 \cdot 10^{-4} - x_{\text{max}}$	$5 \cdot 10^{-3} - 3x_{\text{max}}$		x_{max}

4. La valeur de l'avancement maximal est égale à $4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$. La composition finale du mélange est donnée par la dernière ligne du tableau suivant :

	Fe^{3+}	+ 3 HO^-	\rightarrow	Fe(OH)_3
à t initial, $x = 0$	$4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$		0
à t intermédiaire, x	$4 \cdot 10^{-4} - x$	$5 \cdot 10^{-3} - 3x$		x
à t final, $x = x_{\text{max}}$	0	$3,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$		$4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

5. $[\text{HO}^-] = 3,8 \cdot 10^{-3} / 14 \cdot 10^{-3} = 0,27 \text{ mol/L}$

$$[\text{Fe}^{3+}] = 0$$