

CAPP-INFO

Bulletin d'information du CAPP
(Contact Avis Pharmacologique et Pharmaceutique)

N°47, Novembre 2007

Bips : Pharmacie : 68 593 58
Gérontopharmacologie: 68 565 60

PRESCRIPTION D'ELECTROLYTES : MILLIMOLES VERSUS MILLIEQUIVALENTS

I. INTRODUCTION

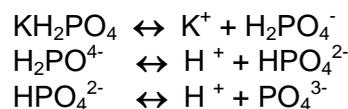
La **mole** (symbole: mol) est l'une des sept unités de base du Système international d'unités (SI) introduit en 1971. C'est une unité de mesure de la quantité de matière. Elle est utilisée comme unité de référence pour la prescription des électrolytes. C'est également l'unité utilisée par les fabricants pour exprimer les quantités d'électrolytes contenues dans leurs produits. Une millimole (mmol) correspond à un millième de mole.

Le **milliéquivalent** (mEq), un millième d'Equivalent, est fréquemment utilisé pour exprimer les quantités d'électrolytes. Milliéquivalents et millimoles ne sont pas égaux et la prescription d'électrolytes en milliéquivalents peut être source d'erreurs. La pratique montre pourtant que son emploi persiste aux HUG.

II. EXEMPLE PRATIQUE

Cas: *On doit administrer 1mEq de phosphate/kg/j.* Comment faire?

Produit disponible aux HUG : amp. (10 ml) de phosphate de potassium à 13.6%
→ 1 ml contient 0.136 g de KH_2PO_4
→ en solution, le phosphate de potassium est ionisé sous différentes formes :



→ Par conséquent,
1 ml = 1 mmol de K^+ (soit 1 mEq de K^+)
= 1 mmol de H_2PO_4^- (soit 1 mEq de H_2PO_4^-)
= 1 mmol de HPO_4^{2-} (soit 2 mEq de $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$)
= 1 mmol de PO_4^{3-} (soit 3 mEq de PO_4^{3-})

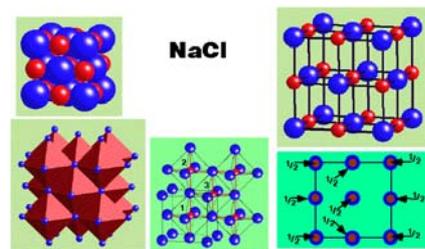
Ce cas illustre le risque d'erreur possible si l'on emploie le mEq comme unité de prescription. La quantité en mmol est toujours la même, quelque soit le sel de phosphate utilisé par le fabricant. Si la prescription est en mmol, il n'y a pas d'erreur de calcul possible, au contraire de la prescription en mEq.

II. DEFINITIONS

• La mole

Formulé de manière compréhensible, la mole est une unité de comptage au même titre que la "vingtaine" ou la "douzaine". De la même manière, qu'il y a autant d'éléments dans une douzaine de pommes que dans une douzaine d'œufs, il y a le même nombre d'atomes dans une mole de NaCl que dans une mole de KCl. La mole représente donc une quantité de particules élémentaires, ces dernières pouvant être de différentes natures selon le système étudié (molécules, ions, atomes etc.)

La mole est utile en pharmacie car elle permet de mesurer des substances différentes de façon comparable.



De manière plus formelle, la **mole** est la quantité de matière d'un système qui contient autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 12g de carbone élémentaire (C^{12}). La quantité d'atomes dans 12g de carbone est déterminée de façon empirique comme étant la **constante d'Avogadro** (6.022×10^{23}).

La **mole** peut aussi être définie comme la quantité de matière dont la masse en grammes est égale à son poids moléculaire. Par exemple, le fer a une masse atomique de 55.845 g/mol, donc une mole de fer pèse 55.845 g.

- 1 mole = 1000 millimoles (mmol)

• L'équivalent

L'**équivalent** est la mesure de la capacité d'une substance à se combiner avec d'autres substances. Il est formellement défini comme la masse en grammes d'une substance, capable de réagir avec 6.022×10^{23} électrons.

- 1 équivalent = 1000 milliéquivalents (mEq)

• Conversion mEq / mmol

La quantité d'une substance en équivalents est égale à la quantité de cette substance en moles, multipliée par la valence de cette substance :

$$\rightarrow \text{mEq} = \text{mmol} * \text{valence}$$

La **valence** est le nombre d'électrons qu'un ion va perdre, s'adjoindre ou partager lorsqu'il réagira avec d'autres atomes.

Par exemple :

Cation et anion	Exemples	Equivalence
Monovalent	Na^+ , K^+ , HCO_3^-	1 mmol = 1 mEq
Bivalent	Ca^{++} , Mg^{++} , SO_4^{--}	1 mmol = 2 mEq
Trivalent	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{--}$, PO_4^{--}	1 mmol = 3 mEq

III. QUE RETENIR



mmol \neq mEq

POUR LA PRESCRIPTION D'ELECTROLYTES :

- ▶ L'unité de référence est la mmol
- ▶ Pour éviter des erreurs de calcul, les mEq ne devraient plus être utilisés aux HUG
- ▶ Les prescriptions devraient TOUJOURS être faites en mmol

Correspondance : Laure.Z.Kaestli@hcuge.ch **Responsables de rédaction** : Mme Laure-Zoé Kaestli, pharmacienne et Dr. Nicole Vogt-Ferrier. **Pour toute question ou renseignement complémentaire** : Assistance Pharmaceutique bip 68 59 358 ou Gériatopharmacologie clinique bip 68 56 560

Remerciements : Nous remercions les pharmaciennes de l'unité d'assistance pharmaceutique de la Pharmacie des HUG, pour leur participation au processus de consultation qui a précédé la publication du document original.

PRINCIPAUX ELECTROLYTES UTILISES PAR VOIE IV

TABLEAU DES EQUIVALENCES : mmol = unité de référence

FORMULE DE CONVERSION	IONS MONOVALENTS	IONS BIVALENTS	ION TRIVALENT
mmol = mEq / valence	1 mmol Na ⁺ = 1 mEq Na ⁺ 1 mmol K ⁺ = 1 mEq K ⁺ 1 mmol HCO ₃ ⁻ = 1 mEq HCO ₃ ⁻	1 mmol Ca ²⁺ = 2 mEq Ca ²⁺ 1 mmol Mg ²⁺ = 2 mEq Mg ²⁺	1 mmol PO ₄ ³⁻ = 3 mEq PO ₄ ³⁻
Présentations disponibles aux HUG	g de substance par ampoule	mmol d'ions par ampoule	mmol / ml
BICARBONATE sodium 4.2% / 42 g/l (20 ml)	0.84g de NaHCO ₃	20 ml = 10 mmol HCO ₃ ⁻	0.5 mmol HCO ₃ ⁻ /ml
BICARBONATE sodium 8.4% / 84 g/l (20 ml)	1.68g de NaHCO ₃	20 ml = 20 mmol HCO ₃ ⁻	1 mmol HCO ₃ ⁻ /ml
BICARBONATE sodium 8.4% / 84 g/l (100 ml)	8.4g de NaHCO ₃	100ml = 100 mmol HCO ₃ ⁻	1 mmol HCO ₃ ⁻ /ml
CALCIUM chlorure HUG 7.5% / 75 g/l (75mg/ml) (20 ml)	1.5g de CaCl ₂	20ml = 10 mmol Ca ²⁺	0.5 mmol Ca ²⁺ /ml
CALCIUM SANDOZ [®] 10% / 100 g/l (10 ml)	1g de Ca gluconate	10ml = 2.25 mmol Ca ²⁺	0.225 mmol Ca ²⁺ /ml
MAGNESIUM sulfate 10% / 100 g/l (20 ml)	2g de MgSO ₄	20ml = 8.2 mmol Mg ²⁺	0.41 mmol Mg ²⁺ /ml
MAGNESIUM sulfate 20% / 200 g/l (20 ml)	4g de MgSO ₄	20ml = 16.3 mmol Mg ²⁺	0.81 mmol Mg ²⁺ /ml
MAGNESIUM sulfate 50% / 500 g/l (10 ml)	5g de MgSO ₄	10ml = 20.3 mmol Mg ²⁺	2.03 mmol Mg ²⁺ /ml
PHOSPHATE sodium 15.6% / 156g/l (50 ml)	7.8g de NaH ₂ PO ₄	50ml = 50 mmol PO ₄ ³⁻	1 mmol PO ₄ ³⁻ /ml
PHOSPHATE potassium 13.6% / 136g/l (10ml) (Kaliumphosphat 1 molaire B. Braun)	1.36g de KH ₂ PO ₄	10ml = 10 mmol H ₂ PO ₄ ⁻	1 mmol H ₂ PO ₄ ⁻ /ml
POTASSIUM chlorure 7.5% / 75g/l (20ml)	1.5g de KCl	20ml = 20 mmol K ⁺	1 mmol K ⁺ /ml
POTASSIUM chlorure 7.5% / 75g/l (50ml)	3.75g de KCl	50ml = 50 mmol K ⁺	1 mmol K ⁺ /ml
SODIUM chlorure HUG 100 g/l / 10% (10 ml)	1g de NaCl	10ml = 17 mmol Na ⁺	1.7 mmol Na ⁺ /ml
SODIUM chlorure Amino 200 g/l / 20% (10 ml)	2g de NaCl	10ml = 34 mmol Na ⁺	3.4 mmol Na ⁺ /ml
SODIUM chlorure Amino 200 g/l / 20% (20 ml)	4g de NaCl	20ml = 68 mmol Na ⁺	3.4 mmol Na ⁺ /ml
SODIUM chlorure Bichsel 11.7% / 117g/l (10 ml)	1.17g de NaCl	10ml = 20 mmol Na ⁺	2 mmol Na ⁺ /ml