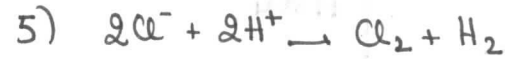
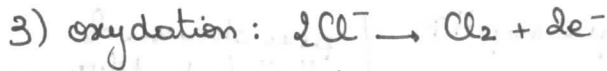


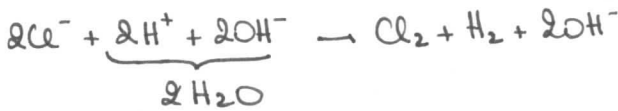
Exercice 1

1) le chlore appartient à la famille des halogènes.

2) Un oxydant est une espèce susceptible de capter un ou plusieurs électrons.



6) on utilise la réaction d'autoprotolyse de l'eau : $H_2O = H^+ + OH^-$



7) $15A \Leftrightarrow 15C/s$ en 1h : $q = 15 \times 3600 = 54 \times 10^3 C$

$$m_{e^-} = \frac{15 \times 3600}{96500} = 0,56 \text{ mol}$$

$2e^-$ permettent de dégager 1 Cl_2

$$m_{Cl_2} = M_{Cl_2} \times \frac{m_{e^-}}{2} = 35,5 \times 2 \times \frac{15 \times 3600}{2 \times 96500}$$

$$m_{Cl_2} = 19,9g$$

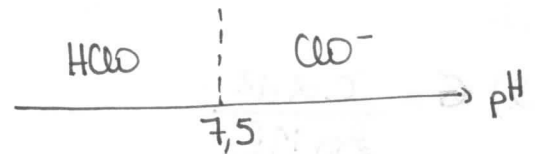
8) . dans Cl_2 : NO(Cl) = 0

. dans ClO^- : NO(Cl) = +I

. dans Cl^- : NO(Cl) = -I

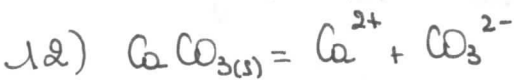
9) dismutation

10) . diagramme de prédominance du couple $HClO/ClO^-$:



. à $pH = 8,2$, l'espèce ClO^- est prédominante.

$$11) pH = pKa + \log \frac{[ClO^-]}{[HClO]} \rightarrow \frac{[ClO^-]}{[HClO]} = 10^{8,2-7,5} = 5$$



$$K_s = s^2 \quad s = \sqrt{K_s} = 6,3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$M(CaCO_3) = 100g/mol \rightarrow s = 6,3 \text{ mg/L}$$

13) $s = 15 \text{ mg/L} = 15 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \rightarrow ps = 3,8$

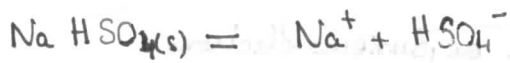
d'après le graphique $pH = 10$

à $pH = 8,2 < 10$ les espèces présentes sont Ca^{2+} et CO_3^{2-}

14) quand le pH diminue, la solubilité augmente car p_i diminue.

15) théorie, intuitif

Le fait de ponts, lunettes, travail sous la tente.



17) couple $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$: CO_3^{2-} est une espèce basique $\Leftrightarrow \text{pH} \oplus$

couple $\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}$: HSO_4^- est une espèce acide $\Leftrightarrow \text{pH} \ominus$

pour abaisser le pH il faut utiliser HSO_4^- .

en : HSO_4^- peut réagir avec ClO^- , le pH va alors diminuer.

Exercice n°2

A) 1) TMC : $J\ddot{\theta} = -C\theta$ ($M_{O_3}(\text{mg}) = 0$)

$$\ddot{\theta} + \frac{C}{J}\theta = 0$$

2) $T = 2\pi\sqrt{\frac{J}{C}}$ avec $J = 2 \text{ m} \cdot \text{d}^2$

3) $C = \frac{4\pi^2 J}{T^2} = 3,4 \times 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

B) 1) à l'équilibre $\Sigma M_{O_3} = 0$ $\|\vec{F}_1\| = \|\vec{F}_2\| = \frac{GmM}{d^2}$



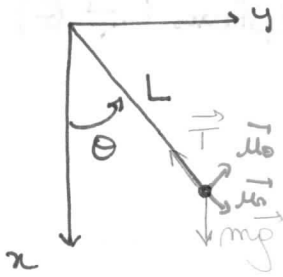
$$C\alpha = 2 \frac{GmM}{d^2} l$$

2) $G = \frac{C\alpha d^2}{2mMl}$

3) $X \ll D$: $\tan(2\alpha) \approx 2\alpha = \frac{X}{D}$

4) $G = \frac{C d^2}{2mMl} \times \frac{X}{2D} = \frac{3,4 \times 10^{-4} \times 0,2^2 \times 2,42 \times 10^{-3}}{2 \times 0,73 \times 158 \times 0,9 \times 2 \times 1,14} = 6,95 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

5)



$$m\vec{a} = \vec{T} + m\vec{g} \quad \vec{a} = -L\ddot{\theta}\vec{u}_n + L\dot{\theta}^2\vec{u}_t$$

$$\text{selon } \vec{u}_n : -mL\ddot{\theta} = -T + mg\cos\theta$$

$$\text{selon } \vec{u}_t : mL\dot{\theta} = -mg\sin\theta$$

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{L}\sin\theta = 0$$

6) hypothèse : petites oscillations $\sin\theta \approx \theta$

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{L}\theta = 0 \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$7) \frac{GmM_T}{(R_T+z)^2} = \frac{GmM_T}{R_T^2} \quad \text{si } z \ll R_T \text{ (au voisinage du sol)}$$

$$\hookrightarrow g = \frac{MG}{R_T^2}$$

$$8) M_T = \frac{R_T^2}{G} \times g \quad \text{or } g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2} \rightarrow M_T = \frac{R_T^2}{G} \times \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

$$9) \text{AN: } M_T = 6,4 \times 10^{24} \text{ kg}$$

Exercice n°3

1) 1: solide 2: liquide 3: gaz 4: fluide supercritique

2) c: point triple, coexistence des 3 états

b: point critique, point au-delà duquel on ne distingue plus le liquide du gaz.

3) $T \approx 293\text{K}$ } l'état stable et l'état gazeux. On observe une sublimation.
 $P = 1\text{bar}$ 4) $T_a = 280\text{K}$ dans l'océan, l'état solide est stable si $P > P_a = 4 \times 10^3 \text{ bar}$ 5) $4 \times 10^3 \times 10^5 = 10^5 + 10^3 \times 9,81 \times 3 \quad z = 49,8 \text{ km}$ trop important!

6). molécules supposées ponctuelles et sans interactions à distance

- 1 GP obéit à l'équation d'état $PV = nRT$.7) à T et n constants, on dit aussi $PV = Cte$. Ceci est vérifié: le modèle est compatible.8) \rightarrow graphe $v_A = 6,7 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$ $v_B = v_C = v_D = 3 \text{ m}^3/\text{kg}$

9)

b) → graphe A, B et C : équilibre liquide-vapeur (2 phases $L \rightleftharpoons G$)

D : fluide supercritique

11) $P_A = P_B = 41,9 \text{ bar}$

$P_C = 59,5 \text{ bar}$

$P_D = 79 \text{ bar}$

12) A: $x_v = 80\%$

B: $x_v = 27\%$

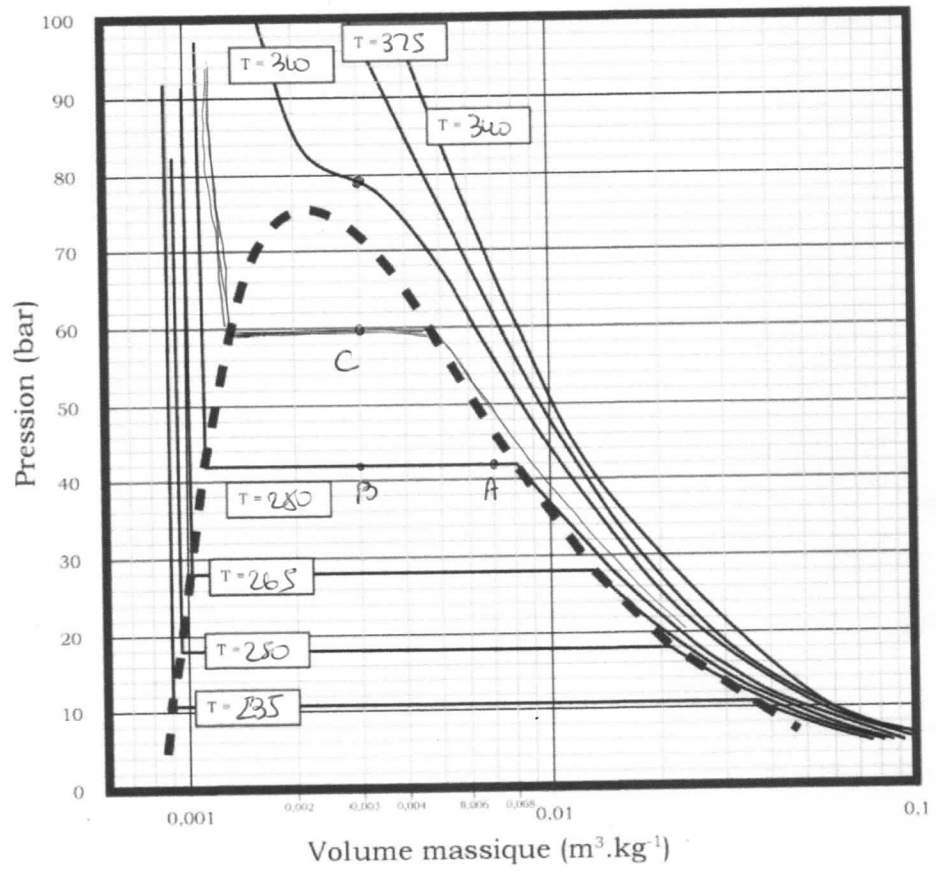
C: $x_v = 50\%$

$$x_v = \frac{v - v_l}{v_g - v_l}$$

13) $Q = -m \times l_{\text{vap}} = -5,4 \times 10^3 \text{ kJ}$

liquifiée = $0,53 \times m_0$

Diagramme de Clapeyron du CO_2



L'abscisse est logarithmique : la pression est tracée en fonction de $\log(V_{\text{massique}})$

Sont représentées les isothermes pour les températures suivantes : 340 K : 325 K : 310 K : 280 K : 265 K : 250 K et 235 K