

Adaptation du système international de mesure (SI) à la chimie des sols

1. Mesures de longueur

Le terme familier de micron (μ) n'est plus acceptable et doit être remplacé par micromètre ($\mu\text{m} = 10^{-6}$ m).

Dans les mesures de très petites dimensions, on utilisera :

nanomètre ($\text{nm} = 10^{-9}$ m)

picomètre ($\text{pm} = 10^{-12}$ m).

Le terme familier d'angström ($\text{\AA} = 10^{-10}$ m) n'est plus acceptable non plus car l'exposant n'est pas un multiple de trois.

2. Dans les mesures de volume rappelons que :

Les unités de base sont le m^3 et ses dérivés (cm^3 , dm^3) mais aussi litre ($\text{L} = \text{dm}^3 = 10^{-3}$ m^3) Attention, c'est un L majuscule !

millilitre ($\text{mL} = \text{cm}^3 = 10^{-6}$ m^3)

microlitre ($\mu\text{L} = \text{mm}^3 = 10^{-9}$ m^3)

Il en résulte que les unités de concentration de sels (exprimées en mole — voir le paragraphe 3 pour définition) dans les eaux d'irrigation sont par exemple :

(1 mol/m^3) devient 1 $\text{mol m}^{-3} = 1 \text{ mmol L}^{-1}$ (à la place de 1 mmol/L).

On retiendra qu'il devient préférable de noter toute unité figurant au dénominateur, sous forme de produit de la même unité affectée d'un exposant négatif au numérateur, et la barre oblique est remplacée par un blanc.

La masse atomique relative A_r , antérieurement dénommée poids atomique, est la masse moyenne d'un atome d'élément comparée à 1/12 de la masse de l'atome de carbone 12.

La valeur A_r est un rapport *sans unité*, de même M_r , la masse moléculaire.

3. Concentration

Symbole c

C'est la quantité de matière divisée par le volume de la solution qui la contient. Elle se mesure en mol m^{-3} si la masse molaire est connue et en kg m^{-3} ou g L^{-1} si elle ne l'est pas. On accepte aussi mol L^{-1} (= mol dm^{-3})

ex. : une solution de concentration 0,1 mol L^{-1} est dite solution 0,1 M ou 0,1 \underline{M} .

mmol L^{-1} est identique à mol m^{-3} .

Remarque : La molarité — exprimée en mol kg^{-1} — est préférée pour les conditions non isothermiques parce que, contrairement à la concentration, elle est indépendante de la température.

La définition recommandée de l'équivalence est désormais la suivante :

L'équivalent est l'entité qui serait équivalente

— dans une réaction acide-base, à une entité titrable d'ions H^+ ou protons (p^+),

— ou dans une réaction rédox, à une entité d'électrons, e^- ;

ainsi :

— 1 équivalent de Cl^- serait établi comme 1 mole de 1 Cl^- ;

— 1 équivalent de H_2SO_4 comme 1 mole de 1/2 H_2SO_4 ;

— 1 équivalent de Al^{3+} comme 1 mole de 1/3 Al^{3+} , etc.

Les rapports de 1, 1/2, 1/3, etc. sont les facteurs d'équivalence.

L'équivalence peut être établie à partir de la connaissance du facteur d'équivalence et de celle de la formule chimique des espèces.

Les capacités d'échange des cations (CEC) et des anions (CEA), traditionnellement calculées en équivalents par 100 g, deviennent dans le système international de mesure :

La mole (p^+) kg^{-1} et la mole (e^-) kg^{-1} par référence aux charges cationiques ou anioniques qui neutralisent les sites d'échange.

Supposons un sol contenant 4 meq. de K^+ et 6 meq. de Ca^{2+} échangeables par 100 g de sol, ayant une CEC de 11 meq./100 g ; dans le nouveau système, on doit écrire impérativement :

— 40 $\text{mmol (K}^+) \text{ kg}^{-1}$ et 60 $\text{mmol (1/2 Ca}^{2+}) \text{ kg}^{-1}$, et donc la somme des bases échangeables sera :

— 100 mmol (+) kg^{-1} au total et la capacité d'échange cationique de 110 mmol (+) kg^{-1} ou 11 cmol (+) kg^{-1} .

4. Pression

L'atmosphère standard est celle qui équilibre une colonne de 0,76 m de mercure.

1 atm. = 0,76 m x 13,595 x 10^3 kg m^{-3} x 9,806 m s^{-2}
= 101 300 N m^{-2}

1 pascal Pa = 1 N m^{-2} et par conséquent :

1 atm. doit être écrit 101 300 Pa = 101,3 kPa = 1 013 hPa = 1 013 mb
1 bar = 10^5 Pa. Mais le bar est à déconseiller complètement pour la même raison que l'angström.

5. Conductivité

On utilisait le mmho cm^{-1} jusqu'à maintenant. La conductivité électrique des solutions est désormais calculée en siemens : S m^{-1} .

1 decisiemens/m = 1 millisiemens/cm ;

donc 1 mmho cm^{-1} devient 1 $\text{dS m}^{-1} = 1 \text{ mS cm}^{-1}$.

Comme le micromho/cm équivaldrait à 10^{-3} dS m^{-1} (10^{-1} mS m^{-1}), son utilisation n'est plus acceptable à cause du multiplicateur 10^{-4} hors des normes internationales.

TABLEAU I
Exemple des unités préférées pour exprimer les grandeurs physiques dans les journaux de l'ASA (American Society of Agronomy)

Grandeur	Application	Unité	Symbole
Surface	Surface spécifique du sol	mètre carré par kilo	m ² kg ⁻¹
	Autres surfaces	centimètre carré	cm ²
		mètre carré	m ²
Capacité d'échange	Sol	hectare	ha
		mole (+) par kilo	mol (+) kg ⁻¹
Concentration	Liquide à poids mol. conn	mole par litre	mol L ⁻¹
	si poids mol. inconnu	gramme par litre	g L ⁻¹
	Engrais	kilo par hectare	kg ha ⁻¹
	Gaz	gramme par mètre cube	g m ⁻³ (mg dm ⁻³)
	Pression osmotique	pascal	Pa
Densité	Densité apparente du sol	mégagramme par mètre cube	Mg m ⁻³
Conductiv. élect.	Tolérance au sel	décisiemens par mètre	dS m ⁻¹
Longueur	Profondeur du sol	mètre	m
		centimètre	cm

TABLEAU II
Facteurs de conversion des unités non conventionnelles en unités SI

Unités non internationales	multipliées par :	pour obtenir :	Unités internationales
Acre	0,405	hectare, ha, (10 ⁴ m ²)	
Atmosphère	0,101	mégapascal, MPa, (10 ⁶ Pa)	
Bar	10 ⁻¹	mégapascal, MPa, (10 ⁶ Pa)	
Calorie	419	joule, J	
Degré d'angle	1,75 x 10 ⁻²	radian, rad	
Dyne	10 ⁻⁵	newton, N	
Erg	10 ⁻⁵	joule, J	
Foot	0,305	mètre, m	
Gallon	4,546 ⁻¹	litre, L, (10 ⁻³ m ³)	
Millimho par centimètre	1	décisiemens par mètre, dS m ⁻¹	
Pound	0,454	gramme, g	
Quart (liquide)	0,946	litre, L	
Température (°F) — 32	0,555	température (°C)	

Note de la rédaction, novembre 1990.