



# LAVOISIER

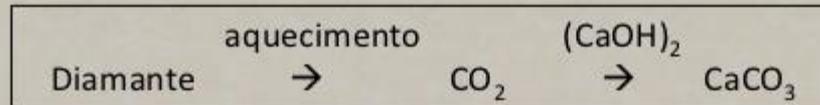
Profa Glaucia Maria da Silva

Disciplina História da Química

Curso de Licenciatura em Química - DQ/FFCLRP/USP

# \* Experimentos de Lavoisier

1. Combustão do diamante:

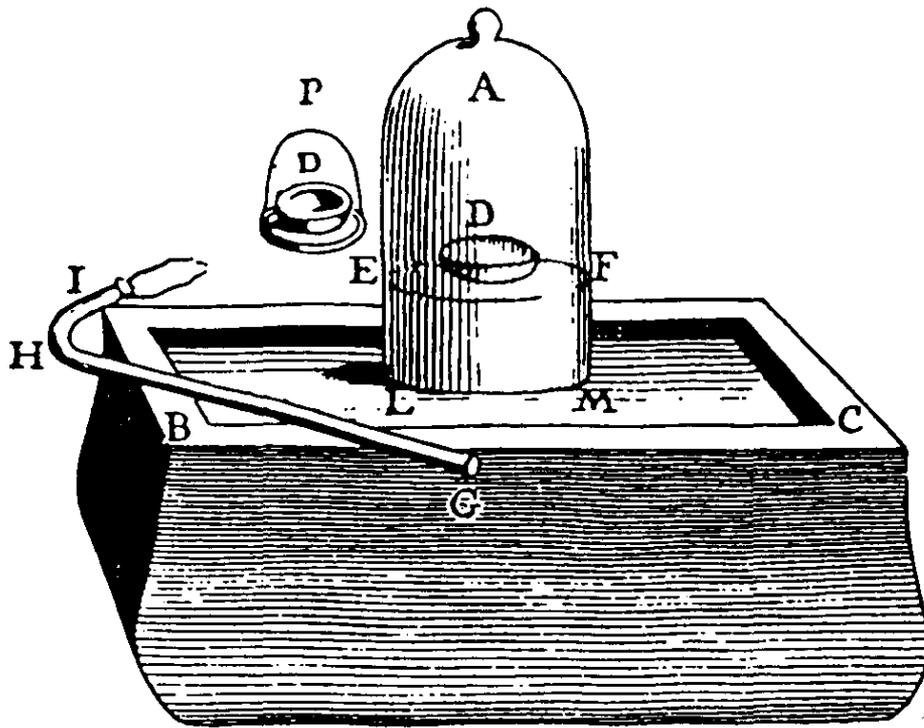


2. Combustão do fósforo.
3. Combustão do enxofre.
4. Aquecimento de metais.

Nesses experimentos, o seu mérito é ter repetido com rigor quantitativo muitos experimentos.

5. Calcinação do estanho e do chumbo
6. Calcinação do chumbo

# \* Queima ou combustão do fósforo



- \* Estudo da queima de fósforo em um recipiente fechado, medindo a quantidade de oxigênio consumida (pelo volume) e determinando as proporções em que esses elementos se combinam

*Assim, nesta operação, 45 grãos de fósforo se combinaram a 69,375 grãos de oxigênio; e como nada dotado de peso passa através do vidro, temos o direito de concluir que o peso da substância resultante da combustão, sob a forma de flocos brancos, deve ser igual à soma dos pesos do oxigênio e do fósforo empregados, ou seja, a 114,375 grãos*

# \* **Novembro de 1974:** Redução do *mercurius precipitatus per se* (HgO) ou *mercurius calcinatus per se*

## com adição de carvão

Ar liberado é:

- \* solúvel em água
- \* precipita a água de cal
- \* se combina com os alcális
- \* não alimenta a chama

Conclusão:

O ar liberado é o mesmo que é liberado em outras reduções:

**o ar fixo (CO<sub>2</sub>)**

## usando uma lente

Também ocorre a liberação de um ar que:

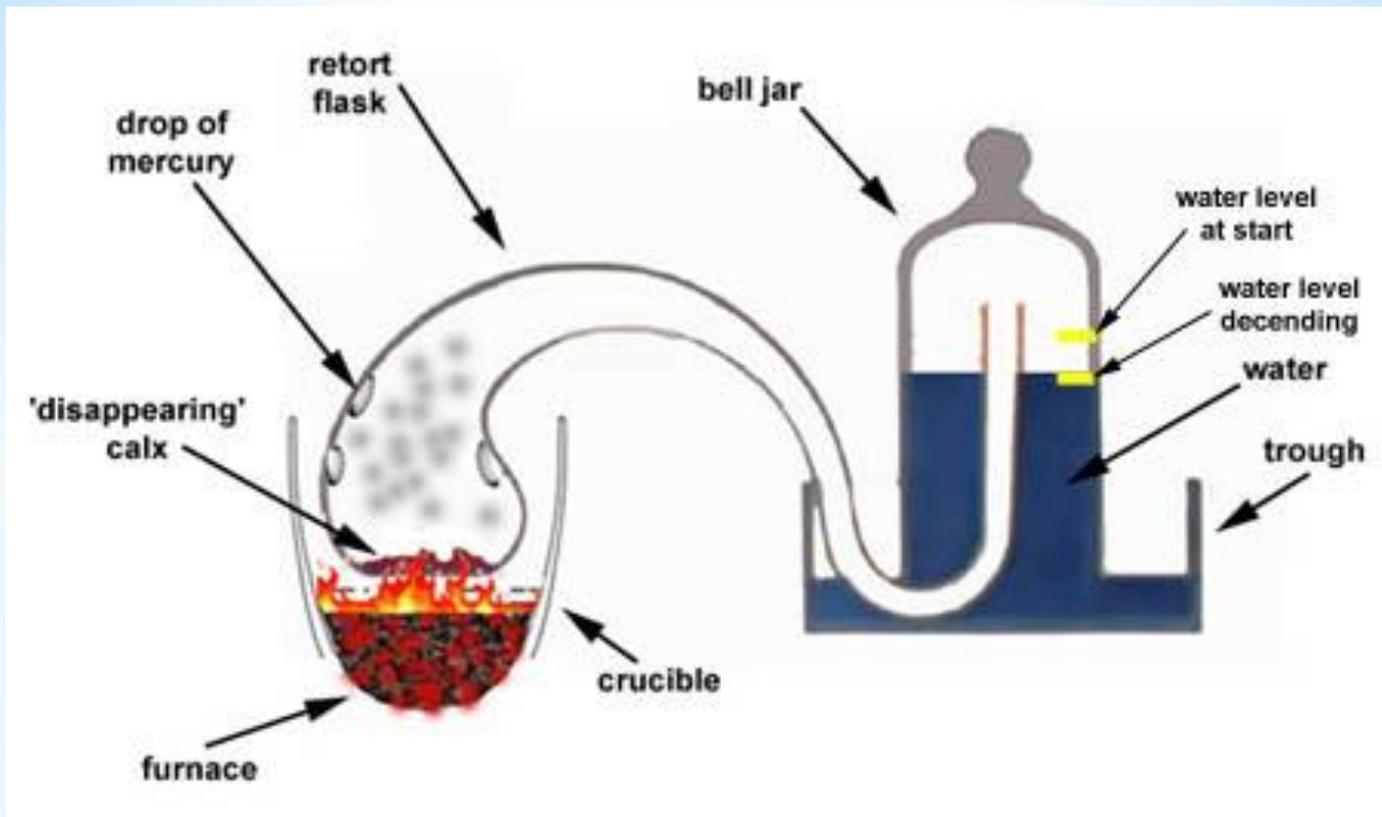
- \* é pouco solúvel em água
- \* não precipita a água de cal
- \* não se combina com os álcalis
- \* pode servir a uma nova calcinação do mercúrio
- \* melhora a respiração
- \* estimula a chama

Conclusão:

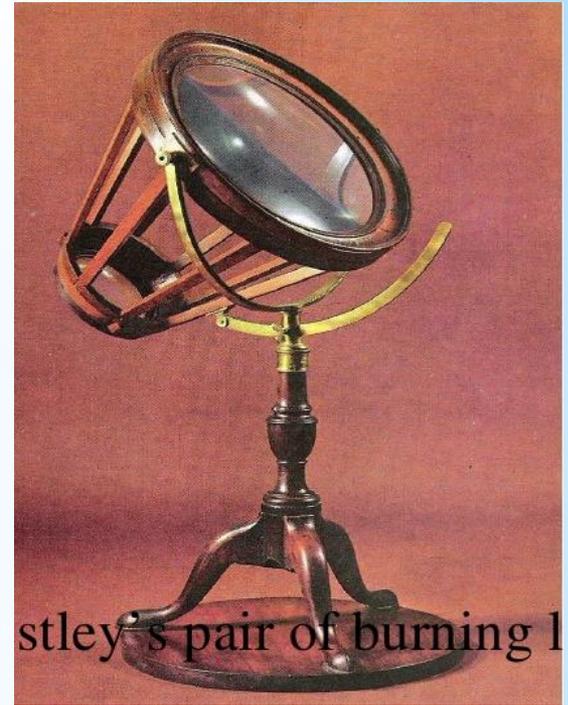
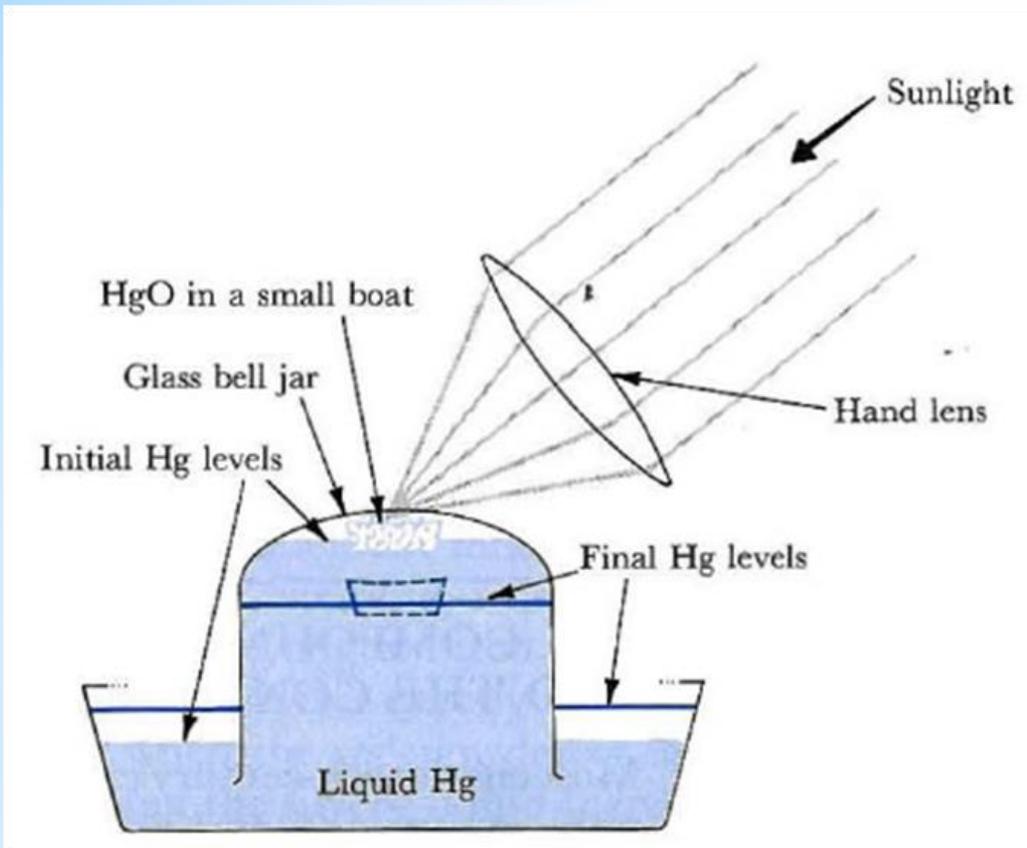
O princípio que se combina com os metais durante a sua calcinação e que aumenta seu peso:

**É o próprio ar que respiramos**

Conclusões publicadas em 1775 no periódico *Observations sur la Physique*



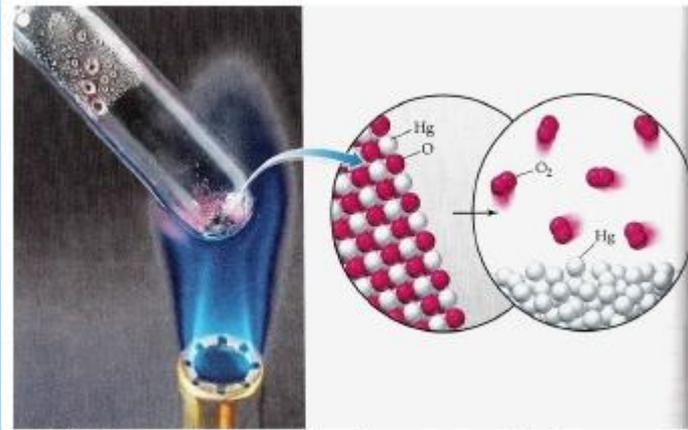
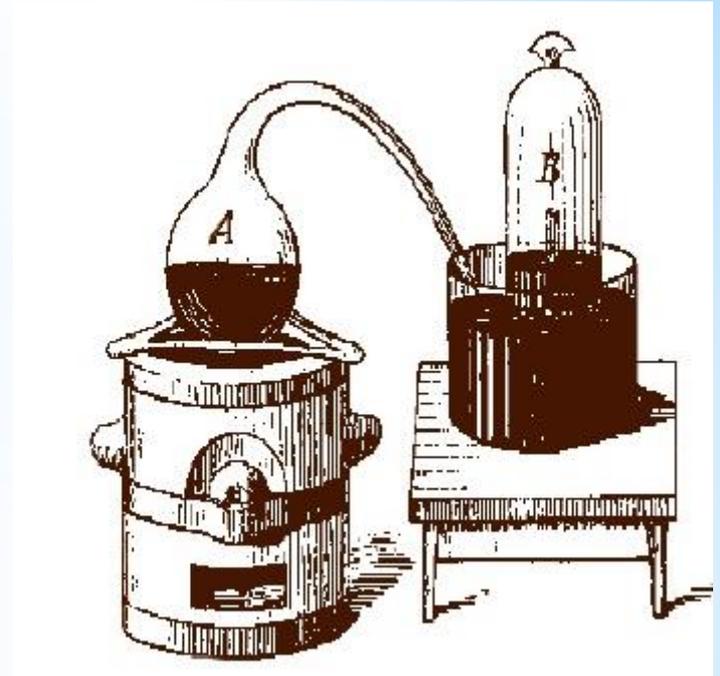
# \* Experimento de Scheele



stley's pair of burning l

Par de lentes

# \* Experimento de Priestley



# \* Experimento de Lavoisier

# \* Ar que respiramos

- \* Em uma publicação nos resumos da Academia de 1778:  
Ar eminentemente respirável  $\equiv$  *ar desflogisticado* de Priestley  
 $\equiv$  *ar de fogo* de Scheele

Anos mais tarde: considerando que o ar liberado provocava o aumento no peso dos metais calcinados e conferia propriedades ácidas aos corpos que o absorviam



decidiu chamar o “ar mais puro” de *princípio acidificante*, ou *princípio oxigênio*, o princípio portador de acidez

# \* Comparação

## Teoria do flogisto

\* Oxidação:

Metal  $\rightarrow$  Cal + **flogisto**

\* Redução:

Cal + **princípio flogisto**  $\rightarrow$   
Metal

## Teoria de Lavoisier

\* Oxidação:

Metal + **princípio oxigênio**  $\rightarrow$   
Cal (óxido)

\* Redução:

Cal (óxido)  $\rightarrow$  Metal +  
**princípio oxigênio**

O **princípio oxigênio** tinha o papel inverso do **princípio flogisto**

- \* Segundo Bensaude-Vincent, a teoria lavoisieriana da combustão situa-se na linha da química dos princípios.
- \* Ela introduz mais uma inversão das idéias dominantes que uma verdadeira revolução
- \* Impressões de Macquer, um dos químicos mais importantes do cenário europeu, após ouvir a comunicação feita por Lavoisier à Academia de Ciências sobre a combustão em geral:

“O Sr. Lavoisier assustava-me desde há muito tempo com uma grande descoberta que ele reservava para si, e que iria nada menos que derrubar completamente toda a teoria do flogisto ou fogo combinado: o seu ar confiante fazia-me morrer de medo. Onde estaríamos com a nossa velha Química, se tivesse sido necessário reconstruir um edifício completamente diferente? Por mim, asseguro-vos que teria abandonado a jogada. Felizmente o Sr. Lavoisier acaba de revelar sua descoberta, numa dissertação lida na última assembleia pública; e asseguro-vos que desde essa altura tenho um peso a menos no estômago. Segundo o Sr. Lavoisier, não há de todo qualquer matéria de fogo nos corpos combustíveis; ela não é mais que uma das partes constituintes do ar; é o ar que considerávamos como corpo combustível que se decompõe em qualquer combustão; o seu princípio ígneo liberta-se e produz os fenômenos da combustão, restando apenas o que ele chama a base do ar, substância que ele afirma que lhe é inteiramente desconhecida. Julgai se eu tinha motivo para ter tanto medo.”

(Guyton de Morveau 1786, Bensaude-Vincent 1996a, p. 126).

# \* Teoria do calórico

princípio oxigênio + Calórico → Ar mais puro

propriedades do calórico:

- \* fluido elástico que tudo penetrava e cujas partículas se repeliam fortemente
- \* suas partículas eram atraídas por partículas de matéria
- \* conservava-se
- \* podia ser medido, embora não tivesse massa.

Teoria usada para explicar um conjunto de fenômenos ligados a transferência de calor como, por exemplo, a contração e a expansão observadas com o resfriamento e o aquecimento.

Também permitia conceber o “ar” como um estado físico, como o sólido ou o líquido, e não mais como um *elemento* no sentido clássico.

# \* Calorímetros

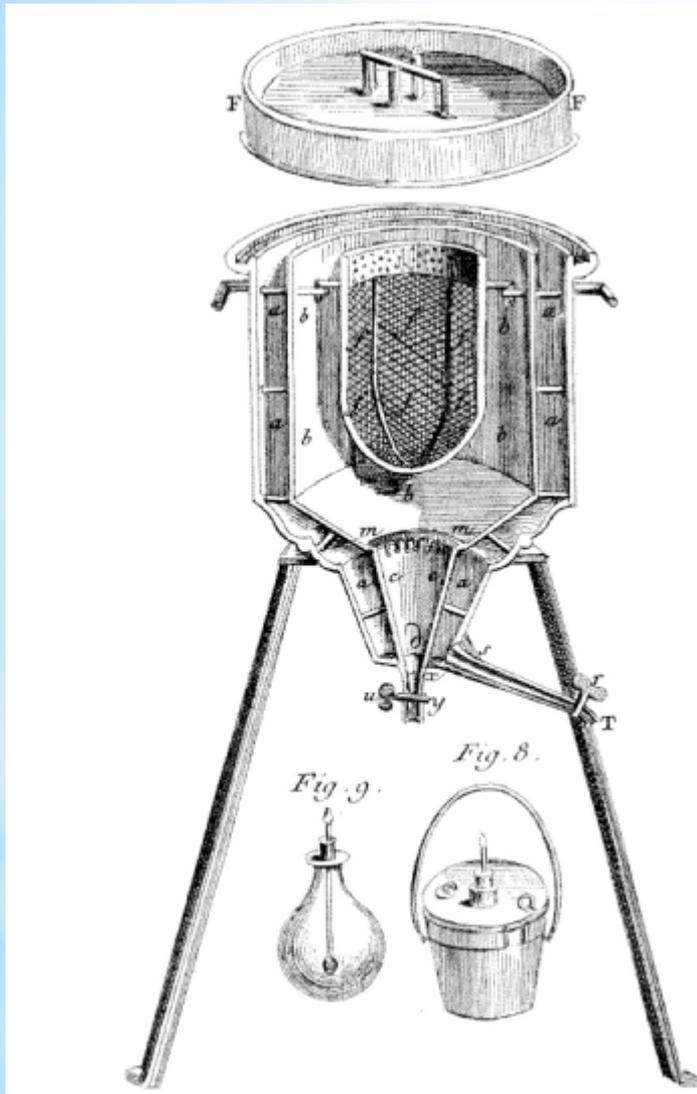


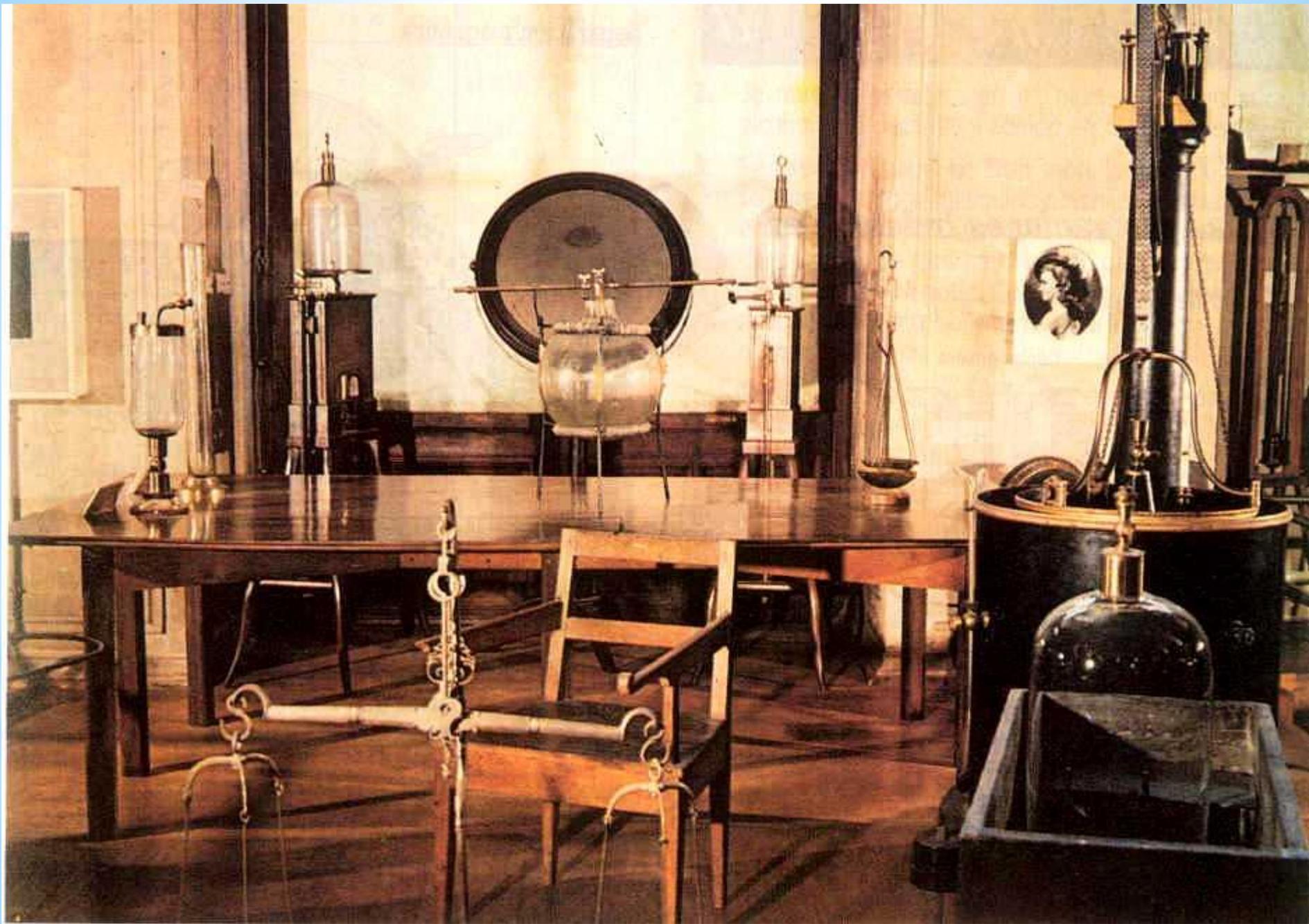
Figura 1. Esquema do calorímetro de Lavoisier





Deux grands gazomètres pour réaliser l'expérience de la synthèse de l'eau. Avec ces balances de précision, il pèse les deux gaz -- hydrogène et oxygène -- qu'il introduit ensuite dans un ballon pour les recomposer grâce à une étincelle électrique et obtenir ainsi quelques grammes d'eau. Il démontrera ainsi la loi de conservation des masses.

<http://www.arts-et-metiers.net/>



# \* O princípio da conservação da massa

- \* Associado ao nome de Lavoisier

- \* Mas ele não foi nem o primeiro a afirmar esse princípio, nem foi quem o fundamentou experimentalmente

Da antiguidade até a época de Lavoisier vários autores afirmaram ou negaram que o peso dos corpos fosse constante:

- \* Os partidários do atomismo afirmavam a conservação do peso

- \* Os alquimistas acreditavam na possibilidade de alterar o peso das substâncias, assim como sua cor, dureza, densidade ou qualquer outra propriedade.

\* Apesar de Lavoisier não ter sido o primeiro a estabelecer a lei da conservação da massa nas reações químicas, ele reconheceu a importância dessa lei e a utilizou contra a teoria do flogisto

**“[Lavoisier] sentiu sobretudo que a arte de fazer experiências realmente úteis e de contribuir aos progressos da ciência analítica consistia em nada deixar escapar, tudo recolher, tudo pesar. É a essa idéia engenhosa, à qual são devidas todas as descobertas modernas...”**

Horne e Fourcroy, *Ouvres de Lavoisier* (nota 21), v.1, p. 417-431.