

Préparation du chlorure d'hydrogène

Le principe

On réalise une réaction acide base au cours de laquelle l'acide volatil ($\text{HCl}_{(g)}$) est déplacé d'un de ses sels par un acide fort et peu volatil.

Le sel peut-être le chlorure de sodium solide [$\text{NaCl}_{(s)}$] ; l'acide fort et peu volatil est l'acide sulfurique concentré [$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{conc.})}$].

Une autre préparation de $\text{HCl}_{(g)}$ au laboratoire consiste à distiller de l'acide chlorhydrique concentré.

Réaction de l'acide sulfurique concentré avec le chlorure de sodium

Dans une sorbonne opérationnelle, réaliser le montage ci-contre.

Dans le ballon, placer les morceaux de chlorure de sodium.

Il est important d'utiliser du "*NaCl pur fondu*" concassé.

Lorsque l'on utilise du "*NaCl cristallisé*" à 99,5 % (*le plus courant*) on observe la formation d'une mousse abondante dans le réacteur. (*Voir ci-dessous*)

Dans l'ampoule de coulée on verse une solution de H_2SO_4 **concentré** (acide sulfurique concentré à 95% minimum).

Pour produire le chlorure d'hydrogène gazeux, faire couler l'acide sulfurique goutte à goutte et chauffer légèrement le réacteur.

Agiter doucement pour faciliter le dégagement du $\text{HCl}_{(g)}$.

Le chlorure d'hydrogène obtenu par ce procédé est sec et suffisamment pur que pour être utilisé directement.

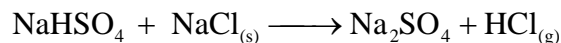
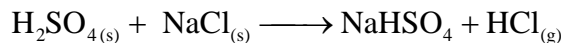
Le chlorure d'hydrogène est un gaz plus dense que l'air.

Voir la fiche "*Remplir un ballon avec un gaz*".

Lorsque l'on utilise du "*NaCl cristallisé*", il est conseillé de "*mouiller légèrement*" le chlorure de sodium avec un peu d'acide chlorhydrique concentré, cela a pour effet de limiter la formation de mousse.

IMPORTANT : le tuyau de dégagement doit toujours rester libre. C'est la respiration du réacteur. Sa fermeture conduit à une surpression dans le réacteur et peut faire sauter le bouchon.

Equation de réaction :

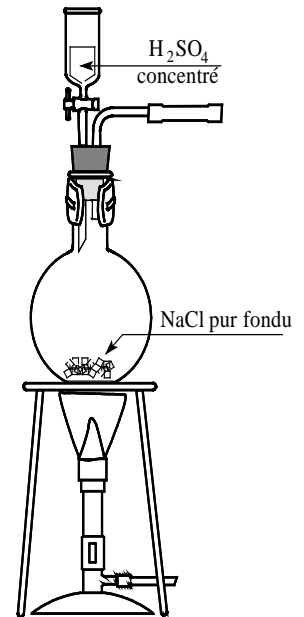


Quelles quantités de réactif peut-on utiliser ?

Lorsque l'on veut produire un gaz, il faut dans un premier temps purger le générateur. Cette opération peut nécessiter jusqu'à trois fois le volume total du générateur. Ensuite il faut tenir compte de la quantité de gaz qui sera piégée lors de la purification.

2 mole de NaCl (117 g) et 1 mole de H_2SO_4 (0,056 L d'acide sulfurique à 95 %) peuvent donner 2 moles de $\text{HCl}_{(g)}$ soit ≈ 48 litres de gaz à température ambiante.

En théorie pour préparer 1 L de $\text{HCl}_{(g)}$ il faut 1,2 mL d'acide sulfurique à 95 % et 2,5 g de chlorure de sodium. (En prévoir un peu plus).



Réacteur de préparation de $\text{HCl}_{(g)}$

Peut-on stocker $\text{HCl}_{(g)}$?

Le chlorure d'hydrogène est un gaz très réactif avec l'eau. Il va réagir avec la moindre trace d'eau. Cela mis à part, il peut être conservé dans un ballon soigneusement fermé.

En conséquence :

Le générateur constitué de verre et de matière plastique (bouchon, feuille anglaise) peut être conservé à demeure dans une sorbonne.

Autre préparation de $\text{HCl}_{(g)}$: "distillation" d'acide chlorhydrique concentré.

La concentration des solutions commerciales d'acide chlorhydrique concentré (35 %) est d'environ 12 mol.L^{-1} . Lorsque l'on ouvre un flacon d'acide chlorhydrique concentré, on peut observer des vapeurs "blanches" d'hydrate de HCl .

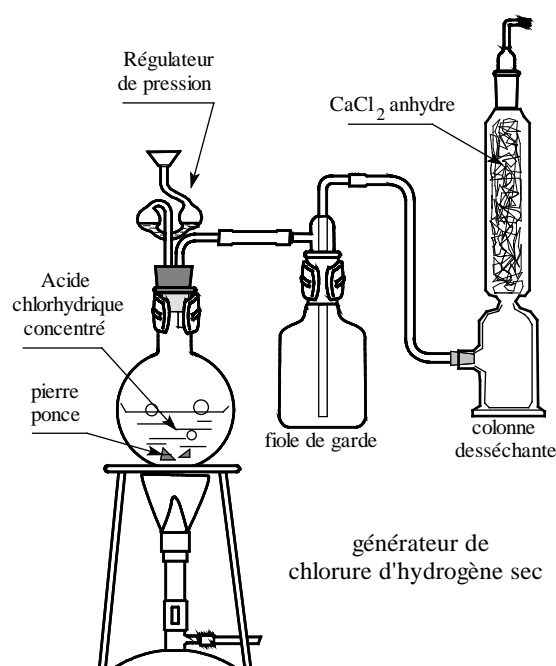
Par chauffage de la solution, il est possible d'évaporer (distiller) $\text{HCl}_{(g)}$.

Dans une sorbonne opérationnelle, réaliser le montage ci-contre.

Ne pas oublier la pierre ponce, elle régule l'ébullition.

Le tube à boules utilisé pour réguler la pression (surpression ou dépression) contient de l'acide sulfurique concentré plutôt que du mercure. Son rôle n'est pas crucial lorsque la circulation des gaz reste libre sur l'ensemble du montage.

Le gaz que l'on obtient est hydraté. Il est possible de le déshydrater en le faisant passer dans une colonne desséchante contenant du chlorure de calcium anhydre ou de la ponce sulfurique (pierre ponce imbibée d'acide sulfurique concentré)



Arrêt de la manipulation (valable pour les deux préparations)

Une fois le $\text{HCl}_{(g)}$ récupéré, il convient d'arrêter la réaction puis de nettoyer le générateur.

Le gaz HCl est soluble dans l'eau ou dans une solution basique.

L'idéal est de neutraliser les acides présents avec une solution de soude concentrée.