

Fiche de sécurité chimique # 23

Fluorure d'hydrogène et acide fluorhydrique

Le fluorure d'hydrogène (HF, CAS [7664-39-3]) est un gaz à plus de 20 °C, alors que l'acide fluorhydrique correspond à la solution aqueuse de HF. Les utilisations de cet acide sont multiples, en électronique, biologie ou chimie (nettoyage de surfaces, gravure, digestion des minéraux, coloration, synthèse...). Il s'agit d'un acide extrêmement corrosif, dont les propriétés uniques le rendent plus dangereux que les autres acides présents à l'Université. De nombreux sels, lorsque mis en présence d'eau ou d'acide, peuvent libérer des vapeurs de HF. Prendre toutes les précautions pour éviter cela.

SIMDUT :

Source : répertoire toxicologique, CNESTT

Toxicité aiguë - inhalation - Catégorie 2

Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 1

Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 1

Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées - Catégorie 1

Dangers pour la santé non classifiés ailleurs (corrosion) - Catégorie 1



1. Risques

Quelle que soit sa concentration, l'acide fluorhydrique est un produit toxique et corrosif pour tous les tissus du corps. Un contact avec la peau résulte en brûlures profondes très douloureuses qui peuvent être longues à guérir. Dans le cas de solutions diluées (< 50%), la douleur peut apparaître après plusieurs heures seulement. Il importe donc de réagir très rapidement à tout contact, même à une solution diluée de HF. Contrairement aux autres acides forts comme le HCl ou le H₂SO₄, l'acide fluorhydrique sous forme non-dissociée pénètre facilement la peau, ce qui endommage les tissus sous-jacents; l'ion fluorure peut alors causer la destruction des tissus mous, décalcifier les os et provoquer de l'arythmie ou un arrêt cardiaque. Il a été rapporté qu'un décès est survenu suite au contact sur les jambes de 100 à 230 mL d'acide fluorhydrique à 70%. Ce décès aurait pu être évité avec les bons premiers soins.³

Les solutions et les vapeurs de HF peuvent causer des brûlures sévères aux yeux. De 10 à 15 ppm de vapeurs de HF peuvent irriter les yeux, la peau et les voies respiratoires. Une exposition aussi brève que cinq minutes à des concentrations entre 50 et 250 ppm peut être fatale aux humains. Le fluorure d'hydrogène est hygroscopique et absorbe ainsi facilement l'humidité de l'air pour former un brouillard d'acide fluorhydrique.

La limite de détection olfactive se situe entre 0.04 et 0.13 ppm. Ces valeurs sont suffisamment inférieures à la valeur plafond pour que l'odeur puisse être un signe d'avertissement adéquat à une exposition dangereuse.¹

CL_{basse} inhalation/0.5 heure (humains) = 50 ppm²

CL₅₀ inhalation/4 heures (souris) = 171 ppm pour le HF anhydre¹

Valeur plafond admissible : 3 ppm (en HF)¹

Danger Immédiat pour la Vie et la Santé (DIVS) : 30 ppm (en HF).¹

2. Mesures de sécurité

Les utilisatrices et utilisateurs d'acide fluorhydrique doivent recevoir une formation sur les risques et sur l'utilisation sécuritaire du produit, et connaître les procédures appropriées de premiers soins et de nettoyage. La fiche signalétique (MSDS) doit avoir été consultée avant une première utilisation du produit et gardée à proximité dans le laboratoire.

Des mesures de protection doivent être prises lors de la manipulation d'acide fluorhydrique. Un lave-yeux et une douche doivent être à proximité et facilement accessibles. L'acide fluorhydrique doit uniquement être manipulé sous hotte chimique, l'utilisatrice ou l'utilisateur portant les équipements de protection individuelle suivants : un sarrau fermé, des chaussures fermées, des gants résistants aux produits chimiques et des lunettes de sécurité adéquates. En cas de manipulation d'une solution concentrée en HF, portez une protection des yeux de type « goggles », étanche aux vapeurs, ainsi qu'un tablier et des manchons en PVC ou néoprène. Une visière doit être portée s'il y a un risque d'éclaboussures. En travaillant sous la hotte, il suffit de baisser la vitre pour protéger adéquatement votre visage.

Lors de la manipulation d'acide fluorhydrique, le port de gants jetables de nitrile sous des gants épais de caoutchouc de butyle ou de néoprène est recommandé puisqu'ils offrent une bonne protection. Les utilisatrices et utilisateurs d'acide fluorhydrique devraient se laver les mains après avoir retiré leurs gants, même s'ils sont certains que les gants n'ont pas été perforés.

L'acide fluorhydrique n'est pas compatible avec le verre, la céramique, le ciment et certains métaux. La réaction avec certains métaux peut même dégager du gaz hydrogène hautement inflammable. Conservez l'acide fluorhydrique dans des contenants de polyéthylène ou de Téflon. Lors de l'entreposage, vous pouvez utiliser un contenant secondaire en polyéthylène, pour prévenir toute fuite pouvant endommager les bouteilles à proximité.

Si vous disposez d'une bonbonne de fluorure d'hydrogène anhydre, veillez à relâcher la pression régulièrement. À la longue, de l'hydrogène se forme au contact du métal, ce qui fait augmenter la pression dans le cylindre et a déjà mené à des explosions.⁵

Si la manipulation d'acide fluorhydrique est fréquente dans votre laboratoire, ayez à proximité (dans la trousse de premiers soins par exemple), un tube de gel de gluconate de calcium à 2.5%, soit le traitement en cas de brûlure par le HF (disponible chez Fisher Scientific, # cat. 31505385). Pensez à vérifier régulièrement la date d'expiration du produit et à le changer à temps.

3. Procédures d'urgence suite à l'exposition à l'acide fluorhydrique

Si vous voulez aider quelqu'un qui a été contaminé par de l'acide fluorhydrique, pensez d'abord à vous protéger avec l'équipement de protection personnelle adéquat! Appelez ou faites aviser la sécurité en précisant qu'il s'agit d'une contamination à l'acide fluorhydrique.

En raison de la toxicité de l'ion fluorure et de sa capacité à migrer dans le corps, il est important de réagir rapidement en cas d'exposition à l'acide fluorhydrique.

En cas de contact de la peau avec une solution contenant du HF, rincez rapidement la surface contaminée à grande eau. Enlevez les vêtements contaminés en portant des gants, placez-les dans un bac en polyéthylène pour décontamination. Si vous disposez du gel de gluconate de calcium, arrêtez le rinçage après cinq (5) minutes et appliquez une couche d'environ 5 mm de gel sur la surface touchée (en portant des gants propres!). Réappliquez du gel à toutes les 10-15 minutes jusqu'à consultation du médecin. Si vous ne disposez pas de gel, continuez le rinçage à l'eau jusqu'à l'arrivée des secours.

En cas de contact avec les yeux, rincez immédiatement et durant au moins 15 minutes à grande eau, en écartant les paupières. Enlevez les verres de contact si la personne en porte et s'ils peuvent être facilement enlevés.

Si une personne ingère une solution d'acide fluorhydrique, et si elle est consciente, lui faire boire une grande quantité de liquide (eau ou mieux lait ou lait de magnésie). Ne PAS faire vomir!

Si une personne inhale des vapeurs d'acide fluorhydrique, faites-lui respirer de l'air frais et consultez un médecin. Un grave œdème pulmonaire peut apparaître après un délai de quelques heures (jusqu'à 24h plus tard).

Suite à n'importe quelle exposition à l'acide fluorhydrique (par contact cutané, oculaire, par ingestion ou inhalation), la personne affectée doit immédiatement consulter un médecin. Il est important de remettre la fiche signalétique au personnel médical.

4. Procédures d'élimination des matières résiduelles contenant de l'acide fluorhydrique

NOTE : Le rejet d'acide fluorhydrique à l'égout sanitaire (drains d'évier) est interdit.

Le personnel du SSMTE ramasse les contenants de matières résiduelles lors des collectes de matières dangereuses qui se font régulièrement dans les laboratoires. Le SSMTE fournit les contenants de quatre (4) litres pour la récolte des solutions contaminées, de même que des poubelles servant à récolter les matières solides. Si le volume est plus faible, utiliser des bouteilles vidées et rincées pour récupérer les matières résiduelles et apposer l'étiquette habituelle. Veillez à utiliser des contenants en polyéthylène ou en téflon afin qu'ils soient compatibles avec le HF. Les résidus ne devraient pas être stockés plus de trois mois. Une attention particulière doit être portée afin de ne pas contaminer l'extérieur des contenants. Bien indiquer sur les étiquettes de matières résiduelles chimiques la composition de la solution, en étant le plus précis possible (nature des constituants et concentration si possible). Contactez le personnel du SSMTE pour plus d'information (GMD@USherbrooke.ca).

5. Procédures en cas de déversement

NOTE : Le HF peut réagir avec la silice en produisant du tétrafluorure de silicium, un gaz toxique. Ne PAS utiliser de SABLE lors d'un déversement de HF.

5.1 Déversement majeur

Informez tous les autres occupants qu'un déversement s'est produit. Évacuez le laboratoire ou le secteur immédiat et appelez le **511** (Campus de la santé) ou le **811** (Campus principal) pour une assistance immédiate du SSMTE. Précisez que le déversement comprend une solution d'acide fluorhydrique. Veillez à ce que personne ne pénètre dans le local en attendant la sécurité. Fournissez l'aide et les informations que vous pouvez aux répondants de la sécurité du secteur SSMTE.

5.2 Déversement mineur

Portez toujours les vêtements de protection, tels que décrits, pendant n'importe quelle procédure de nettoyage. Vous devriez nettoyer les déversements si vous en connaissez les risques et avez les équipements de protection individuelle et de nettoyage appropriés. Un appareil de protection respiratoire est requis en cas de déversement d'acide fluorhydrique en dehors de la hotte. Consultez la fiche signalétique du composé. Contactez le SSMTE si vous ne savez pas comment nettoyer un déversement d'acide fluorhydrique ou si vous avez besoin d'aide.

5.3 Procédures de décontamination des surfaces lors d'un déversement

Méthode :

- 1) Porter les équipements de protection individuelle;
- 2) Neutraliser la solution avec du carbonate de calcium, de l'hydroxyde de calcium ou du bicarbonate de sodium, vérifier l'acidité avec du papier pH;
- 3) Éponger le liquide avec du papier ou des coussins absorbants;
- 4) Nettoyer 2 fois la surface avec du savon et de l'eau;
- 5) Assécher la zone avec du papier sec;
- 6) Éliminer le papier et les gants contaminés comme matière résiduelle;
- 7) Contacter le secteur SSMTE pour la collecte.

Références:

1. Répertoire toxicologique de la CSST, tel que consulté le 19 juillet 2012; choisir l'option "Tout détailler" en haut à gauche pour voir toute l'information:
http://www.reptox.csst.qc.ca/Produit.asp?no_produit=570 et
http://www.reptox.csst.qc.ca/produit.asp?no_produit=99556
2. *Prudent Practices in the Laboratory*, National Academy Press, Washington D.C., 1995, p. 338-339.
3. UC Santa Barbara laboratory safety fact sheet about hydrofluoric acid:
http://www.ehs.ucsb.edu/units/labsfty/labrsc/factsheets/hydrofluoricacid_FS4.pdf
4. Texas A&M University chemical fact sheet about hydrofluoric acid:
http://ehsd.tamu.edu/documents/LaboratorySafety/HF_FactSheet.pdf.
5. Fiche de sécurité chimique de l'Université de Sherbrooke: Produits instables avec le temps:

http://www.usherbrooke.ca/immeubles/fileadmin/sites/immeubles/documents/Securite_chimique/FSC2_Produits_vieillissants_mal.pdf