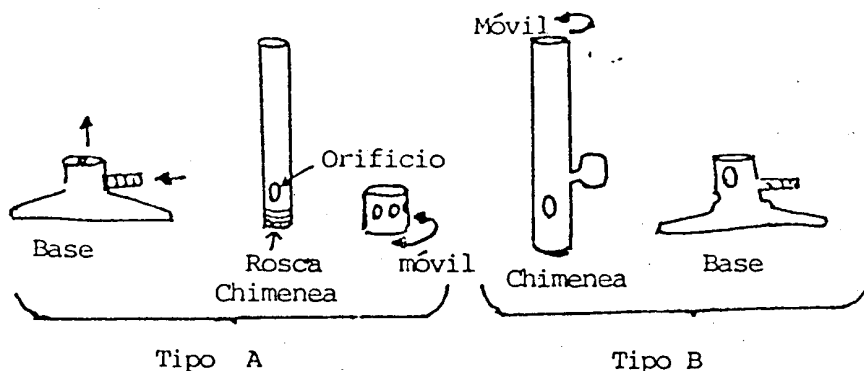




MECHERO DE BUNSEN



Existen varios tipos de mecheros, pero en todos ellos, el principio de funcionamiento es el mismo. El mechero (llamado) de Bunsen consta de las partes principales que se muestran en las variantes habituales A y B.

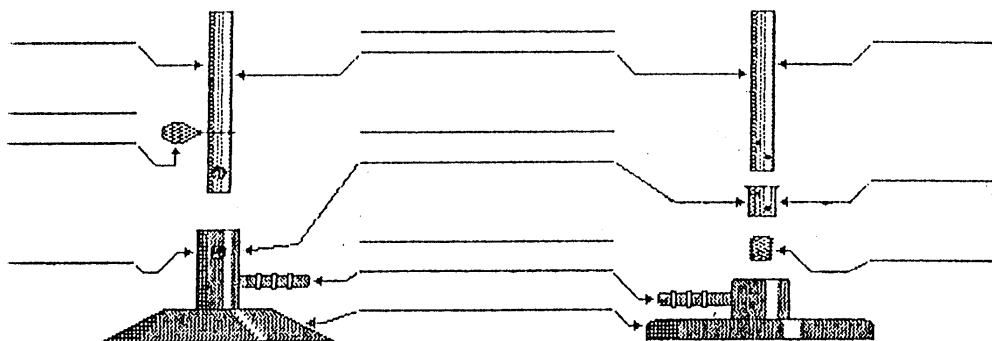


Por ejemplo, en **A** la chimenea se enrosca a la base y la tercer parte gira, de modo que según el grado de superposición que presente, es el tamaño que toma el orificio de entrada del aire.

En el otro modelo, la chimenea gira solidaria con la pestaña y según la posición presenta distinto tamaño de acceso del aire, para la combustión.

PARTES DEL MECHERO

- La **BASE**, que tiene un tubo lateral para conectarlo por medio de un caño de goma a la salida del gas.
- El **TUBO** o **CHIMENEA**, por donde sube el gas para ser encendido por el extremo superior; en su parte inferior hay dos orificios colocados en lados opuestos que pueden cerrarse o abrirse por medio de:
- El **REGULADOR DE AIRE**, que es un tubo corto, externo, que tiene también dos orificios y que, al girar sobre el tubo del mechero, puede tapar o descubrir total o parcialmente sus aberturas haciendo variar la cantidad de aire que se mezcla con el gas.



TIPOS DE LLAMA

De acuerdo con la cantidad de aire que recibe el mechero, se pueden obtener distintos tipos de llama.

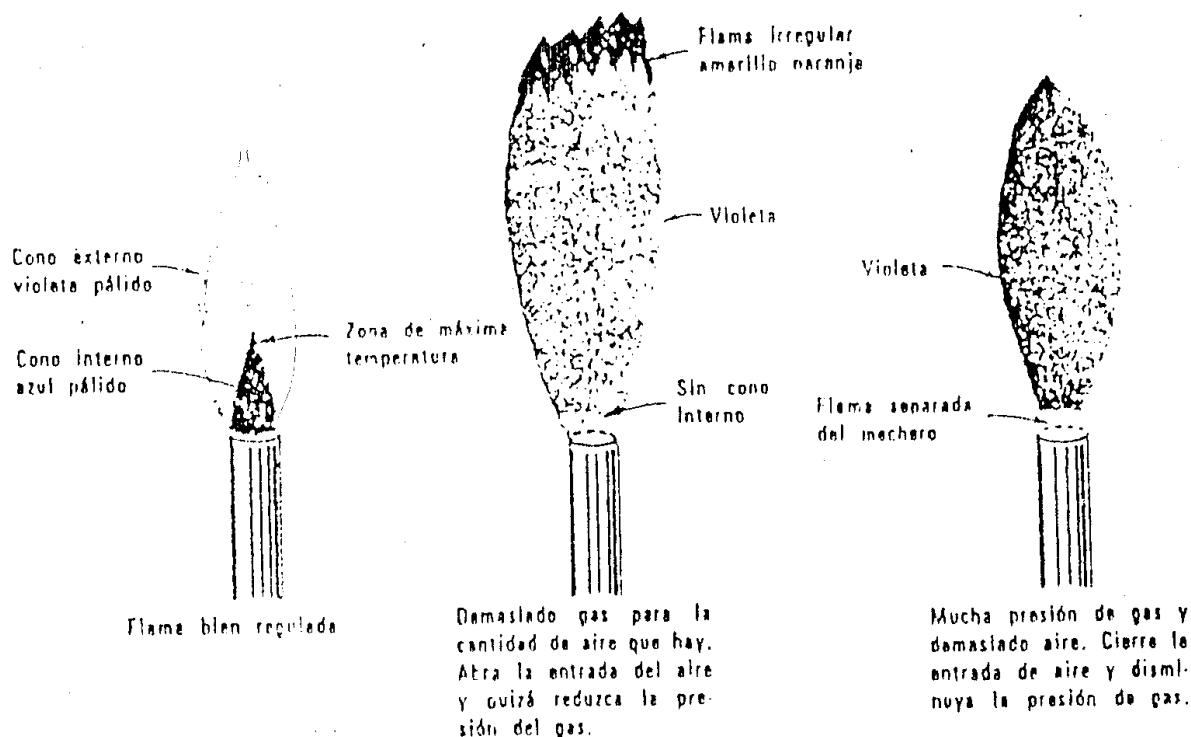


Figura 11. La flama del mechero y su ajuste.

La llama que se obtiene con la entrada de aire completamente cerrada (**llama luminosa** o **reductora**) de muy bajo poder calorífico debido a la combustión incompleta por falta de aire y altamente luminosa (debido a la incandescencia de las partículas de carbono que se producen), y la llama que se obtiene con la entrada de aire completamente abierta (**llama oxidante** o **cónica**) que resulta azul casi imperceptible en la parte exterior y con un cono azul más intenso en su centro.

Un mechero funciona correctamente si el gas y el aire se mezclan en proporciones adecuadas. El aire penetra a través de entradas que el mechero tiene para tal efecto; si estas entradas están cerradas, la llama será "*dispersa o arborescente*", despedirá mucho humo y la punta tendrá color más amarillo anaranjado; si la entrada de aire está muy abierta y la presión del gas es alta, la llama tiende a separarse del extremo del mechero y se puede apagar.

La llama más intensa y el calentamiento más eficaz se logran ajustando simultáneamente la válvula del gas y la entrada de aire, hasta que la llama tenga un color azul intenso y carezca de punta amarillo anaranjada, y hasta que se escuche un sonido grave y la llama alcance de 12 a 15 cm de alto.

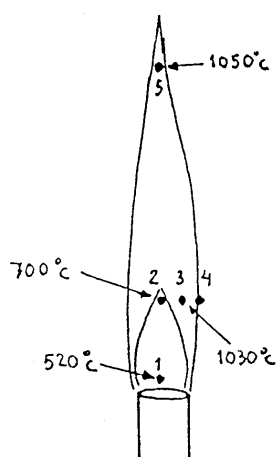
Una vez hecho esto, si lo desea, puede reducir la intensidad de la llama cerrando al mismo tiempo (no necesariamente en el mismo grado) la válvula del gas y la entrada del aire. Después de practicar varias veces, no le llevará mucho tiempo lograr la llama más caliente y luego disminuir su intensidad sin que se disperse y humee demasiado.

Las llamas se originan en reacciones muy exotérmicas de combustión y están constituidas por mezclas de gases incandescentes.

En general, la reacción de combustión se transmite a una región de la masa gaseosa a partir de un punto de ignición; al proseguir la propagación, la mezcla reaccionante va diluyéndose, la reacción cesa gradualmente y la llama queda limitada a una zona del espacio.

La llama más utilizada en el laboratorio es la producida por la combustión de un gas (propano, butano o gas ciudad), con el oxígeno del aire.

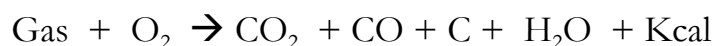
El funcionamiento del mechero es muy simple, como el gas entra a la base y sale por dentro con cierta presión, succiona el aire por los orificios laterales produciendo la mezcla para la combustión. Sin embargo la combustión nunca llega a ser total, pues entran como máximo 2,5 volúmenes de aire por cada volumen de gas, y se requerirían 6 volúmenes de aire, consecuencia de este hecho es que en la zona central (cono interior azul) se produce una combustión incompleta, originándose CO, H₂ y algo de C además de agua y CO₂. La relación óptima de gas/aire se produce en el mechero de Meker, en el que no se forman dos conos, sino uno sólo y el enrejado de la parte superior de la chimenea de níquel con pequeños orificios impide el "**calado**", es decir, que la llama retroceda hacia la base, de modo que alcanza temperaturas superiores al mechero de Bunsen.



La zona 1 es la **zona reductora** de baja temperatura, en 2 se tiene la **zona de reducción alta**, con poco O₂ y mucho CO y C, útil para reducir óxidos metálicos.

La zona 3, se llama **zona de fusión**, de máxima temperatura, en 4 tenemos la **zona inferior de oxidación**, óptima para oxidar óxidos disueltos en fundentes vítreos. Por último 5 es la **zona de oxidación alta**, se producen oxidaciones altas y la tostación de productos de oxidación que no requieren altas temperaturas.

Si el mechero arde con la entrada de aire cerrada, la **combustión** es **incompleta** y la llama presenta un color anaranjado debido a la presencia de partículas incandescentes de carbono.



Al abrir el paso de aire, la **combustión** es **completa** y en la llama se aprecian dos zonas claramente separadas por un cono azul pálido.

En el exterior del cono la combustión es completa, existe un exceso de oxígeno y se producen altas temperaturas (zona oxidante).

En el interior del cono los gases todavía no se han inflamado y en el cono mismo hay zonas donde la combustión no es todavía completa y existen gases no oxidados a dióxido de carbono y agua por lo que se tiene una zona reductora de la llama.



ENCENDIDO DEL MECHERO

Se cierra el paso de aire y se enciende, se regula la entrada de gas (desde la llave) para obtener una llama de unos 12 a 15 cm de longitud, luego se abre lentamente la entrada de aire hasta obtener una llama azul casi imperceptible en su cono externo.

Antes de encender el mechero se debe dejar salir todo el aire del conducto. De lo contrario la llama puede descender y entonces el gas arde en el orificio inferior de salida: se dice que el mechero se ha “calado”. Si eso sucede se debe cerrar la llave de gas y se repite la operación de forma correcta.

TIPOS DE MECHEROS

Los mecheros de laboratorio más comunes son los de Bunsen y Tirrill.

El de Tirrill tiene una válvula para regular el gas. Cuando se usa este mechero se debe abrir totalmente la llave de la toma general y regular el flujo de gas con la llave del mechero.

En el caso del mechero Bunsen esta regulación se debe hacer con la llave de la toma general o por medio de pinzas de Hofmann en el tubo del gas.

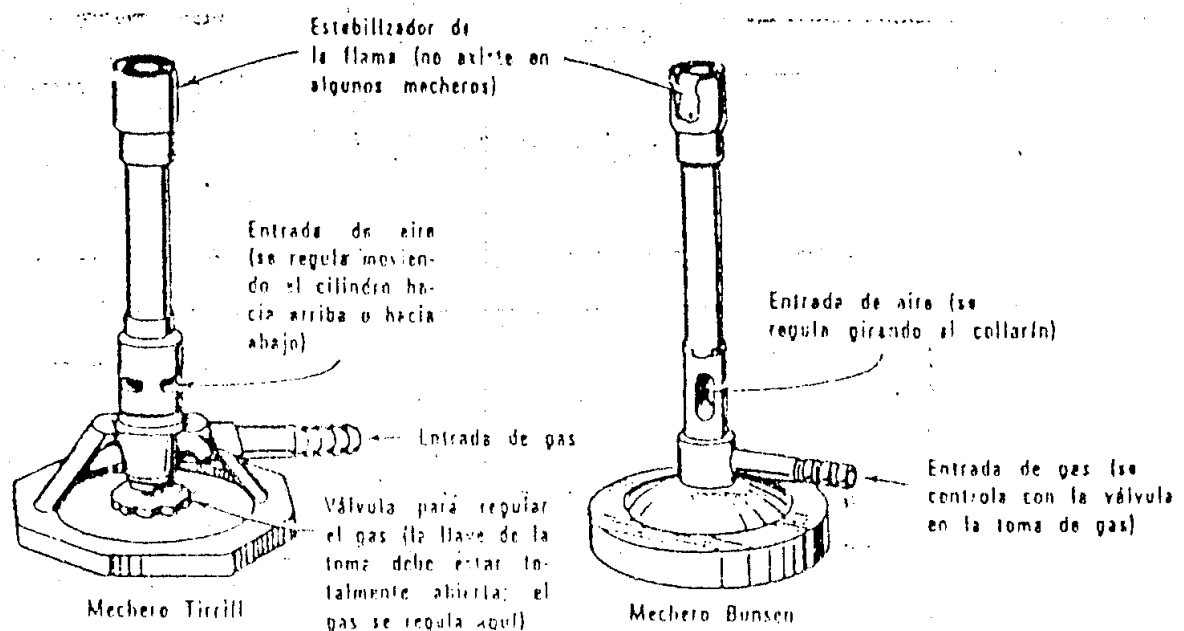


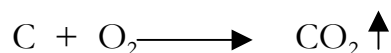
Figura 10. Mecheros que se utilizan en laboratorio.

EXPERIENCIAS CON EL MECHERO

1. Llama con regulador de aire cerrado: luminosa, color amarillo anaranjado fuerte, móvil, poca capacidad calorífica.
2. Llama con el regulador de aire abierto: llama oxidante, forma cónica con cono externo azul pálido, cono interno celeste fuerte llamado “Cono de reducción”, punta rojiza, poca movilidad.
3. Calentamiento de una pieza de porcelana con el regulador de aire cerrado: Sosteniendo con unas pinzas una cápsula de porcelana en la parte superior de la llama producida con la entrada de aire cerrada, se observa un ennegrecimiento producido por el depósito de carbón, lo que indica que la combustión es incompleta. (hollín).



4. Calentamiento de una pieza de porcelana con el regulador de aire abierto: el depósito de carbón desaparece porque el aire en la llama forma CO_2 .



La combustión es completa.



Sosteniendo con unas pinzas una cápsula de porcelana en la parte superior de la llama producida con la entrada de aire abierta, se observa el depósito de pequeñas gotitas de agua, lo que indica la combustión completa del gas a dióxido de carbono y agua.

5. Calentamiento de tela metálica: al colocarla en el extremo superior de la llama la tela se calienta de un color rojo fuerte; al colocarla en el centro de la llama la tela alcanza un color rojizo claro, formando un halo circular rojo; en la parte inferior de la llama no se pone al rojo porque el cono interior reductor no tiene poder calorífico.
 - En la punta se observa un círculo incandescente.
 - En la parte media, un anillo incandescente.
 - En la parte inferior no se observa incandescencia.

La parte más caliente de la llama es la superior.

6. Experiencia con un fósforo en el cono reductor: no enciende. No hay O_2 en el cono frío.