

TP2/ Calacire total

Etape 1 : monter le calcimètre

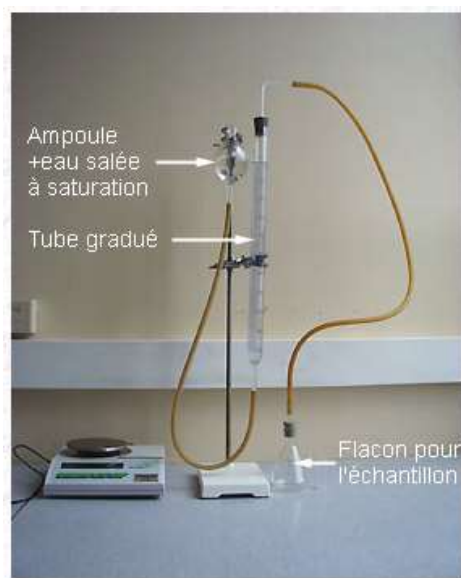
Un calcimètre permet de mesure le volume de CO_2 dégagé par action de l'acide chlorhydrique (HCl) sur le carbonate de calcium (CaCO_3) d'un échantillon de sol ou de roche.

On peut fabriquer un calcimètre avec :

- une ampoule
- un tube gradué de 100 cm^3
- un erlenmeyer de 100 cm^3
- un petit tube en verre environ deux fois moins haut que l'erlenmeyer
- deux bouchons à 1 trou adaptés au tube gradué et à l'erlenmeyer
- 1,5 m de feuille anglaise

Prévoir :

- une balance à 0,01g pour peser l'échantillon.
- un portoir pour le petit tube
- une grosse pince à dissection
- un peu de pâte à modeler (non attaquée par l'acide)
- une pipette graduée
- HCl assez concentré



Etape 2 : Préparer la mesure

Préparer une solution saturée de NaCl (environ 1/4 de litre) ; la verser jusqu'à mi hauteur de l'ampoule.

Remarque : si on utilise de l'eau non salée, une partie du CO_2 dégagé va se dissoudre dans l'eau et le résultat sera faussé.



Tarer la balance puis **peser l'échantillon**

Attention ! Si la masse de CaCO_3 est supérieure à 0,4g, le volume de CO_2 dégagé sera trop important pour être mesuré.



Placer dans l'erlenmeyer : l'échantillon.

Coller une boulette de pâte à modeler sous le petit tube.

A l'aide d'une pipette, verser dans le tube de l' HCl assez concentré.

A l'aide d'une grosse pince, mettre en place le tube dans l'erlenmeyer.

Boucher l'erlenmeyer

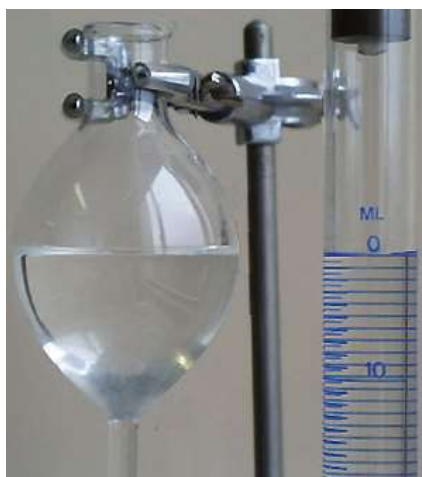
Modifier la hauteur de l'ampoule de manière à ce que l'eau salée soit au même niveau dans l'ampoule et le tube gradué.

Le contenu de l'erlenmeyer sera alors à la pression atmosphérique.

Noter le niveau.

Remarque : si on souhaite avoir un niveau 0 dans le tube, il faut utiliser un bouchon à 2 trous sur l'erien ; le second trou est traversé par un petit tube en verre relié à 5 cm de feuille anglaise portant une pince de Mohr.

Ouvrir la pince de Mohr, compléter l'eau salée jusqu'au niveau 0, fermer la pince de Mohr



Etape 3 : la mesure

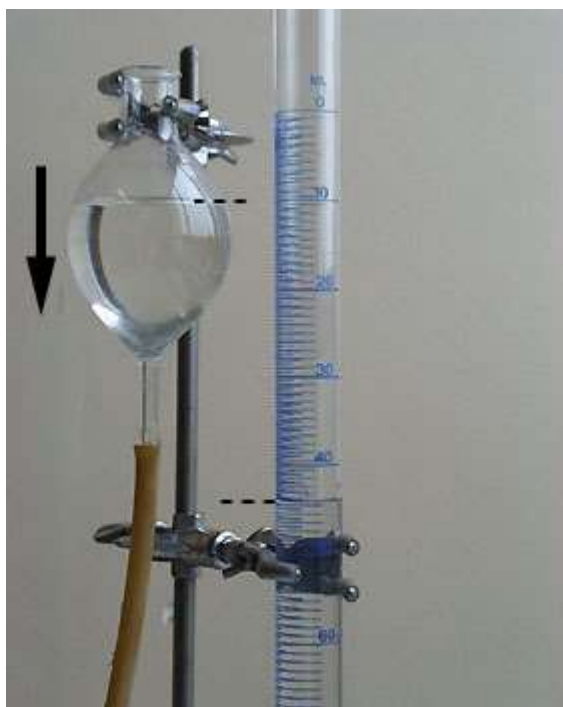
Incliner l'erenmeyer afin de faire couler l'acide sur l'échantillon.
Reposer l'erenmeyer et attendre la fin de l'effervescence.

Remarque : pour une mesure précise, il convient d'attendre un rééquilibrage de la température avec celle de l'air ambiant (réaction exothermique).



La pression dans le tube gradué est alors supérieure à la pression atmosphérique.

Il convient de rétablir la pression atmosphérique en descendant l'ampoule jusqu'à obtenir le même niveau dans l'ampoule et le tube.

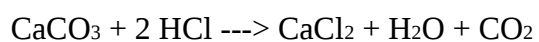


Le CO₂ dégagé est maintenant à pression atmosphérique : on peut **faire la mesure**



Ouvrir l'erlenmeyer ; ajouter un peu d'acide sur l'échantillon. Vérifier que l'acide était bien en excès et que tout le CaCO₃ a été attaqué.

Etape 4 : le calcul de la teneur en CaCO₃



Si l'acide HCl est en excès, son action sur une mole de CaCO_3 (100g/mol) libère une mole de CO_2 (22,4 l soit 22400 mL).

Connaissant le volume de CO_2 dégagé (niveau final - niveau initial), faire un produit en croix pour calculer la masse de CaCO_3 attaqué.

Connaissant la masse de CaCO_3 et la masse de l'échantillon, faire un produit en croix pour calculer le pourcentage de CaCO_3 dans l'échantillon.

A.N. sur l'exemple ci-dessus (roche n° 5)

Masse de l'échantillon = 0,54 g

Niveau initial = 0 mL

Niveau final = 44 mL

<u>Masse de CaCO_3</u>	<u>Volume de CO_2</u>	
100 g	22400 mL	
x g	44 mL	$x = (44 \times 100) / 22400$
		$x = 0,20$
<u>Masse de CaCO_3</u>	<u>Masse de roche</u>	
0,20 g	0,54 g	
y g	100 g	$y = (0,20 \times 100) / 0,54$
		$y = 37,0$

100 g de roche n°5 contiennent 37,0 g de CaCO_3 : cet échantillon de la roche n°5 contient 37 % de calcaire
(bien entendu, il faudra faire plusieurs mesures et calculer une moyenne pour avoir un résultat plus significatif)