

Acide picrique

Laurent Louis
Lycée Sault - MAZAMET
l.louis@libertysurf.fr
Juin 2009

L'acide picrique (également connu sous les dénominations de 2,4,6-trinitrophénol ou acide carboazotique ou acide picronitrique) est un solide jaune, synthétisé pour la première fois en 1788 à partir d'acide nitrique et d'indigo, largement utilisé tant d'un point de vue civil (industrie des colorants ou pharmaceutique) que militaire (explosif).

Phrases de risque et conseils de prudence :

R2 – Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition

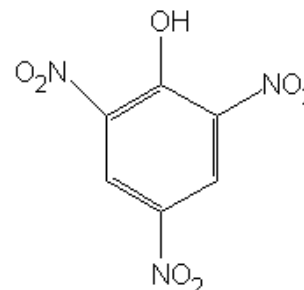
R4 – Forme des composés métalliques explosifs très sensibles

R23/24/25 – Toxique par inhalation, contact avec la peau ou ingestion

S35 – Ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toute précaution d'usage

S37 – Porter des gants appropriés

S45 – En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin



Utilisation en TP

Ses nombreuses applications en font un réactif assez commun dans les TP de l'enseignement secondaire. On peut citer, par exemple :

- les tests de mise en évidence de l'ion potassium K^+ ou de l'ion ammonium NH_4^+ (formation d'un précipité de picrate de potassium ou d'ammonium) ,
- L'utilisation comme colorant,
la soie et le coton peuvent être teints directement par immersion dans une solution d'acide picrique.
- l'utilisation en biologie ou biochimie
identification d'oses réducteurs en milieu alcalin (formation d'acide picramique rouge) ou fabrication du « liquide de Bouin »

Conservation et stockage

Réglementation

Du fait de toutes ces applications, l'acide picrique est présent dans de nombreux laboratoires de chimie ou de SVT mais sa conservation et son stockage nécessitent une certaine vigilance. En effet, si l'acide picrique est connu comme étant un produit potentiellement explosif du fait de sa grande sensibilité aux oxydants, quelques simples précautions permettent d'évaluer le risque voire de le réduire considérablement. Tout dépend donc de la forme sous laquelle on dispose de cet acide.

Ainsi, si l'acide picrique correspond à un unique numéro dans la banque de données CAS (88-89-1), on lui a attribué différents numéros dans la classification des matières dangereuses, en fonction de son état :

- Numéro UN 1344 si taux d'humidité $\geq 30\%$
- Numéro UN 0154 si taux d'humidité $< 30\%$
- Numéro UN 3364 si taux d'humidité $< 10\%$

Une fiche internationale de sécurité peut être consultée à l'adresse suivante :

http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/fr/osh/ic/nfrn0316.html

ou <http://www.cdc.gov/Niosh/ipcsnfrn/nfrn0316.html>

L'acide picrique et ses différents aspects

Solution aqueuse d'acide picrique

L'acide picrique est un composé peu soluble dans l'eau (quelques grammes par litre à température ambiante) donnant une solution jaune pouvant prendre l'aspect d'une pâte humide. C'est la forme la plus stable permettant une conservation sans risque majeur. Il est possible que des cristaux jaunes se forment au sein de la solution. Ces cristaux, lorsqu'ils sont humides, sont peu sensibles aux sollicitations mécaniques. D'ailleurs, lors de son transport, l'acide picrique solide doit être additionné de 10 à 20% d'eau afin de réduire les risques.

Cristaux jaunes d'acide picrique ou poudre fine brillante

Là encore il s'agit d'un produit peu sensible aux chocs et aux frottements dans la mesure de son maintien à une température raisonnable (< 300°C)

Cristaux de picrate métallique

Il s'agit là du risque le plus marqué. Lors du contact prolongé de l'acide picrique et d'un métal peuvent se former ces composés instables, très sensibles aux chocs et aux frottements. **C'est pourquoi l'acide picrique ne doit surtout pas être conditionné dans un récipient dont une quelconque partie est métallique.** (ce qui inclut même un récipient en cristal du fait du plomb contenu dans ce verre). En particulier, si de l'acide picrique a été conservé dans un récipient dont le bouchon est métallique, il est fortement déconseillé de l'ouvrir. Si des picrates se sont formés le simple frottement à l'ouverture (dans le pas de vis par exemple) peut avoir de lourdes conséquences.

Que faire en cas de « découverte » d'acide picrique dans un laboratoire ?

Tout d'abord rappelons qu'il est normal de disposer d'acide picrique dans un lycée. Il figurait d'ailleurs dans le guide d'équipement des classes de Seconde générale et technologique édité en juin 2002.

Une simple observation du flacon doit permettre d'évaluer les risques et d'adapter sa réaction. Comme cela a été dit, la présence d'une solution aqueuse ou d'acide picrique contenu dans un flacon non métallique récent ne doit pas inquiéter. Son traitement et son élimination éventuels suivent les voies classiques et sont du ressort d'entreprises privées.

Par contre, si cet acide est stocké au contact de métal ou si il s'agit d'un conditionnement très ancien ou resté ouvert il convient de le considérer comme dangereux : ne pas le manipuler ou le déplacer, interdire l'accès au local, le protéger contre un éventuel incendie. Le chef d'établissement doit être prévenu afin de prendre les précautions d'usage, prévenir les services de protection civile qui pourront organiser une expertise par des services spécialisés.

Risques autres que les dangers d'explosion

Quel que soit l'aspect de l'acide picrique, il faut noter que sa manipulation nécessite des précautions élémentaires :

- *lunettes de protection* ... comme pour tout produit
- *gants* : il peut être responsable, surtout lorsqu'il est à l'état solide, de fortes irritations cutanées ainsi que d'une coloration de la peau.
- *travail sous la hotte avec le solide* : l'inhalation, à assez faible dose, des poussières d'acide picrique peut causer des céphalées et des nausées.

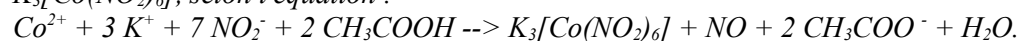
Quelques alternatives à l'acide picrique

- test de mise en évidence de l'ion potassium K^+ ou de l'ion ammonium NH_4^+

Pour cette application on peut remplacer l'acide picrique par un autre réactif, à base d'élément cobalt (le cobaltinitrite de sodium), plus sensible.

Pour rechercher les ions potassium ou ammonium dans une solution neutre ou peu acide, on ajoute un peu d'acide éthanóique, puis quelques gouttes de solution de chlorure de cobalt décimolaire, puis 3 mL de solution de nitrite de sodium également décimolaire..

En présence d'ions potassium (ou ammonium), il se forme un précipité jaune insoluble de formule $K_3[Co(NO_2)_6]$, selon l'équation :



- utilisation comme colorant

Il existe de nombreux colorants jaunes minéraux ou organiques. Une liste très complète en est fournie par le Musée des Colorants de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse.

- utilisation en biologie ou biochimie

Pour le test de mise en évidence des oses réducteurs il existe de nombreux réactifs bien connus pour remplacer l'acide picrique. On peut citer par exemple le réactif de Tollens (solution de nitrate d'argent ammoniacal) ou la liqueur de Fehling (solution basique contenant un complexe des ions Cu^{2+} par des ions tartrate)

Le liquide de Bouin est, quant à lui, utilisé pour la conservation de certains invertébrés. Il s'agit d'une solution d'acide picrique dans le formol ou un alcool. Dans ce cas, l'acide picrique est donc humide et ne présente pas de danger majeur.

Bibliographie

L'analyse quantitative et les réactions en solution

G.CHARLOT

Note de la Direction de la Sécurité Civile du 24 Novembre 2008

Encyclopédie de santé et de sécurité au travail

Inspection du travail du Luxembourg