

Secuencias de Enseñanza - Aprendizaje sobre la Naturaleza de la Ciencia y Tecnología

Unidades Didácticas del proyecto EANCYT 2013



00
INTRODUCCIÓN
Y CUESTIONARIOS

01
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

02
INFLUENCIA DE LA SOCIEDAD
SOBRE LA TECNOLOGÍA

03
INFLUENCIA TRIÁDICA

04
INFLUENCIA DE LA CIENCIA Y
TECNOLOGÍA SOBRE LA
SOCIEDAD







05
INFLUENCIA DE LA CIENCIA
ESCOLAR SOBRE LA SOCIEDAD

06
CARACTERÍSTICAS DE LOS
CIENTÍFICOS

07
CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

08
CONSTRUCCIÓN SOCIAL
DE LA TECNOLOGÍA

09
NATURALEZA DEL
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Unidad Didáctica / Sequencia de aprendizaje  UD
Unidade Didática / Sequência de aprendizagem  UD
Materiales y Orientaciones  MO
Materiais e Orientação  MO

Índice

© Ángel VÁZQUEZ ALONSO
María Antonia MANASSERO MAS
Antoni BENNÀSSAR ROIG
(Comp.)

ISBN: 13 978-84-697-0825-5 Depósito Legal: DL PM 605 - 2014

Secuencias de Enseñanza - Aprendizaje sobre la Naturaleza de la Ciencia y Tecnología

Unidades Didácticas del proyecto EANCYT 2013

Inicio

01

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

00

INTRODUCCIÓN

YAIR PORRAS

05

REFLEXIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

REVISIÓN DE LA CIENCIA

1 Ciencia y Tecnología

01 Ciencia

101-1 Evocando otros tiempos: Ciencia, Tecnología y Ambiente. **UD**
Magra García Ruiz

02 Tecnología

102-1 Tecnología... Mucho más que aparatos. **UD MO**
Diana Hugo, Patricia Olea, Silvia Ávila, Mara Olavegoyeasoechea, Nancy Farias y Alejandra Calabrese

102-2 La contribución de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad en la transformación del ambiente. **UD**
Magra García Ruiz

03 I+D

103-1 Predecir el clima. **UD MO**
Edgar Mendoza, Mercedes Callejas y Yair Porras

04 Interdependencia

104-1 Una conversación cotidiana de energía. ¿Hasta dónde llegamos en su análisis? **UD MO**
Edgar Mendoza y Mercedes Callejas

104-2 ¿Existe dependencia entre la Ciencia y la Tecnología? ¡Y no había agua! **UD MO**
F. Paixão y M. Figueredo

Índice

> ¿Existe dependencia entre la Ciencia y la Tecnología? ¡Y no había agua!

F. Paixão & M. Figueiredo

SECUENCIA DE APRENDIZAJE

104

UNIDAD DIDÁCTICA

DESCRIPCIÓN GENERAL

La interdependencia entre la Ciencia y la Tecnología siempre ha estado presente en los avances que tanto estaban sufriendo a lo largo de los siglos. En esa medida, la Historia de la Ciencia, la traducción de las situaciones reales, se ha previsto como un recurso muy rico y apropiado desde el punto de vista de la enseñanza para la comprensión de esta Interdependencia.

Nº SESIONES: 3/4

NIVEL/ETAPA: 14/18

ÁREA: Química

BLOQUE: Reacciones

RELACIÓN CON EL CURRÍCULO

Química; Reacciones químicas

COMPETENCIA(S) BÁSICA(S)

La competencia científica.

Habilidades: comprensión de textos e imágenes, de comunicación e intercambio de ideas, la investigación, la organización y el trabajo colaborativo.

OBJETIVOS

- Comprender la interdependencia entre la Ciencia y la Tecnología.
- Intensificar el papel de la Historia de la Ciencia en la comprensión de la Interdependencia entre la Ciencia y la Tecnología.
- La comprensión del papel de la Ciencia y la Tecnología en el proceso de construcción del conocimiento.

REQUISITOS

No hay requisitos previos para el desarrollo de la Unidad Didáctica.

TIEMPO (min.)	ACTIVIDADES (ALUMNADO/PROFESORADO)	METODOLOGÍA/ ORGANIZACIÓN	MATERIALES/ RECURSOS
10'	INTRODUCCIÓN-MOTIVACIÓN Presentación de la UD y sus objetivos. La motivación a través de la exploración de las situaciones cotidianas en que la interdependencia entre la Ciencia y la Tecnología es evidente	Diálogo Clase	Libre

10'	<p>CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>Utiliza las situaciones mencionadas en evidencia las ideas previas de los alumnos acerca de la interdependencia entre la Ciencia y la Tecnología.</p> <p>Preguntas de los estudiantes acerca de la evidencia de la Ciencia y/o Tecnología en situaciones dadas.</p> <p>Registra las opiniones de los estudiantes en la pizarra y elaborar un resumen.</p>	<p>Registrar en la pizarra</p> <p>Clase</p>	<p>Libre</p>
TIEMPO (min.)	ACTIVIDADES DE DESARROLLO	METODOLOGÍA/ ORGANIZACIÓN	MATERIALES/ RECURSOS
25'	<p>CONTENIDOS</p> <p>Introducción a la lectura del texto “¡Y había agua!”.</p> <p>La lectura del texto.</p>	<p>Clase</p> <p>Individual</p>	<p>Texto*</p>
45'	<p>PROCEDIMIENTOS</p> <p>Presentación de una serie de preguntas alusivas al texto.</p> <p>La respuesta individual a las preguntas.</p> <p>La confrontación de ideas en grupos de 4 alumnos.</p> <p>Debate preparación.</p> <p>Debate entre grupos de argumentos.</p>	<p>Clase</p> <p>Individual</p> <p>Grupos</p> <p>Panel de debate</p>	<p>Cuadro 1</p>
	<p>ACTITUDES</p> <p>La participación en grupos y debate</p>		
30'	<p>CONSOLIDACIÓN</p> <p>Sistematización de las ideas sobre la interacción entre la Ciencia y la Tecnología como resultado de la discusión y la confrontación con las ideas previas de los alumnos.</p> <p>Conclusión: A pesar de que la Ciencia y la Tecnología son diferentes, la investigación científica permite avances tecnológicos y las aplicaciones tecnológicas a aumentar la capacidad de investigación científica.</p>	<p>Clase</p>	

TIEMPO (min.)	EVALUAR	METODOLOGÍA/ ORGANIZACIÓN	MATERIALES/ RECURSOS
20'	CUESTIONES DEL COCTS 10411, 10412, 10413, 10421, 10431	Pre-test/Post-test	COCTS
	CRITERIOS/INDICADORES Definiciones, Ciencia y Tecnología, Interdependencia		
15'	ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN Elaboración de un análisis de texto de una imagen que se presenta a los estudiantes, que surgen en dispositivos prominentes utilizados en la investigación científica. Redacción de un texto de descripción de una situación de hoy, donde la interdependencia entre la ciencia y la tecnología es evidente.	Individual	Imagen*

EVALUACIÓN/REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE

El profesor registra sus observaciones sobre la conducta de la UD, analiza los resultados de la evaluación y una reflexión sobre el impacto de la UD en el cambio de ideas de los estudiantes acerca de la interacción entre la Ciencia y la Tecnología.

Estudios de Antoine Laurent Lavoisier, principalmente en colaboración con Meusnier sobre la síntesis del agua se hizo famoso no sólo por los avances científicos concluyentes que permitieran sino también por sofisticado aparato tecnológico que implicó.

Como se puede leer en el *Traité Elementaire de Chimie*:

§ V.

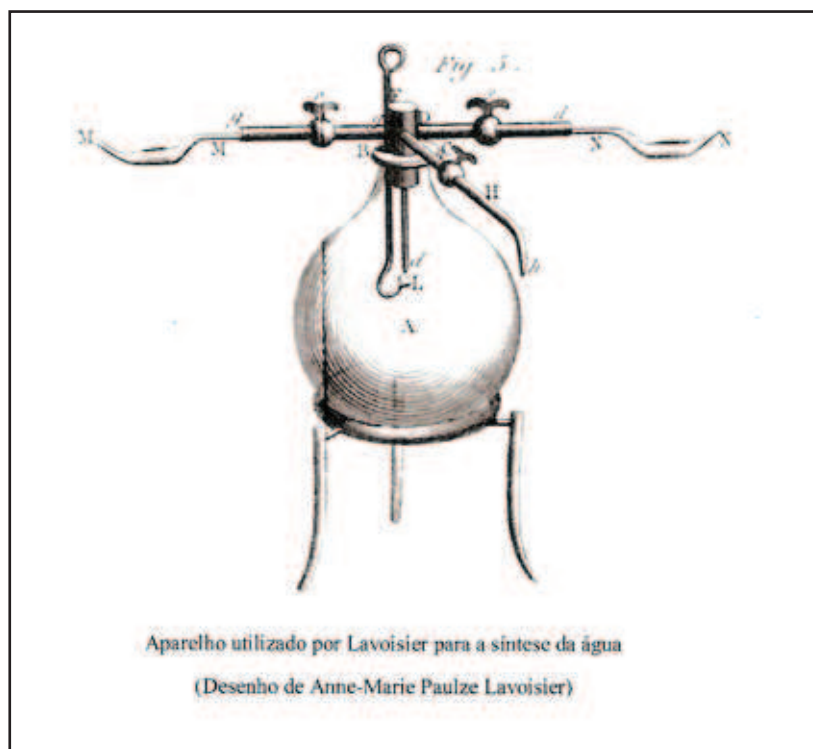
La combustión de gas de hidrógeno y la formación de agua

La formación del agua tiene en particular es que las dos sustancias que compiten por ella, de oxígeno y de hidrógeno, y el otro se encuentran en estado gaseoso antes de la combustión y que una vuelta y la otra como resultado de esta operación , una sustancia líquida que es el agua.

Esta combustión sería muy simple y no requiere un aparato muy complicado, si fuera posible para buscar el oxígeno y el hidrógeno de gases perfectamente puro y no deje residuos.

Entonces podríamos operar en recipientes muy pequeños; y proporcionar continuamente los dos gases en proporción adecuada, continuaría indefinidamente combustión. Pero, hasta ahora, no se ha usado química de oxígeno que no se mezcla con gas de nitrógeno. Lo que pasa es que no podía mantener más de un tiempo limitado y muy corto de combustión de gas de hidrógeno en un recipiente cerrado: en efecto, el residuo de gas nitrógeno aumentó continuamente, el debilitamiento de la llama y finalmente extinguido. Este inconveniente es aún mayor a medida que el gas oxígeno utilizado es menos puro. Es necesario entonces, o terminar la combustión y operar sólo en pequeñas cantidades, o rehacer el vacío para desembarassar gas nitrógeno: pero en este último caso, uno se vaporiza porción de agua que se forma, y resulta en un error muy peligroso, no disponemos de medios seguros de ser capaces de apreciar.

(...) esta es la máquina que usamos, M. Meusnier y yo, por la combustión de gas de hidrógeno. No habrá nada que cambiar para que podamos buscar los gases puros. (...)



Para operar esta unidad, se empieza haciendo vacío del frasco a través de la bomba de vacío adaptada al tubo de la Ciudad de Hamburgo; después de que el gas oxígeno se introduce girando el grifo gg tubo r. El indicador del nivel gasómetro observó antes y después de la introducción del gas, lo que indica la cantidad introducida en el matraz. Entonces se abre el grifo del tubo DDD s 'con el fin de obtener el gas de hidrógeno; y rápidamente, ya sea con una máquina eléctrica, ya sea con una botella de Leiden, se hace pasar una chispa de la pelota hasta el borde D G 'por el tubo que hace que el flujo de gas de hidrógeno, y se enciende inmediatamente. Para que la combustión no es ni demasiado lenta ni demasiado rápida, es necesario que el gas de hidrógeno para alcanzar una presión de 1 pulgada 1/2 a 2 de agua y gas de oxígeno no llegan, sin embargo, menos de tres pulgadas o más de presión.

Por tanto, la combustión se inició, se continúa, pero más débil que la cantidad de gas de nitrógeno restante de la combustión de dos aumentos de gases. Finalmente llega un momento en el que la porción de gas nitrógeno se convierte de tal manera que la combustión no puede ocurrir y la llama se extingue. Esto es necesario para evitar la extinción espontánea, porque en el momento que la presión en el depósito es más fuerte que el gas de hidrógeno en el gas de oxígeno, que es una mezcla de ambos el globo y luego pasar esta mezcla al depósito del gas de oxígeno . Por tanto, es necesario para completar la combustión de cerrar el grifo DDD 'tubo tan pronto como te das cuenta que debilita la llama en un momento, y tienen una gran atención a no conseguir rancio.

Como primera combustión tomado para que podamos tener éxito una segunda, una tercera, etc. Rehacer está vacía como la primera vez, llene el oxígeno gas globo se abre el grifo del tubo

a través del cual se introduce el gas de hidrógeno, y enciende la chispa eléctrica.

Durante todas estas operaciones, el agua que se forma se condensa en las paredes que encierran el globo y se ejecuta en el fondo y es más fácil de determinar cuando un peso conocido del matraz. Vamos a dar cuenta un día, y yo Meusnier M., los detalles de la experiencia que tuvimos con esta unidad en los meses de enero y febrero de 1785, en presencia de un gran número de miembros de la Academia. Multiplicamos ambas las precauciones que consideramos exacta. A partir del resultado obtenido, 100 partes en peso de agua se componen 85 partes de oxígeno y 15 de hidrógeno.

(Traduzido e adaptado do Traité Elementaire de Chimie in Ouvres de Lavoisier, 1864, Paris: Imprimerie Impériale, pp 354 a 357)

Preguntas

1	¿Cuáles son los principales resultados del experimento realizado y descrito por Lavoisier y Meusnier?
2	El aparato utilizado para la síntesis del agua es muy sofisticado para el tiempo. Destaca algunos aspectos que representan
3	¿Qué problemas tuvo que resolver para realizar la prueba experimental que muestra la composición del agua?
4	Aspectos explícitos del texto para aclarar la relación entre la ciencia y la tecnología

> ¿Existe dependência entre a Ciência e a Tecnologia? E fez-se água!

F. Paixão & M. Figueiredo

SEQÜÊNCIA DE
APRENDIZAGEM

104

UNIDADE DIDÁTICA

DESCRIÇÃO GERAL

A interdependência entre a Ciência e a Tecnologia sempre esteve presente nos avanços que ambas foram sofrendo ao longo dos tempos. Nessa medida, a História da Ciência, traduzindo situações reais, perspectiva-se como um recurso muito rico e apropriado do ponto de vista didático, para a compreensão dessa Interdependência.

Nº SESSÕES: 3/4

NÍVEL/ETAPA:

14/18

ÁREA: Química

BLOCO: Reações

RELAÇÃO COM O CURRÍCULO

Química; Reações químicas

COMPETÊNCIA(S) BÁSICA(S)

Competência científica.

Competências de: compreensão de textos e imagens, comunicação e confronto de ideias, pesquisa, organização e trabalho colaborativo.

OBJETIVOS

- Compreender a interdependência entre a Ciência e a Tecnologia.
- Valorizar o papel da História da Ciência na compreensão da Interdependência entre a Ciência e a Tecnologia.
- Compreender o papel da Ciência e da Tecnologia no processo de construção do conhecimento.

REQUISITOS

Não existem pré-requisitos para o desenvolvimento da Unidade Didática.

TEMPO (min.)	ATIVIDADES (ALUNOS/PROFESSORES)	METODOLOGIA/ ORGANIZAÇÃO	MATERIAIS/ RECURSOS
10'	INTRODUÇÃO-MOTIVAÇÃO Apresentação da UD e dos seus objetivos. Motivação através da exploração de situações do quotidiano onde seja evidente a interdependência entre a Ciência e a Tecnologia.	Diálogo Turma	Livres

10'	<p>CONHECIMENTOS PRÉVIOS</p> <p>Usar as situações referidas para evidenciar as ideias prévias dos alunos relativas à interdependência entre a Ciência e a Tecnologia.</p> <p>Questionar os alunos sobre a evidência da Ciência e/ou da Tecnologia nas situações apresentadas.</p> <p>Registrar as opiniões dos alunos no quadro e elaborar uma síntese.</p>	<p>Registo no quadro</p> <p>Turma</p>	<p>Livres</p>
TEMPO (min)	ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO	METODOLOGIA/ ORGANIZAÇÃO	MATERIAIS/ RECURSOS
25'	<p>CONTEÚDOS</p> <p>Introdução à leitura do Texto “E fez-se água!”.</p> <p>Leitura do texto.</p>	<p>Turma</p> <p>Individual</p>	<p>Texto*</p>
45'	<p>PROCEDIMENTOS</p> <p>Apresentação de um conjunto de questões alusivas ao texto.</p> <p>Resposta individual às questões.</p> <p>Confronto de ideias em grupos de 4 alunos.</p> <p>Preparação do debate.</p> <p>Debate de argumentos entre grupos.</p>	<p>Turma</p> <p>Individual</p> <p>Grupos</p> <p>Painel de debate</p>	<p>Cuadro 1</p>
	<p>ATITUDES</p> <p>Participação nos grupos e no debate</p>		
30'	<p>CONSOLIDAÇÃO</p> <p>Sistematização das ideias sobre a interdependência entre a Ciência e a Tecnologia resultantes do debate e confronto com as ideias prévias dos alunos.</p> <p>Conclusão: Embora Ciência e Tecnologia sejam diferentes, a investigação científica permite avanços tecnológicos e as aplicações tecnológicas aumentam a capacidade da investigação científica.</p>	<p>Turma</p>	

TEMPO (min.)	AVALIAR	METODOLOGIA/ ORGANIZAÇÃO	MATERIAIS/ RECURSOS
20'	INSTRUMENTOS (QUESTÕES DEL COCTS) 10411, 10412, 10413, 10421, 10431	Pré-teste/Pós-teste	COCTS
	CRITÉRIOS/INDICADORES Definições, Ciência e Tecnologia, Interdependência		
15'	ATIVIDADES DE AMPLIAÇÃO Elaboração de um texto de análise de uma imagem apresentada aos alunos, em que surgem em destaque aparelhos usados na investigação científica Elaboração de um texto com a descrição de uma situação da actualidade onde seja evidente a interdependência entre a Ciência e a Tecnologia.	Individual	Imagem*

AVALIAÇÃO/REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DOCENTE

O Professor regista as suas observações sobre o desenrolar da UD, analisa os resultados da avaliação e reflecte sobre o impacto da UD na alteração das ideias dos alunos sobre a interdependência entre a Ciência e a Tecnologia.

Os estudos de Antoine Laurent Lavoisier, principalmente com a colaboração de Meusnier, sobre a síntese da água ficaram célebres, não só pelos avanços científicos conclusivos que permitiram mas também pela aparelhagem tecnológica sofisticada que envolveram.

Tal como se pode ler no *Traité Elementaire de Chimie*:

§ V.

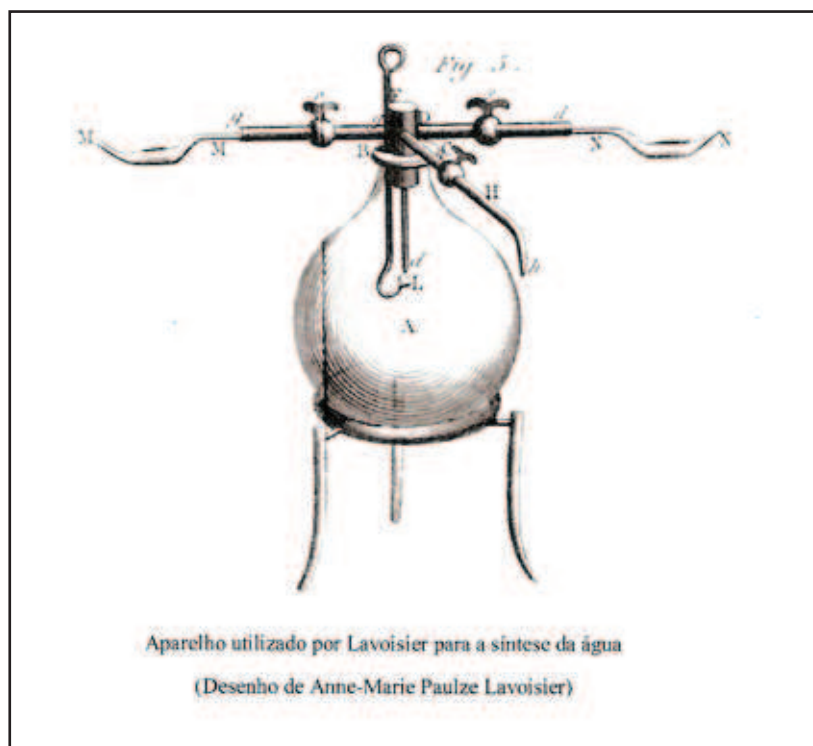
Da combustão do gás hidrogénio e da formação da água

O que a formação da água tem de particular é que as duas substâncias que para tal concorrem, o oxigénio e o hidrogénio, estão uma e a outra no estado aeriforme antes da combustão, e que uma e a outra se transformam, como resultado desta operação, numa substância líquida, que é a água.

Esta combustão seria muito simples e não exigiria aparelhos muito complicados, se fosse possível procurar-se os gases oxigénio e hidrogénio perfeitamente puros e que não deixassem restos.

Podíamos então operar em recipientes muito pequenos; e fornecendo continuamente os dois gases na proporção conveniente, continuaríamos indefinidamente a combustão. Mas, até aqui, os químicos ainda não usaram oxigénio que não estivesse misturado com gás azoto. O que acontece é que não conseguiram manter mais do que durante um tempo limitado e muito curto a combustão do gás hidrogénio em recipiente fechado: com efeito, o resíduo de gás azoto aumentava continuamente, a chama enfraquecia e acabava por se extinguir. Este inconveniente é tanto maior quanto o gás oxigénio usado é menos puro.: é então necessário, ou terminar a combustão e operar apenas sobre quantidades pequenas, ou refazer o vazio para se desembarassar do gás azoto: mas neste último caso, vaporiza-se uma porção de água que é formada, e resulta um erro muito perigoso, que não temos meios seguros para o poder apreciar.

(...) eis o aparelho que usámos, M. Meusnier e eu, para a combustão do gás hidrogénio. Não haverá nada a alterar assim que pudermos procurar os gases puros. (...)



Para operar com este aparelho, começa-se por fazer o vazio no balão A por meio da bomba pneumática adaptada ao tubo FHh; após o que se introduz gás oxigénio, rodando a torneira r do tubo gg. O indicador de nível do gasómetro, observado antes e depois da introdução do gás, indica a quantidade que entrou no balão. Abre-se em seguida a torneira s do tubo dDd' afim de fazer chegar o gás hidrogénio; e rapidamente, seja com uma máquina eléctrica, seja com uma garrafa de Leyde, faz-se passar uma faísca da bola L para a extremidade d' do tubo pelo qual se faz o escoamento do gás hidrogénio, e ele inflama-se imediatamente. Para que a combustão não seja nem muito lenta nem muito rápida, é necessário que o gás hidrogénio chegue com uma pressão de 1 polegada 1/2 a 2 de água, e que o gás oxigénio não chegue, pelo contrário, com menos de três polegadas, ou mais, de pressão.

A combustão assim iniciada, continua-se, mas enfraquecendo à medida que a quantidade de gás azoto que resta da combustão dos dois gases aumenta. Chega enfim um momento em que a porção de gás azoto se torna tal que a combustão não pode mais ter lugar e a chama extingue-se. É necessário prevenir esta extinção espontânea, porque no momento em que a pressão seja mais forte no reservatório do gás hidrogénio que no do gás oxigénio, faz-se uma mistura dos dois no balão, e esta mistura passaria em seguida para o reservatório do gás oxigénio. É assim necessário terminar a combustão fechando a torneira do tubo dDd', logo que nos apercebamos que a chama enfraquece a um certo ponto, e ter uma grande atenção para não se deixar surpreender.

A uma primeira combustão assim feita podemos fazer suceder uma segunda, uma terceira, etc. Refaz-se o vazão como da primeira vez, enche-se o balão de gás oxigénio, abre-se a torneira do tubo pelo qual se introduz o gás hidrogénio, e inflama-se pela faísca eléctrica.

Durante todas estas operações, a água que se forma condensa sobre as paredes do balão e escorre juntando no fundo e é fácil determinar o peso quando conhecemos o do balão. Nós daremos conta um dia, M. Meusnier e eu, dos detalhes da experiência que fizemos com este aparelho, nos meses de Janeiro e Fevereiro de 1785, na presença de uma grande parte dos membros da Academia. Nós multiplicamos tanto as precauções, que a considerámos exacta. Do resultado que obtivemos, 100 partes em peso, de água, são compostos por 85 partes de oxigénio e de 15 de hidrogénio.

*(Traduzido e adaptado do *Traité Elementaire de Chimie in Ouvres de Lavoisier*, 1864, Paris: Imprimerie Impériale, pp 354 a 357)*

Questões

1	Quais as principais conclusões da experiência realizada e descrita por Lavoisier e Meusnier?
2	O aparelho usado para a síntese da água é muito sofisticado para a época. Evidencia alguns aspectos que representem
3	Que problemas tiveram que ser resolvidos para concretizar o teste experimental que evidencia a composição da água?
4	Explicita aspectos do texto que clarifiquem a relação entre a ciência e a tecnologia