


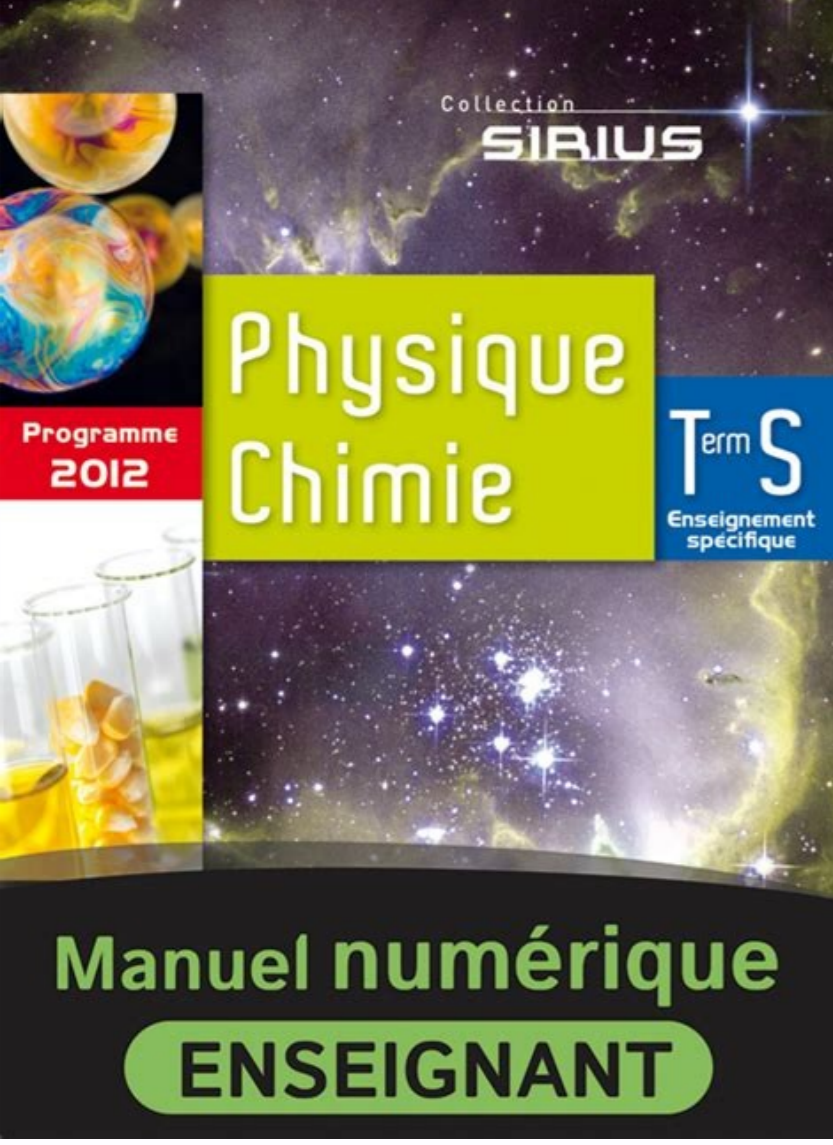
I'm not robot  reCAPTCHA

I'm not robot!

2 ^e identité thermodynamique	<i>dH</i> = <i>TdS</i> + <i>VdP</i>	
3 ^e identité thermodynamique	<i>dF</i> = <i>−SdT</i> − <i>PdV</i>	
4 ^e identité thermodynamique	<i>dG</i> = <i>−SdT</i> + <i>VdP</i>	
Capacité thermique à volume constant	 C V = (∂<!-- ∂ --> U ∂<!-- ∂ --> T) V en J . K −<!-- − --> 1 	<ul style="list-style-type: none">V : volume T : température
Capacité thermique à pression constante	 C P = (∂<!-- ∂ --> H ∂<!-- ∂ --> T) P en J . K −<!-- − --> 1 	<ul style="list-style-type: none">H : enthalpie P : Pression
Capacité thermique massique à volume/pression constant(e)	 c v = C V m c p = C P m 	<ul style="list-style-type: none">m : masse du système <i>c</i>_v : en <i>J.kg^{−1}.K^{−1}</i> <i>c</i>_p : en <i>J.kg^{−1}.K^{−1}</i>
Capacité thermique molaire à volume/pression constant(e)	 c v m = C V n c p m = C P n 	<ul style="list-style-type: none"><i>c</i>_{vm} : en <i>J.mol^{−1}.K^{−1}</i> <i>c</i>_{vm} : en <i>J.mol^{−1}.K^{−1}</i>
Energie interne d'un gaz parfait monoatomique	 U = 3 2 n R T 	<ul style="list-style-type: none">n : quantité de matière R : constante des gaz parfaits
Energie interne d'un gaz parfait diatomique	 U = 5 2 n R T 	
Enthalpie d'un gaz parfait monoatomique	 H = 5 2 n R T 	<ul style="list-style-type: none">H : enthalpie en Joules
Enthalpie d'un gaz parfait diatomique	 H = 7 2 n R T 	
Loi de Mayer	 C p −<!-- − --> C v = n R C p m −<!-- − --> C v m = R 	<ul style="list-style-type: none">R : en <i>J.mol^{−1}.K^{−1}</i>
Coefficient gamma	 γ<!-- γ --> = C p C v 	
Coefficient gamma d'un GPM	 γ<!-- γ --> (GPM) = 5 3 	
Coefficient gamma d'un gaz	 γ<!-- γ --> = C p C v 	<ul style="list-style-type: none">γ : sans unité n : en mol
Lois de Laplace	 T V γ<!-- γ --> −<!-- − --> 1 = cste P V γ<!-- γ --> −<!-- − --> 1 = cste T γ<!-- γ --> P 1 −<!-- − --> γ<!-- γ --> −<!-- − --> 1 = cste 	<ul style="list-style-type: none">Valable pour un gaz parfait à γ constant subissant une transformation adiabatique et mécaniquement réversible
Température cinétique	 1 2 m v 2 = 3 2 k T 	<ul style="list-style-type: none">k : constante de Boltzmann
Température en Celsius	 θ<!-- θ --> (∘<!-- ∘ -->) = T (K) −<!-- − --> 273.15 	<ul style="list-style-type: none">θ(°) : Température (C) T(K) : température (K)

Mélanie CULARD	Page 2	PSI
-----------------------	---------------	------------

N A . e {\displaystyle q=n.{\mathcal {F}}=n.N{A}.e} q : quantité d'électricité (C) n {\displaystyle n} : quantité de matière (mol) F {\displaystyle {\mathcal {F}}} : le faraday (1 F {\displaystyle {\mathcal {F}}} = 96500 C.mol^{−1}) N A {\displaystyle N{A}} : nombre d'Avogadro (N A {\displaystyle N{A}} = 6,0221.10²³ mol^{−1}) e {\displaystyle e} : charge élémentaire (1 e {\displaystyle e} = 1,602.10^{−19} C) Conductance d'une solution G = σ . S l {\displaystyle G={\frac {\sigma .S}{l}}} G = 1 R {\displaystyle G={\frac {1}{R}}} G {\displaystyle G} : conductance de la solution (S, Siemens) S {\displaystyle S} : surface des électrodes (m²) l {\displaystyle l} : distance entre les deux électrodes (en mètres, m) σ {\displaystyle \sigma } : conductivité de la solution (S.m^{−1}) La conductance est l'inverse de la résistance R {\displaystyle R} (Ω {\displaystyle \Omega } , ohms) Conductivité d'une solution σ = ∑ λ i . [X i] {\displaystyle \sigma =\sum \lambda _{i}[X_{i}]} σ {\displaystyle \sigma } : conductivité (S.m^{−1}) λ i {\displaystyle \lambda _{i}} : conductivités molaires ioniques des ions (S.m^{−1}.mol^{−1}) [X i] {\displaystyle [X_{i}]} : concentration (mol.m^{−3}) Absorbance de la lumière Absorbance d'une solution A λ = e . l {\displaystyle A_{\lambda }=\epsilon l.C=C.k} A λ {\displaystyle A_{\lambda }} : absorbance (sans unité) ε {\displaystyle \epsilon } : coefficient d'absorption molaire (L.mol^{−1}.cm^{−1}) l {\displaystyle l} : longueur de la cuve (souvent en cm) C {\displaystyle C} : concentration de l'espèce (mol.L^{−1}) k = e . l {\displaystyle k=\epsilon l} (utile pour les dosages par étalonnage) Absorbance A = log (1 0 I) {\displaystyle A=\log \left({\frac {1}{I}}\right)} A {\displaystyle A} : capacité d'un milieu à absorber la lumière qui le traverse (sans unité) I {\displaystyle I} : intensité énergétique Transmittance T = 1 I 0 {\displaystyle T={\frac {I}{I_{0}}}} A = −log 10 T {\displaystyle A=-\log {10}T} Chromatographie Rapport frontal (chromatographie) R f = X Y {\displaystyle R_{f}={\frac {X}{Y}}} R f {\displaystyle R_{f}} : coefficient de migration (sans unité) X {\displaystyle X} : distance parcourue par le soluté (m) Y {\displaytyle Y} : distance parcourue par le solvant (m) Réactions chimiques Taux d'avancement d'une réaction τ = x f x m a x {\displaystyle \tau ={\frac {x}{f}}{x_{\max }}} x f {\displaystyle x}{f} : avancement final (mol) x m a x {\displaystyle x_{\max }} : avancement maximal (mol) τ {\displaystyle \tau } : taux d'avancement (sans unité) Rendement d'une réaction R = n e x p n t h , R ≤ 1 {\displaystyle R={\frac {n_{exp}}{n_{th}}}\quad \ R\leq 1} n e x p {\displaystyle n_{exp}} : quantité de matière de produit réellement obtenue (mol) n t h {\displaystyle n_{th}} : quantité de matière que l'on peut théoriquement avoir avec l'avancement maximal atteint (mol) R {\displaystyle R} : rendement (sans unité) Rendement (sans unité) Vitesse d'une réaction chimique v = d x d t {\displaystyle v={\frac {dx}{dt}}} V {\displaystyle V} : volume du mélange réactionnel (L) d x d t {\displaystyle {\frac {dx}{dt}}} : dérivée par rapport au temps de l'avancement x {\displaystyle x} v {\displaystyle v} : vitesse de réaction (mol.s^{−1} ou mol.min^{−1} ou mol.h^{−1}) Vitesse volumique d'une réaction chimique v = 1 V . d x d t {\displaystyle v={\frac {1}{V}}.{\frac {dx}{dt}}} V {\displaystyle V} : volume du mélange réactionnel (L) d x d t {\displaystyle {\frac {dx}{dt}}} : dérivée par rapport au temps de l'avancement x {\displaystyle x} v {\displaystyle v} : vitesse volumique de réaction (mol.L^{−1}.s^{−1} ou mol.L^{−1}.min^{−1} ou mol.L^{−1}.h^{−1}) Couple acide-base acide = base + H + {\displaystyle {\unbox {acide}}~--+{\unbox {base}}~+{\unbox {H}}^{+}) (AH = A − + H + {\displaystyle {\unbox {AH}}~--+{\unbox {A}}^{-}+{\unbox {H}}^{+}}) D'après la théorie de Brønsted : Les acides cèdent au moins un proton (H + {\displaystyle {\ce {H^{+}}}}) . Les bases captent au moins un proton (H + {\displaystyle {\ce {H^{+}}}}) Couple rédox o x y d a n t + n e − = r e d u c t e u r {\displaystyle \mathrm {oxydant} ~--+~\mathrm {n-e} ^{-}==\mathrm {r{acuate}{e}}ducteur} } ... Auto-protolyse de l'eau 2 H 2 O (l) = H 3 O + (a q) + + H O − (a q) − {\displaystyle \mathrm {2-H_{2}O_{(l)}~\rightleftharpoons ~-H_{3}O^{+}(aq)^{+}+HO_{(aq)}^{-}} } ... pH d'une solution aqueuse p H = −log [H 3 O +] {\displaystyle pH=-\log \left[H_{3}O^{+}\right]} [H 3 O +] = 10 − p H {\displaystyle \left[H_{3}O^{+}\right]=10^{-pH}} H 3 O + {\displaystyle {\ce {H_3O^{+}}}} : ion oxonium Quotient de réaction et constante d'équilibre K {\displaystyle K} Q r = [C] . [D] d [A] a . [B] b {\displaystyle Q_{r}={\frac {[C]^{c}.[D]^{d}}{[A]^{a}.[B]^{b}}}} K = Q r , e q = [C e q] c . [D e q] d [A e q] a . [B e q] b {\displaystyle K=Q_{r,eq}={\frac {[C_{eq}]^{c}.[D_{eq}]^{d}}{[A_{eq}]^{a}.[B_{eq}]^{b}}}} On considère la réaction : a . A + b . B = c .



C + d . D {\displaystyle a.A+b.B\rightleftharpoons c.C+d.D} Constante d'équilibre acido-basique K = Q r , e q = [A H] . [B −] [A −] . [B H] {\displaystyle K=Q_{r,eq}={\frac {[AH][B^{-}]}{[A^{-}].[BH]}}} On considère la réaction à l'équilibre : A − + B H = A H + B − {\displaystyle A^{-}+BH\rightleftharpoons AH+B^{-}} Produit ionique de l'eau K e = [H 3 O +] e q . [H O −] e q {\displaystyle K_{e}=[H_{3}O^{+}]_{eq}.[HO^{-}]_{eq}} p K e = −log K e {\displaystyle pK_{e}=-\log Ke} [H 3 O +] {\displaystyle [H_{3}O^{+}]} : concentration des ions H 3 O + {\displaystyle H_{3}O^{+}} dans l'eau (mol.L^{−1}) [H O −] {\displaystyle [HO^{-}]} : concentration des ions H O − {\displaystyle HO^{-}} dans l'eau (mol.L^{−1}) A 25 °C, K e = {\displaystyle K_{e}=} 10^{−14}, et p K e = {\displaystyle pK_{e}=} 14 Constante d'acidité dans l'eau du couple A H / A − {\displaystyle AH/A^{-}} K a = [H 3 O +] e q . [A −] e q [A H] e q {\displaystyle K_{a}={\frac {[H_{3}O^{+}]_{eq}.[A^{-}]_{eq}]}{[AH]_{eq}}}} K a = [H 3 O +] e q . [b a s e] e q [a c i d e] e q {\displaystyle K_{a}=[H_{3}O^{+}]_{eq}.[{base}_{eq}]/[acide_{eq}]}} p K a = −log K a {\displaystyle pK_{a}=-\log K a} [H 3 O +] {\displaystyle [H_{3}O^{+}]} : concentration des ions H 3 O + {\displaystyle H_{3}O^{+}} dans l'eau (mol.L^{−1}) [b a s e] {\displaystyle {base}} : concentration de la base dans l'eau (mol.L^{−1}) [a c i d e] {\displaystyle [acide]} : concentration de l'acide dans l'eau (mol.L^{−1}) On en déduit que : p H = p K a + log [A −] e q [A H] e q = p K a + log [b a s e] e q [a c i d e] e q {\displaystyle pH=pK_{a}+\log {\frac {[A^{-}]_{eq}}{[AH]_{eq}}}=pK_{a}+\log {\frac {[base]_{eq}]}{[acide]_{eq}}}} Quelques formules de physique en plus Loi d'Ohm U = R . I {\displaystyle U=R.I} U {\displaystyle U} : tension (V, volts) R {\displaystyle R} : résistance (Ω {\displaystyle \Omega } , ohms) I {\displaystyle I} : intensité du courant (A, ampères) Troisième loi de Kepler T 2 a 3 = 4 π 2 G M {\displaystyle {\frac {T^{2}}{a^{3}}}={\frac {4\pi ^{2}}{GM}}} T {\displaystyle T} : période de révolution de l'astre attiré (s) a {\displaystyle a} : demi-grand axe de l'orbite elliptique (m) M {\displaystyle M} : masse de l'astre attractif (kg) Niveau sonore L = 10 log 1 I 0 {\displaystyle L=10\log {\frac {I}{I_{0}}}} L {\displaystyle L} : niveau d'intensité sonore (dB) I {\displaystyle I} : intensité sonore de la source sonore (W.m^{−2}) I 0 = 10 − 12 {\displaystyle I_{0}=10^{-12}} W . m² (seuil d'audibilité) Optique Écart angulaire θ = λ / a {\displaystyle \theta =\lambda /a} θ {\displaystyle \theta } : écart angulaire maximum par rapport à la direction de propagation initiale i.e. angle entre l'axe optique (centre, fente – lache) et droite (centre, fente – 1er pt extinction) (rad) λ {\displaystyle \lambda } : longueur d'onde (m) a {\displaystyle a} : largeur de la fente (m) Distance entre deux franges sur une figure d'interférence. i = λ × D l {\displaystyle i={\frac {\lambda \times D}{l}}} i {\displaystyle i} : longueur de l'inter-frange (m) λ {\displaystyle \lambda } : longueur d'onde (m) D {\displaystyle D} : distance séparant la fente de l'écran (m) l {\displaystyle l} : distance entre les deux fentes permettant l'interférence (ex : fentes d'Young) (m) Loi de Wien λ m a x . T = 2 , 898 . 10 − 3 {\displaystyle \lambda _{\max }.T=2,898.10^{-3}} λ m a x {\displaystyle \lambda _{\max }} : longueur d'onde de l'intensité lumineuse maximale (m) T {\displaystyle T} : température (K, kelvin) La constante 2,898.10^{−3} est en kelvin mètre (K.m) Diffraction d'une onde mécanique t a n (θ) = (L / 2) D = L 2 D {\displaystyle \tan(\theta)={\frac {(L/2)}{D}}={\frac {L}{2D}}} θ {\displaystyle \theta } : écart angulaire maximum par rapport à la direction de propagation initiale (rad) L {\displaystyle L} : largeur de la tâche centrale (m) D {\displaystyle D} : distance séparant la fente de l'écran (m) Énergie Énergie d'une particule E = m . c 2 {\displaystyle E=m.c^{2}} E {\displaystyle E} : énergie (J) m {\displaystyle m} : masse (kg) c {\displaystyle c} : vitesse de la lumière (c {\displaystyle c} = 299 792 458 m.s^{−1} soit c = {\displaystyle csimeq } 300 000 km/s) Longueur d'onde d'une onde électromagnétique λ = c . T = c v {\displaystyle \lambda =c.T=c/v} λ {\displaystyle \lambda } : longueur d'onde (m) T {\displaystyle T} : période temporelle (s) v {\displaystyle v} : fréquence (s^{−1}) c {\displaystyle c} : vitesse de la lumière (c = {\displaystyle csimeq } 3.108 m.s^{−1}) Énergie d'un photon E = h . ν = h . c λ = h . c σ {\displaystyle E=h.u=h.{\frac {c}{\lambda }}=h.c.\sigma } E {\displaystyle E} : énergie du photon (J) h {\displaystyle h} : constante de Planck (h = 6,62.10^{−34} J.s) ν {\displaystyle u} : fréquence du photon (s^{−1}) c {\displaystyle c} : célérité de la lumière (dans le vide) (m.s^{−1}) λ {\displaystyle \lambda } : longueur d'onde du photon (m) σ {\displaystyle \sigma } : nombre d'onde (m^{−1}) (1 / λ {\displaystyle 1/\lambda })