

Thème 1 : Composition et évolution d'un système

Chapitre 1

p. 18

$$\text{pH} = -\log\left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c^\circ}\right)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = c^\circ \cdot 10^{-\text{pH}}$$

pH : potentiel hydrogène

$[\text{H}_3\text{O}^+]$: concentration en ion oxonium ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

c° : concentration standard égale à $c = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

Chapitre 2

p. 38

$$G = \frac{1}{R}$$

G : conductance (S)

R : résistance (Ω)

$$G = \frac{\sigma \cdot S}{l} = \sigma \cdot k$$

σ : conductivité ($\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$)

S : surface des plaques (m^2)

l : distance entre les plaques (m)

k : constante de la cellule (m)

$$\sigma = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot [X_i]$$

λ_i : conductivité molaire ionique de l'espèce $X_i(\text{aq})$ ($\text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$)

$[X_i]$: concentration de l'espèce ionique

$X_i(\text{aq})$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

$$A_\lambda = \sum_{i=1}^n \epsilon_{i,\lambda} \cdot l \cdot [X_i]$$

A_λ : absorbance à la longueur d'onde λ

$\epsilon_{i,\lambda}$: coefficient d'absorption molaire à la longueur d'onde λ ($\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$)

l : longueur de la cuve (cm)

$[X_i]$: concentration de l'espèce colorée

$X_i(\text{aq})$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

Chapitre 3

p. 60

$$n = \frac{m}{M}$$

n : quantité de matière (mol)

m : masse (g)

M : masse molaire ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

$$N = n \cdot N_A$$

N : nombre d'entités

N_A : constante d'Avogadro égale

à $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$$\gamma = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

γ : concentration en masse ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)

$m_{\text{soluté}}$: masse de soluté (g)

V_{solution} : volume de solution (L)

$$c = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

c : concentration en quantité de matière ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

$n_{\text{soluté}}$: quantité de matière de soluté (mol)

$$\gamma = c \cdot M_{\text{soluté}}$$

$M_{\text{soluté}}$: masse molaire du soluté ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

$$t = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solution}}}$$

t : titre massique (%)

m_{solution} : masse de la solution (g)

$$\rho = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}}$$

ρ : masse volumique de la solution ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$$

d : densité de la solution

ρ_{eau} : masse volumique de l'eau ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)

$$c_{\text{mère}} \cdot V_{\text{mère}} = c_{\text{fille}} \cdot V_{\text{fille}}$$

$c_{\text{mère}}$: concentration de la solution mère ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

$V_{\text{mère}}$: volume de la solution mère (L)

c_{fille} : concentration de la solution fille ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

V_{fille} : volume de la solution fille (L)

Conditions d'équivalence pour un titrage dont la réaction support a pour équation :



$$\frac{n_0(\text{A})}{a} = \frac{n_E(\text{B})}{b}$$

$n_0(\text{A})$: quantité de matière de $\text{A}(\text{aq})$ initiale (mol)

a et b : coefficients stœchiométriques associés à $\text{A}(\text{aq})$ et $\text{B}(\text{aq})$

$n_E(\text{B})$: quantité de matière de $\text{B}(\text{aq})$ versée à l'équivalence (mol)

Chapitre 4 p. 82

$$v_x = \left| \frac{d[X]}{dt} \right|$$

v_x : vitesse de disparition ou d'apparition de l'espèce X(aq) (mol·L⁻¹·s⁻¹)
 [X] : concentration de l'espèce X(aq) (mol·L⁻¹)
 t : temps (s)

Pour une loi d'ordre 1, selon la disparition de l'entité X(aq) :

$$v_x = k \cdot [X]$$

v_x : vitesse de disparition de X(aq) (mol·L⁻¹·s⁻¹)
 k : constante de vitesse pour une loi d'ordre 1 (s⁻¹)

Chapitre 5 p. 106

$$N(t) = N_0 \cdot \exp(-\lambda \cdot t)$$

N(t) : nombre de noyaux radioactifs
 N₀ : nombre de noyaux radioactifs initiaux
 λ : constante de radioactivité (s⁻¹)
 t : temps (s)

$$\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$$

τ : temps caractéristique (s)
 t_{1/2} : temps de demi-vie (s)

Thème 1 : Prévion et stratégie en chimie

Chapitre 6 p. 148

Pour une réaction d'équation :



$$Q_r = \frac{\left(\frac{[C]}{c^\circ}\right)^c \cdot \left(\frac{[D]}{c^\circ}\right)^d}{\left(\frac{[A]}{c^\circ}\right)^a \cdot \left(\frac{[B]}{c^\circ}\right)^b}$$

Q_r : quotient de réaction
 [A], [B], [C] et [D] : concentrations des espèces A(aq), B(aq), C(aq) et D(aq) (mol·L⁻¹)
 a, b, c et d : coefficients stœchiométriques
 c° : concentration standard égale à c° = 1 mol·L⁻¹

$$K = \frac{\left(\frac{[C]_{eq}}{c^\circ}\right)^c \cdot \left(\frac{[D]_{eq}}{c^\circ}\right)^d}{\left(\frac{[A]_{eq}}{c^\circ}\right)^a \cdot \left(\frac{[B]_{eq}}{c^\circ}\right)^b}$$

K : constante d'équilibre, dépendant uniquement de la température T
 [A]_{eq}, [B]_{eq}, [C]_{eq} et [D]_{eq} : concentrations des espèces A(aq), B(aq), C(aq) et D(aq) à l'équilibre (mol·L⁻¹)

Chapitre 7 p. 174

Pour une réaction acide-base d'équation :



$$K_A = \frac{[A^-]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}{[AH]_{eq} \cdot c^\circ}$$

K_A : constante d'acidité, dépendant uniquement de la température T
 [AH]_{eq} et [A⁻]_{eq} : concentrations de l'espèce acide AH(aq) et de sa base associée A⁻(aq) à l'équilibre (mol·L⁻¹)
 [H₃O⁺]_{eq} : concentration en ion oxonium à l'équilibre (mol·L⁻¹)
 c° : concentration standard égale à c° = 1 mol·L⁻¹

$$K_e = \frac{[H_3O^+]_{eq} \cdot [HO^-]_{eq}}{(c^\circ)^2}$$

K_e : produit ionique de l'eau égal à K_e = 14 à 25 °C
 [HO⁻]_{eq} : concentration en ion hydroxyde à l'équilibre (mol·L⁻¹)

$$pK_A = -\log(K_A)$$

pK_A : constante logarithmique associée à la constante d'acidité K_A

$$\tau = \frac{x}{x_{max}}$$

τ : taux d'avancement de la réaction
 x : avancement de la réaction (mol)
 x_{max} : avancement maximal de la réaction (mol)

Chapitre 8 p. 196

$$Q_{max} = n_e \cdot F$$

Q_{max} : capacité électrique ou charge maximale débitée par une pile (C)
 n_e : quantité de matière d'électrons échangés (mol)
 F : constante de Faraday égale à F = 96500 C·mol⁻¹

$$Q_{max} = I \cdot \Delta t$$

I : intensité du courant débité par la pile (A)
 Δt : durée de fonctionnement (s)

$$F = N_A \cdot e$$

N_A : constante d'Avogadro égale à N_A = 6,02 × 10²³ mol⁻¹
 e : charge élémentaire égale à e = 1,60 × 10⁻¹⁹ C

Chapitre 10

p. 242

$$\eta = \frac{n_f}{n_{\max}}$$

η : rendement de la synthèse
 n_f : quantité de produit obtenue en fin de synthèse (mol)
 n_{\max} : quantité de produit maximale théorique (mol)

Thème 2 : Mouvement et interactions

Chapitre 11

p. 292

$$\overrightarrow{OM}(t) \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix}_{(O, \vec{i}, \vec{j})}$$

$\overrightarrow{OM}(t)$: vecteur position du point M (m)
 $x(t)$: coordonnée selon l'axe (Ox) de la position du point M (m)
 $y(t)$: coordonnée selon l'axe (Oy) de la position du point M (m)

$$\vec{v}(t) \begin{pmatrix} v_x(t) = \frac{dx}{dt} \\ v_y(t) = \frac{dy}{dt} \end{pmatrix}_{(O, \vec{i}, \vec{j})}$$

\vec{v} : vecteur vitesse de norme v ($m \cdot s^{-1}$)
 $v_x(t)$: coordonnée selon l'axe (Ox) du vecteur vitesse ($m \cdot s^{-1}$)
 $v_y(t)$: coordonnée selon l'axe (Oy) du vecteur vitesse ($m \cdot s^{-1}$)

$$\vec{a}(t) \begin{pmatrix} a_x(t) = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} \\ a_y(t) = \frac{dv_y}{dt} = \frac{d^2y}{dt^2} \end{pmatrix}_{(O, \vec{i}, \vec{j})}$$

\vec{a} : vecteur accélération de norme a ($m \cdot s^{-2}$)
 $a_x(t)$: coordonnée selon l'axe (Ox) du vecteur accélération ($m \cdot s^{-2}$)
 $a_y(t)$: coordonnée selon l'axe (Oy) du vecteur accélération ($m \cdot s^{-2}$)

$$\vec{v} = \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\overrightarrow{OM}}{dt^2}$$

Dans le cas d'un mouvement circulaire, dans le repère de Frenet (M, \vec{T}, \vec{N}) :

$$\vec{v} \begin{pmatrix} v \\ 0 \end{pmatrix}_{(M, \vec{T}, \vec{N})}$$

v : norme du vecteur vitesse ($m \cdot s^{-1}$)

$$\vec{a} \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{v^2}{r} \end{pmatrix}_{(M, \vec{T}, \vec{N})} \quad \left| \begin{array}{l} a : \text{norme du vecteur accélération} \\ (m \cdot s^{-2}) \\ r : \text{rayon de l'orbite (m)} \end{array} \right.$$

Chapitre 12

p. 314

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$$

\vec{P} : poids du système de norme P (N)
 m : masse du système (kg)
 \vec{g} : champ de pesanteur de norme g ($N \cdot kg^{-1}$)

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}$$

$\sum_{i=1}^n \vec{F}_{\text{ext}}$: somme des forces extérieures appliquées au système de norme $\left\| \sum_{i=1}^n \vec{F}_{\text{ext}} \right\|$ (N)
 \vec{a} : vecteur accélération de norme a ($m \cdot s^{-2}$)

$$E = \frac{U}{d}$$

E : norme du champ électrique à l'intérieur d'un condensateur plan ($N \cdot C^{-1}$)
 U : tension aux bornes des deux plaques du condensateur (V)
 d : distance entre les plaques (m)

$$\vec{F}_g = -G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2} \cdot \vec{u}$$

\vec{F}_g : force d'interaction gravitationnelle exercée par le corps A sur le corps B de norme F_g (N)
 G : constante de gravitation universelle
 m_A et m_B : masses des corps A et B (kg)
 d : distance entre les centres de A et de B (m)
 \vec{u} : vecteur unitaire dirigé de A vers B

$$\vec{F}_e = k \cdot \frac{q_A \cdot q_B}{d^2} \cdot \vec{u}$$

\vec{F}_e : force d'interaction électrostatique exercée par le corps A sur le corps B de norme F_e (N)
 k : constante de Coulomb égale à $k = 8,99 \times 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
 q_A et q_B : charges électriques des corps A et B (C)

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad \left| \begin{array}{l} E_c : \text{énergie cinétique (J)} \\ m : \text{masse (kg)} \\ v : \text{vitesse (m} \cdot \text{s}^{-1}) \end{array} \right.$$

$$\Delta E_c(A \rightarrow B) = \sum_{i=1}^n W_{AB}(\vec{F}_i)$$

$\Delta E_c(A \rightarrow B)$: variation d'énergie cinétique entre les points A et B (J)
 $\sum_{i=1}^n W_{AB}(\vec{F}_i)$: somme des travaux des forces appliquées au système (J)

Chapitre 13 p. 342

Dans le repère de Frenet associé à un système en orbite autour d'un astre attracteur :

$$\vec{F}_g = G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2} \cdot \vec{N}$$

\vec{F}_g : force d'interaction gravitationnelle exercée par un astre attracteur sur le système en orbite de norme F_g (N)
 G : constante de gravitation universelle
 m : masse du système en orbite (kg)
 M : masse de l'astre attracteur (kg)
 r : rayon de l'orbite (m)
 \vec{N} : vecteur unitaire partant du système orienté vers l'intérieur de la courbure

$$v = \frac{2\pi \cdot r}{T}$$

v : vitesse du système en orbite circulaire (m·s⁻¹)
 T : période de révolution (s)

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M} \quad | \quad T : \text{période de révolution (s)}$$

Chapitre 14 p. 362

$$\vec{\Pi} = -\rho \cdot V \cdot \vec{g}$$

$\vec{\Pi}$: poussée d'Archimède de norme Π (N)
 ρ : masse volumique du fluide (kg·m⁻³)
 V : volume de fluide déplacé (m³)
 \vec{g} : champ de pesanteur de norme g (N·kg⁻¹)

$$D_v = v \cdot S \quad \left| \begin{array}{l} D_v : \text{débit volumique (m}^3\text{·s}^{-1}\text{)} \\ v : \text{vitesse du fluide (m·s}^{-1}\text{)} \\ S : \text{section de l'écoulement (m}^2\text{)} \end{array} \right.$$

$$\frac{1}{2} \rho \cdot v^2 + \rho \cdot g \cdot h + p = \text{cste}$$

h : altitude du point de la ligne de courant (m)
 p : pression au point considéré (Pa)
 g : intensité de pesanteur (N·kg⁻¹)

Thème 3 : Conversions et transferts d'énergie

Chapitre 15 p. 404

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

p : pression du gaz parfait (Pa)
 V : volume du gaz parfait (m³)
 n : quantité de matière de gaz parfait (mol)
 R : constante de gaz parfait
 égale à $R = 8,314 \text{ J·mol}^{-1}\text{·K}^{-1}$
 T : température du gaz parfait (K)

$$T = \theta + 273,15$$

T : température (K)
 θ : température (°C)

Dans le cas d'un système thermodynamique sans variation d'énergie macroscopique :

$$\Delta U = Q + W$$

ΔU : variation d'énergie interne du système (J)
 Q : énergie de transfert thermique échangée entre le système et l'extérieur (J)
 W : travail des forces du milieu extérieur sur le système (J)

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

m : masse du système (kg)
 c : capacité thermique massique du système (J·kg⁻¹·K⁻¹)
 ΔT : variation de température (K)

$$C = m \cdot c$$

C : capacité thermique du système (J·K⁻¹)

Chapitre 16 p. 426

$$\varphi = \sigma \cdot T^4$$

φ : flux de rayonnement surfacique émis par un corps noir (W·m⁻²)
 σ : constante de Stefan-Boltzmann
 égale à $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W·m}^{-2}\text{·K}^{-4}$
 T : température de surface du corps noir (K)

$$\phi = \varphi \cdot S$$

φ : flux thermique échangé (W)
 φ · flux thermique surfacique échangé (W·m⁻²)
 S : surface d'échange (m²)

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

φ : flux thermique échangé (W)
 Q : énergie de transfert thermique échangée par le système (J)
 Δt : durée de l'échange (s)

$$\phi = \frac{T_{\text{ext}} - T}{R_{\text{th}}}$$

T_{ext} : température extérieure (K)
 T : température du système (K)
 R_{th} : résistance thermique (K·W⁻¹)

$$\phi = h \cdot S \cdot (T_{\text{ext}} - T)$$

h : coefficient de transfert thermique (W·m⁻²·K⁻¹)
 S : surface d'échange (m²)

Thème 4 : Ondes et signaux

Chapitre 17

p. 464

$$I = \frac{P}{S}$$

I : intensité sonore ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)
 P : puissance transportée par l'onde sonore (W)
 S : surface de réception (m^2)

$$L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

L : niveau d'intensité sonore (dB)
 I_0 : intensité sonore de référence
 égale à $I_0 = 10^{-12} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$

$$A = L_{\text{sortie}} - L_{\text{entrée}} = 10 \log\left(\frac{I_{\text{sortie}}}{I_{\text{entrée}}}\right)$$

A : atténuation (dB)
 L_{sortie} et $L_{\text{entrée}}$: niveaux d'intensité sonore en sortie et en entrée (dB)
 I_{sortie} et $I_{\text{entrée}}$: intensité sonore en sortie et en entrée ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)

$$f = \frac{1}{T}$$

f : fréquence (Hz)
 T : période (s)

$$f = \frac{v_{\text{onde}}}{\lambda}$$

λ : longueur d'onde (m)
 f : fréquence de l'onde (Hz)
 v_{onde} : vitesse de propagation de l'onde ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)

Pour une source sonore en approche :

$$f_{\text{rec}} = f_{\text{em}} \cdot \frac{v_{\text{onde}}}{v_{\text{onde}} - v}$$

Pour une source sonore s'éloignant :

$$f_{\text{rec}} = f_{\text{em}} \cdot \frac{v_{\text{onde}}}{v_{\text{onde}} + v}$$

f_{rec} : fréquence reçue par l'auditeur (Hz)
 f_{em} : fréquence émise par la source (Hz)
 v : vitesse de la source ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)

$$|\Delta f| = \frac{v}{v_{\text{onde}}} \cdot f_{\text{em}}$$

Δf : décalage Doppler en fréquence (Hz)

$$|\Delta \lambda| = \frac{v}{c} \cdot \lambda_{\text{em}}$$

$\Delta \lambda$: décalage Doppler-Fizeau en longueur d'onde (m)
 c : vitesse de la lumière égale à $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 λ_{em} : longueur d'onde émise par la source lumineuse (m)

Chapitre 18

p. 488

Conditions d'interférences constructives :

$$\delta = k \cdot \lambda$$

Conditions d'interférences destructives :

$$\delta = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda$$

δ : différence de chemin (m)
 k : ordre d'interférences, correspondant à un entier relatif
 λ : longueur d'onde (m)

$$i = \frac{\lambda \cdot D}{a}$$

i : interfrange (m)
 D : distance entre les fentes de Young et l'écran (m)
 a : écart entre les deux fentes (m)

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

θ : angle caractéristique de diffraction (rad)
 a : largeur de l'ouverture ou de l'obstacle (m)

Pour un angle caractéristique θ très petit :

$$\theta = \frac{L}{2D}$$

L : largeur de la tache centrale
 D : distance entre l'ouverture, ou l'obstacle, et l'écran (m)

Chapitre 19

p. 512

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

G : grossissement
 α' : angle d'observation avec l'instrument (rad)
 α : angle d'observation à l'œil nu (rad)

Dans le cas d'une lunette astronomique :

$$G = \frac{f'_1}{f'_2}$$

f'_1 : distance focale de l'objectif (m)
 f'_2 : distance focale de l'oculaire (m)

Pour une lentille :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$\overline{OA'}$: distance entre le centre de la lentille et l'image (m)
 \overline{OA} : distance entre le centre de la lentille et l'objet (m)
 f' : distance focale de la lentille (m)

$$f' = \overline{OF'}$$

$\overline{OF'}$: distance entre le centre de la lentille et le point focal image (m)

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

γ : grandissement
 $\overline{A'B'}$: taille de l'image (m)
 \overline{AB} : taille de l'objet (m)

Chapitre 20

p. 530

$$E = h \cdot \nu$$

E : énergie du photon (J)
 h : constante de Planck égale à $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J·s
 ν : fréquence de l'onde électromagnétique associée (Hz)

$$h \cdot \nu = \Phi + E_c$$

Φ : travail d'extraction (J)
 E_c : énergie cinétique acquise par l'électron (J)

$$\nu_0 = \frac{\Phi}{h}$$

ν_0 : fréquence seuil (Hz)

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{reçue}}} = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{reçue}}}$$

η : rendement du convertisseur
 P_{utile} : puissance utile obtenue (W)
 $P_{\text{reçue}}$: puissance reçue par le convertisseur (W)
 E_{utile} : énergie utile obtenue après conversion (W)
 $E_{\text{reçue}}$: énergie reçue par le convertisseur (W)

Chapitre 21

p. 548

Dans une maille, constituée de n dipôles :

$$\sum_{i=1}^n u = 0 \text{ V}$$

$\sum_{i=1}^n u$: somme des tensions aux bornes des dipôles de la maille (V)

Pour un nœud, formé de $n + m$ branches :

$$\sum_{k=1}^n i = \sum_{l=1}^m i$$

$\sum_{k=1}^n i$: somme des intensités des courants entrants dans le nœud (A)

$\sum_{l=1}^m i$: somme des intensités des courants sortants dans le nœud (A)

$$u_R = R \cdot i$$

u_R : tension aux bornes d'un dipôle ohmique (V)
 R : résistance du dipôle ohmique (Ω)
 i : intensité parcourant le dipôle ohmique (A)

$$Q = C \cdot u_c$$

Q : charge électrique accumulée par le condensateur (C)
 C : capacité électrique du condensateur (F)
 u_c : tension aux bornes du condensateur (V)

$$i = \frac{dQ}{dt}$$

i : intensité électrique (A)
 Q : charge électrique (C)
 t : temps (s)



Retrouvez et téléchargez l'intégralité du formulaire sur [LLS.fr/PCTP619](https://lls.fr/PCTP619)