

Préparer une solution à la bonne concentration



Objectifs du T.P. :

Pratiquer une démarche d'investigation

Savoir extraire de la notice d'un médicament les informations essentielles

Savoir élaborer et réaliser un protocole expérimental

Savoir rédiger un compte-rendu complet et précis précisant le mode opératoire, le choix du matériel, les calculs indispensables

I – Le problème d'une mère de famille

Une mère de famille vient de s'apercevoir qu'elle n'a plus de comprimés de fluorure de sodium à donner à son jeune enfant âgé d'un an. Elle ne dispose plus que de comprimés de Zymafluor®, qu'elle donne d'habitude à son aîné âgé de cinq ans. Elle souhaite tout de même lui donner sa dose journalière de fluor sous forme d'une solution aqueuse de 50 mL.

Attention ! Cette expérience est purement théorique et aucune dilution d'un médicament visant à être consommé ne doit être effectuée sans de solides compétences.

II – Notice du Zymafluor® 0,75 mg

Présentation

Comprimés de fluorure de sodium à 0,75 mg de fluor

Composition pour un comprimé de 50 mg

Substance active : fluorure de sodium (1,658 mg soit 0,75 mg de fluor)

Autres composants : sorbitol, silice colloïdale anhydre, stéarate de magnésium, huile essentielle de menthe poivrée, mélange colorant (oxydes de fer, dioxyde de titane).

Posologie :

La dose prophylactique optimale est de 0,05 mg de fluor/kg/jour tous apports fluorés confondus, sans dépasser 1 mg/j.

En l'absence d'autres sources d'apport en fluor (eaux de boisson, sel fluoré, dentifrices fluorés), la dose quotidienne recommandée est à titre indicatif :

. de 3 à 9 kg (environ jusqu'à 18 mois) : 0,25 mg de fluor par jour ;

. de 10 à 15 kg (environ de 18 mois à 4 ans) : 0,50 mg de fluor par jour ;

. de 16 à 20 kg (environ de 4 à 6 ans) : 0,75 mg de fluor par jour ;

. de 20 kg et plus : 1 mg de fluor par jour.

Intoxication aiguë :

Chez l'adulte ou l'enfant, la dose toxique est de 5 mg de fluor/kg (dose minimale pouvant induire les symptômes d'intoxication). Elle se manifeste par des troubles digestifs (vomissements, diarrhée, douleurs abdominales) et peut mener exceptionnellement au décès

En présence d'autres sources d'apport en fluor, la posologie sera adaptée au bilan fluoré afin d'obtenir la dose prophylactique optimale.

Mode d'administration : Voie orale.

Les comprimés peuvent être avalés, croqués, ou pris dissous dans un peu d'eau, en une seule prise quotidienne. Éviter le lait pour l'ingestion car l'apport concomitant de calcium pourrait diminuer l'absorption des ions fluorures.

Chez le nourrisson, les comprimés doivent être dissous dans un peu d'eau.

D'une manière générale, les comprimés ne doivent pas être utilisés avant l'âge de 6 ans. Néanmoins, compte tenu de la taille réduite de ces comprimés, il est possible à partir de 2 ans de les laisser fondre lentement dans la bouche.

III – Matériel mis à disposition

- comprimés de fluorure de sodium à 0,75 mg en ion fluorure ;
- fioles jaugées de 50,0 et 100,0 mL ;
- éprouvettes graduées de 50 mL et 100 mL ;
- pipettes jaugées de 5,0 mL et 10,0 mL ;
- mortier et pilon ; capsule de pesée ; balance précise au $1/10^{\text{ème}}$ de g (ou au $1/100^{\text{ème}}$) ; spatule ; entonnoir ; eau permutée.

IV – Réflexion pour résoudre le problème avec la mère de famille

Donnée :

La concentration en une espèce chimique existant en solution comme un ion est donnée par la relation suivante $[X^{+/-}] = n(X^{+/-}) / V_s$

1) Questions préliminaires

a. Les numéros atomiques du fluor (F) et du sodium (Na) sont respectivement : 9 et 11.

Grâce à la règle de l'octet, déduisez les formules des ions fluorure et des ions sodium.

Rappel : pour devenir stable, un atome va chercher à acquérir la structure électronique du gaz noble le plus proche en perdant ou en gagnant un ou plusieurs électrons pour en avoir 8 sur sa couche externe (règle de l'octet).

b. Déduisez de la formule des ions celle du fluorure de sodium.

Rappel : un solide ionique est électriquement neutre et la proportion des anions et des cations respectent cette neutralité.

c. Écrivez l'équation de dissolution de ce solide ionique dans l'eau.

d. Quelle quantité de matière en ions fluorure se forme lorsqu'il se dissout une mole de fluorure de calcium ?

Complétez :

Quand il se dissout n moles de fluorure de calcium, il se forme ____ moles d'ions calcium et ____ moles d'ions fluorure.

e. Exprimez la concentration C en fluorure de sodium apporté en fonction de la masse de fluorure de sodium puis la concentration en ions fluorure correspondante dans le volume V_s . Que pouvez-vous dire de ces concentrations ?

Vous ne vous souvenez plus de la relation liant n, C et V, utilisez les unités de chacune de ses grandeurs pour la reformuler.

2) Quelle solution préparer ?

Donnée : masses molaires en $g.mol^{-1}$: Na : 23 et F : 19

1) Quelle est la dose quotidienne de fluor recommandée pour un enfant de 1 an ?

2) Quelle doit être la concentration en ion fluorure de la solution aqueuse que l'enfant devra boire ?

3) Déduisez de cette valeur la concentration en soluté apporté de la solution à préparer.

V – Établir le protocole expérimental

Existe-t-il un protocole pour réaliser la dose journalière de fluor pour l'enfant :

- avec une dissolution seule.
- avec une dilution seule.
- avec une dissolution et une dilution.

Proposez un protocole détaillé pour chaque situation ou expliquer pourquoi il est impossible à réaliser ou quelles sont les limites de certains protocoles.



Le matériel nécessaire

- une coupelle
- une fiole jaugée ;
- un entonnoir ;
- une pissette d'eau distillée ;
- un bécher avec de l'eau distillée ;
- une pipette souple

Absents sur cette photo :

- une balance ;
- une spatule ;
- un bouchon.

Première étape : tarer la balance avec la coupelle

Une fois la coupelle posée sur la balance, appuyez sur le bouton « tare ». La balance affiche zéro. Vous ne peserez que l'espèce chimique que vous rajouterez.



Deuxième étape : obtenir la masse désirée

Grâce à une spatule, versez progressivement le solide en tapotant doucement sur la spatule pour obtenir la masse voulue. Contrôlez du regard la masse s'affichant tout au long de l'opération.

Attention !!!

En aucun cas, vous ne devez dépasser la valeur de la masse que vous souhaitez !

Troisième étape : transvaser la masse pesée

Avec la pissette, vous devez rincer :

- la coupelle
- l'entonnoir

pour récupérer tous les cristaux qui y sont restés. L'eau de rinçage tombe dans la fiole.



Quatrième étape : compléter la fiole jaugée

Voir la fiche pas à pas correspondante.

Cinquième étape : homogénéiser

Bouchez la fiole et agitez en maintenant le bouchon.





Le matériel nécessaire

- une pipette jaugée ;
- un pipeteur ;
- une fiole jaugée et un bouchon ;
- la solution à prélever dans un bécher ;
- une pissette d'eau distillée ;
- un bécher avec de l'eau distillée ;
- une pipette souple.

Première étape : faire le prélèvement de solution mère avec une pipette jaugée

Voir la fiche pas à pas correspondante.

Deuxième étape : transvaser le prélèvement dans la fiole

Posez la pointe de la pipette sur la paroi de la fiole en la maintenant et laissez le liquide s'écouler.

Troisième étape : compléter la fiole jaugée

Voir la fiche pas à pas correspondante.



Quatrième étape : homogénéiser

Bouchez la fiole et agitez en maintenant le bouchon.