

AÑO DE LA QUÍMICA

DOCTOR D. JUAN JOSÉ SCALA ESTALELLA
Académico de Número de la Sección de Ingeniería
de la Real Academia de Doctores de España

El año que se cierra ha estado dedicado a la Química. Es ésta la ciencia que estudia la estructura de la materia y sus transformaciones. Puede afirmarse con fundamento que todo el universo material cae bajo la óptica de la Química. Desde las moléculas o los átomos, descendiendo hasta el núcleo atómico y las partículas elementales, hasta las más lejanas galaxias, ocupan un lugar en el estudio de la Química.

Su nombre ha llegado a los idiomas modernos desde el griego, pasando, como tantos otros, a través del árabe. Su hermana mayor es la Alquimia, que la civilización de nuestro tiempo no reconoce como una ciencia. Decimos que es mayor, porque nació antes que ella. Ocupó muchas páginas entre las enciclopedias y los digestos de la antigüedad. Sus métodos no fueron científicos, es cierto; pero sus fines fueron nobles, buscando la riqueza y la salud del género humano: la piedra filosofal, que podía transformar todos los metales en oro, y la panacea universal, medicamento capaz de curar todas las enfermedades. Hoy ha renunciado a esos sueños, pero sigue esforzándose por hacer a los seres humanos más felices en el paso por este mundo.

Es siempre discutible y comprometido atribuir la paternidad de una ciencia a un personaje determinado, en ello intervienen, con frecuencia, poderosas razones de prestigio nacional. Sin embargo, no nos apartamos de una corriente muy generalizada si afirmamos que el padre de la Química fue el sabio francés Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794). A lo largo de su vida fue extremadamente activo en los negocios, economía y bienestar público. Mantuvo un laboratorio privado equipado con los mejores aparatos disponibles y allí llevó a cabo su trabajo científico como parte de su vida cotidiana. Su visión moderna y enfoque cuantitativo le permitieron reconocer el significado del descubrimiento del oxígeno, concebir un completo sistema de química esencialmente moderno y contribuyó a diseñar un sistema de nomenclatura química que todavía se emplea.

En 1789 estalla la Revolución Francesa y crecen los odios y la violencia. Marat guardaba rencor a Lavoisier porque éste contribuyó a rechazar una memoria de aquél en la Academia de Ciencias. Además tenía envidia del prestigio social y científico de Lavoisier. La venganza de Marat no se hizo esperar. Lavoisier fue destituido de todos sus cargos y apresado en noviembre de 1793. De nada sirvieron los servicios que había prestado a su patria y su altura científica. Fue juzgado y el presidente del tribunal Coffinhal dio la razón definitiva para su muerte: «La República no necesita sabios». Fue condenado a muerte y guillotinado al día siguiente, 8 de marzo de 1794. A su muerte

Lagrange, otro eminente sabio comentó: «Ha bastado un momento para segar aquella cabeza y quizá un siglo no bastará para producir otra como ella».

Este fue el dramático fin del padre de la Química. Pocos años después Napoleón Bonaparte reunía en la Escuela Politécnica los más brillantes sabios de Francia.

El desarrollo de las diversas ciencias a lo largo de la historia no es, en modo alguno, paralelo. Mientras que las Matemáticas y la Física, nacidos en la antigüedad, han experimentado un avance regular, salvo un cierto estancamiento durante la Edad Media, mientras que las Ciencias Naturales, al menos en su aspecto descriptivo, han existido siempre, la Química no ha adquirido carta de ciudadanía como ciencia hasta finales del siglo XVIII.

Es cierto que los antiguos se empeñaron en actividades que se pueden calificar como «químicas». Así sabían beneficiar algunos metales a partir de los minerales que los contenían, y tuvieron la fortuna de descubrir el vidrio. Durante la Edad Media, habían obtenido diversos productos por procedimientos celosamente ocultos y muy cargados de magia y misticismo, pero que no se concretaban en ninguna previsión ni generalización conducente a nuevos procedimientos.

Los filósofos utilizaron diversos vocablos para designar las realidades últimas que, en gran parte han llegado hasta nuestros días como elemento, átomos, corpúsculos, semillas, etc. El número y cualidades de los elementos considerados como constituyentes de la realidad material, ha variado mucho. Los presocráticos hablaron de un único elemento —el agua o el aire— aumentando luego su número indefinidamente. Demócrito aceptó que la divisibilidad de la materia tiene un límite y el resultado final del proceso de fragmentación acaba con unas partes indivisibles a las que designó como «átomos» (sin partes). Empédocles formuló la doctrina de los cuatro elementos (tierra, agua, fuego y aire) representativos de «lo sólido», «lo líquido», «lo seco» y «lo gaseoso», idea muy aceptada durante la Antigüedad, que se prolongó durante la Edad Media y alcanzó la modernidad. Platón siguió la doctrina de los cuatro elementos a los que asoció cuatro de los cinco poliedros regulares (sólidos platónicos). Este desequilibrio entre elementos y poliedros regulares inquietó a Aristóteles que añadió un quinto elemento o «quintaesencia» (el éter) que ha llegado hasta nuestros días como algo sutil e impalpable.

A partir del siglo XVIII la alquimia cedió progresivamente el paso a la Química: los experimentos perdieron su contenido mágico y los previsibles resultados de nuevas experiencias quedaron en manos de los no iniciados. No obstante, muchos descubrimientos anteriores a Lavoisier siguen siendo válidos.

Durante este periodo se logró el aislamiento de compuestos definidos por procedimientos de extracción o transformación: ciertos metales, numerosas sales, el alcohol de vino, ácido acético, amoníaco, aceite de vitriolo, que pasa a ser el ácido sulfúrico; el espíritu de Venus, el ácido acético; el azafrán de Marte, el óxido férrico, la lana filosófica, el óxido de cinc; el vitriolo de Chipre, el sulfato cúprico; se descubren el cloro, el oxígeno, el éter, etc. La antigua nomenclatura, más o menos mitológica cede su puesto a la moderna nomenclatura química, científica y racional.

De los nuevos productos había unos que provenían de la materia inanimada (minerales), mientras que otros se extraían de la materia viva (animales y plantas). Se creyó en la existencia de una barrera infranqueable, y la Química se escindió (división que todavía se conserva en la metodología de su enseñanza), en Química Inorgánica y Química Orgánica. Un agente misterioso (la fuerza vital) permitía al mundo de los seres

vivos engendrar sustancias químicas, imposibles de lograr en el laboratorio, y esta idea subsiste hasta mediados del siglo XIX.

Pero en este momento la Química ha visto caer las barreras interiores y exteriores para sustituirlas por puentes que la enlazan a otras ciencias tradicionales. Esto la convierte en ámbito preferente para ocupar la atención de una Academia que, como la de Doctores, tiene entre sus fines y, según sus Estatutos, «actuar como entidad científica, técnica y cultural, para la coordinación interdisciplinar».

Si hemos dicho que la Química es la ciencia de la materia, cabría pensar que quizás puedan permanecer alejadas de ella quienes cultivan las ciencias del espíritu. Son éstas fundamentalmente cuatro: la sección primera (Teología), la segunda (Humanidades), la tercera (Derecho) y, en parte, la novena (Arquitectura y Bellas Artes).

El Diccionario de la Real Academia Española define la Teología como la ciencia que trata de Dios y de sus atributos y perfecciones. Dios es espíritu puro y, como tal, no tiene su esencia nada que ver con la química. Pero no así su actividad creadora. De su omnipotencia salió el mundo material y esto abre la puerta a profundos estudios. El relato bíblico es actualmente reconocido como una narración simbólica que poco tiene que ver con las teorías cosmogónicas y que casi puede reducirse a afirmar que cuanto existe salió de la omnipotencia divina por su voluntad. Si se pregunta: ¿Qué creó Dios?, la respuesta es rotunda: «todo de la nada», es decir, no contó con materia prima. Pero hay una segunda pregunta: ¿Cómo lo creó?, la respuesta no admite tal rotundidad.

La teoría de la relatividad generalizada, de Einstein, postuló la equivalencia, hoy ampliamente probada, entre materia y energía. Dicho de otra manera, la materia es una forma de la energía. ¿Puede pensarse que Dios creó «sólo» energía?

Desde antiguo se viene aceptando el postulado cosmológico. El universo en gran escala es isótropo y homogéneo, con independencia de las irregularidades en pequeña escala debido a las galaxias y cúmulos galácticos. Dicho con otras palabras, globalmente y sin prestar atención a los detalles, sea cual sea el lugar que ocupemos en el universo (homogeneidad) y sea cual sea la dirección en que miremos (isotropía) veremos el mismo espectáculo.

Se sabe que las galaxias se alejan unas de otras a velocidades proporcionales a su distancia: unos 30 kilómetros por segundo por cada millón de años-luz que las separa. Se sigue de ahí que todas las galaxias partieron de un mismo lugar en un mismo momento hace aproximadamente 10.000 millones de años. Hoy suele darse un valor entre 10.000 y 20.000 millones de años. La edad de la Tierra es de 4.000 a 5.000 millones de años.

Esto conduce a la tesis de la «gran explosión» que no es la única, sino la más aceptada de las teorías cosmogónicas.

Ese es el instante «cero» de nuestro universo. A partir de ahí empieza la expansión. La radiación y la materia están uniformemente distribuidas y todos sus constituyentes se encuentran en equilibrio térmico. A los 10 segundos casi toda la energía está en forma de fotones, es decir, de luz, y la temperatura es de 5.000 millones de grados. Es la llamada era de la radiación.

A los 100 segundos se empieza a formar el helio y se extinguen paralelamente las reacciones nucleares. A los 1.000 años se pasa de un Universo dominado por la radiación a un Universo dominado por la materia. A los 100.000 años se pasa a la era de la materia. Ésta se hace transparente a la radiación, y la temperatura de la materia se sitúa por

debajo de la temperatura de la radiación. El proceso continúa hasta nuestros días en que, además de la materia de nuestro mundo, queda una radiación, que los radiotelescopios recogen en cualquier dirección y que corresponde a una temperatura de 270° C bajo cero. Es el eco, no localizado, de la gran explosión, descubierto por dos físicos estadounidenses en 1965. Ellos midieron la intensidad de esta radiación a distintas longitudes de onda, encontrándose un máximo para la longitud de 3,2 cm. Este fue el gran espaldarazo a la teoría de la «gran explosión»: sus ecos todavía se «oyen». No tienen una fuente determinada, no presentan una dirección privilegiada, vienen de todas partes y corresponden con las predicciones de la teoría.

Esto es lo que más o menos se sabe, pero quedan muchas preguntas abiertas: ¿es eterno nuestro universo? ¿Podría proseguir la expansión indefinidamente, alejándose cada vez más las galaxias y perdiendo toda posible comunicación entre ellas?, ¿o estamos en un universo oscilante, que un día dejará de expandirse para empezar a contraerse, hasta acabar con una gran implosión?, ¿nacerá ahí un nuevo universo?

Otro concepto que puede encontrarse en la conjunción de la teología y la química es el de «cuerpo glorioso». Si el lenguaje es el adecuado a este concepto conviene como género próximo el de «cuerpo» y como diferencia específica «el estado glorioso». Evidentemente ninguna experiencia es posible sin cruzar la barrera de lo trascendente, y la única información utilizable es el Evangelio que, en este punto, como en otros muchos, sólo puede arrojar luz vivificada por la autoridad de la Iglesia.

Un solo cuerpo glorioso vivió en la Tierra durante un periodo relativamente corto: 40 años. Es el cuerpo de Jesús, el Salvador. Las noticias son muy breves: San Mateo le dedica el último capítulo de su Evangelio, constituido por 20 versículos; este mismo número de versículos integran el último capítulo (el 16) de San Marcos. Aproximadamente el doble de versículos le dedicaron Lucas y Juan: el primero con el capítulo 24 de 53 versículos, y el segundo con los últimos capítulos (el 21 y el 22) con 31 y 25 versículos respectivamente. En total, 53 versículos en Lucas y 56 en Juan.

De la lectura de estos textos se infiere que el cuerpo del Señor puede cambiar de aspecto, es decir, verse de otra manera, lo cual dice casi de pasada Marcos cuando alude a la aparición a los discípulos de Emaús. Lucas atribuye esta incapacidad de reconocimiento por parte de los discípulos a que éstos estaban deslumbrados.

Juan en el capítulo 20, versículo 17, nos relata la frase de Jesús cuando la Magdalena la reconoce: *Noli me tangere*, lo que nos hace pensar que el cuerpo glorioso es tangible, pues el Señor se lo prohíbe. Y en ese mismo capítulo, en el versículo 27, le ordena a Tomás que toque sus llagas. En el capítulo 21 parece que Pedro no reconoce a Jesús al primer golpe de vista, pero reacciona cuando Juan le dice: «Es el Señor». Y en esta aparición, la tercera, según el texto evangélico, Jesús les pregunta si tienen algo de comer y come con ellos. También lo refiere Lucas, que al principio de la aparición dice que los discípulos creyeron que era algún espíritu y el Señor manifiesta la corporeidad y se somete a una prueba empírica: «Mirad mis manos y mis pies, soy yo mismo: palpad, y considerad que un espíritu no tiene carne ni huesos, como vosotros veis que yo tengo». No cabe mayor claridad y, ¿qué son la carne y los huesos sino tejidos, células, moléculas y átomos? Gran misterio y, por supuesto, habrá que oír el magisterio de la Iglesia.

Pasemos ya a la sección 2.^a: Humanidades. En esta sección se agrupan todas aquellas disciplinas que consideran aspectos del hombre no estudiados por las ciencias naturales. Entre ellas están la psicología, la antropología, la sociología, la historia y

la filosofía, entre otras. ¿Cómo pueden desacoplarse el hombre y su comportamiento del mundo material en medio del cual vive, empezando por su propio cuerpo? Ya la medicina antigua asociaba el carácter de una persona (sanguíneo, flemático, bilioso, melancólico), al exceso de uno de los cuatro humores principales del organismo, según las antiguas doctrinas de Hipócrates y Galeno (sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra o atrabilis).

Hoy no se pueden ignorar los efectos que ciertas sustancias, para bien o para mal (alcohol, drogas, etc.) producen en el individuo y en la sociedad. Ciertas sustancias químicas, como la pólvora y ahora el uranio o el petróleo, pueden alterar el proceso histórico para determinar un nuevo equilibrio entre las naciones, según carezcan o posean en abundancia dichas sustancias.

No creemos necesario ampliar estas consideraciones para poner de manifiesto el interés del Derecho en relación con la Química. Donde haya que proteger la vida de los humanos o, incluso, de los animales y las plantas, buscando un racional equilibrio para la subsistencia de los ecosistemas, allí deberá estar el Derecho, actuando en un mundo de complejidad creciente y de múltiples culturas.

La presencia de la Química en el trabajo de las secciones de la Academia que se ocupan de la vida es más que evidente. Los procesos vitales son procesos esencialmente químicos, diríamos mejor bioquímicos. Es hoy la bioquímica una de las ciencias con mayor vitalidad, y que ofrece a la humanidad espectaculares resultados, que van más allá del mundo científico para ocupar lugar preferente en los medios de comunicación social. La vida humana y animal, dominio de las secciones de Medicina y Veterinaria, viene incluso simbolizada por la popular molécula en espiral del ácido desoxirribonucleico que constituye el material genético de las células y contiene en su secuencia la información para la síntesis de las proteínas.

En línea paralela y muy cercana a los anteriores trabajos, la farmacia que se apoya sobre el trípode de la química, la botánica y la biología, crea las sustancias que tan eficazmente intervienen para la mejora y conservación de la vida.

La sección 5.^a es la que acoge, entre otras disciplinas a la Química, pues ésta es una ciencia experimental. No debe tomarse esta expresión en un sentido limitativo, excluyendo la existencia de una química teórica. Es ésta una disciplina que nació en los años treinta del siglo pasado. Experimentó un desarrollo moderado hasta la segunda guerra mundial, intensificándose su actividad en los años cincuenta. En la década siguiente vio potenciados sus métodos de trabajo por la capacidad de cálculo que le proporcionaron los computadores electrónicos y se puso a la altura de otras ramas de la Química con más antigua tradición, como la Química física, la Química mineral y la Química orgánica.

Su metodología se centra en aplicar los principios de la Mecánica Cuántica y Ondulatoria a los problemas de la Química con el objeto de calcular una propiedad química a partir de las ecuaciones fundamentales de estas mecánicas, así como ofrecer los conceptos necesarios para la comprensión de los fenómenos químicos. En la mayoría de los casos, los principios y las ecuaciones fundamentales intervienen para permitir al químico teórico determinar el comportamiento de los electrones en las moléculas. Este comportamiento determina, a su vez, la geometría y la estructura de las moléculas, donde vemos brotar otra rama de la química teórica, que es la estereoquímica, que determina la aptitud para reaccionar y los cambios, fracturas y enlaces que se producen durante la reacción. No obstante, para describir las reacciones y tener una visión de conjunto de las mismas, hay que acudir a ciertos conceptos de la mecánica clásica.

¿Cuál es la razón por la cual el químico teórico necesita utilizar potentes computadores? El comportamiento de todos los electrones de una molécula viene regulado por la ecuación fundamental de la Mecánica Cuántica, la cual no puede resolverse más que por métodos numéricos aproximados. Estos implican el cálculo de cientos de miles de ecuaciones diferenciadas para una sola molécula. Los programas de computador que se deben utilizar forman parte del «software» de cualquier laboratorio y sólo pueden soportarlos y dar los resultados en un tiempo razonable potentes calculadoras. Sólo así se pueden conocer la energía y la geometría óptima de moléculas tan complicadas como los polipéptidos (combinación de dos o más moléculas de aminoácidos), o los ácidos nucleicos. No obstante, la interpretación de los resultados es, en última instancia, un problema intelectual que requiere lógica y gran capacidad de deducción y de síntesis.

No estimamos necesario entretenernos a analizar la relación entre la química y las otras facultades universitarias, antiguamente denominadas facultades de ciencias, que actualmente son las de Física, Matemáticas, Geología y Biología, fundamentalmente. Por otra parte, hemos aludido de pasada a dichas relaciones.

Por ello, pasamos a tratar de la relación de la química con dos secciones que guardan estrecha relación entre sí: la economía y la ingeniería (secciones 7.^a y 8.^a). En efecto, las vertientes práctica y económica de la química no son las menos importantes. No hay prácticamente industria que no recurra a la química a lo largo de su proceso productivo. Si la construcción mecánica no es más que una transformación de los metales o aleaciones, la elaboración de estas materias primas a partir de los minerales pertenece al estricto campo de la química, constituyendo una de sus ramas: la metalurgia. La fabricación del cemento, de la cal, del yeso, el petróleo y sus derivados, el refinado del azúcar, cientos de tratamientos de fibras textiles naturales y su tinte, están íntimamente ligados a la química. Pero incluso excluyendo estas industrias que podíamos llamar paraquímicas, se comprueba que la capitalización bursátil de las industrias estrictamente químicas alcanza casi el 50% del capital industrial mundial.

Sin pretender una enumeración exhaustiva se pueden citar los abonos, los explosivos, los medicamentos, los perfumes, los pigmentos, pinturas o barnices, los colorantes, los insecticidas, los detergentes, los plásticos, los artículos de tocador y los alimentos son esencialmente químicos, sin contar los innumerables productos intermedios utilizados en operaciones corrientes (decapado, limpieza, tratamiento de aguas) y los productos químicos, propiamente dichos.

Es tal la extensión de industrias que pueden ser consideradas o no como químicas, que las estadísticas pueden quedar alteradas por los criterios de inclusión o exclusión. Es el caso de las acerías, hornos altos, fábricas de vidrio, fábricas de cemento, etc. La clasificación de las industrias, como químicas o no, presenta problemas. A veces el producto principal se obtiene por un proceso físico, por ejemplo, una destilación, mientras que uno o varios subproductos se refinan, en la misma planta, por medios químicos.

A primera vista parece que estas consideraciones no son más que un empeño de poner barreras al campo, sin ningún interés práctico. Nada más lejos de la realidad. La industria química es demasiado importante para que su ámbito no esté bien definido. Las estadísticas se comparan entre distintos países y distintas épocas, y la indefinición comporta la facilidad para manipular tendenciosamente en el ámbito industrial, económico, laboral o fiscal. Por eso la OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) ha tenido que establecer un nomenclátor en el que se define lo que son industrias químicas.

Desde el punto de vista académico, en España existe el título de ingeniero químico, que se imparte en algunas escuelas de ingeniería y en las facultades de Ciencias Químicas.

Queda la sección 9.^a (Arquitectura y Bellas Artes). La primera ofrece dos vertientes, ambas del mismo interés. Una se centra fundamentalmente hacia la ingeniería y, de hecho, las escuelas de Arquitectura están a veces encuadradas en universidades politécnicas, y otras presentan la vertiente artística de forma preferente. Parece que este fue el criterio que prevaleció en la Academia de Doctores, cuando se la asoció a las Bellas Artes y a él nos referiremos preferentemente.

La composición química de los materiales que el arquitecto ha manejado para realizar sus obras ha influido poderosamente en la evolución de los estilos arquitectónicos. De la estructura lúnea primitiva quedaron recuerdos cuando se pasó a la construcción en piedra, por ejemplo, los tríglifos, que corresponden al extremo visto de las vigas de madera perpendicular al entablamiento. La piedra es un agregado de minerales, por lo cual apenas puede trabajar a tracción. Los elementos resistentes son, pues, la columna y el arco. Este se conserva actualmente como elemento decorativo, aunque la estructura se basa en pórticos de hierro u hormigón, cuyas vigas pueden trabajar a tracción en su parte inferior, absorbiendo así el esfuerzo flector a que quedan sometidos por las cargas.

De naturaleza química es la corrosión, el gran enemigo de las estructuras en hierro, así como los medios para evitarla. Los nuevos materiales han permitido al arquitecto realizar atrevidas y bellas construcciones que antes no hubieran podido traspasar los límites de su imaginación.

Una rama muy importante de la química es la fabricación de colorantes. Desde antiguo la pintura tuvo que producir materiales para plasmar sus obras, Eran, a veces, los propios pintores quienes los elaboraban, guardando celosamente el secreto de la fórmula que les permitía producirlo. Lo mismo puede decirse de los lienzos y sus aprestos para los pintores de caballete o para la pintura al fresco. Es bien sabido que la pintura al óleo presenta características distintas que la acuarela o que la pintura sobre cobre. Aquí intervienen ya dos elementos: el colorante y el soporte a que se aplica y sus interrelaciones son de naturaleza físico-química.

Pero, además, la pintura ha puesto sus ojos en la química para plasmarla en los lienzos. Curiosamente fue la alquimia la que mereció la atención de los pintores, más que la moderna ciencia química. Sería interesante investigar la causa de ello. Quizá lo fuera el hecho de que la alquimia tenía una fuerte dosis de magia y fue este aspecto el que más llamó la atención del artista-pintor que las frías fábricas y laboratorios actuales.

El ferrocarril fue llevado al lienzo por los impresionistas y fue precisamente el sucio humo lo que les interesó, más que la tracción eléctrica. La alquimia empieza a hallarse presente a finales del siglo XVI, como el «laboratorio del alquimista», de Heinrich Khumrath, que prolonga en el siglo XVII Hendrich Heerschop y David Teniers el Viejo y el Joven. De esta época tenemos en nuestro museo de El Prado los lienzos de 1648, titulado «el alquimista», por David Ryckaert, número de catálogo 1730.

Cuando ya la alquimia se desvanece, al afianzarse la química como ciencia moderna, sigue mereciendo la atención de los pintores Evan Hove, Leon Brunin, Sir William Fettes, Douglas, Henry Alexander, J. J. Rinck o Pietro Longhi. Característica común a estos pintores es la pequeñez de la estancia representada, el buscado desorden de objetos que todo lo llena, una especie de *horror vacui*, que incita al espectador a no entrar en el recinto sin riesgo de pisar algo o tropezar. La estancia es oscura con un foco de luz en

una lámpara o procedente de una ventana elevada, de la que cabe preguntarse si es luz para iluminar o para inspirar. El mobiliario es simple, algún taburete o pequeña mesa y estanterías que sostienen toda clase de recipientes: botellas, frascos, ollas, cuencos, paños, fuelles, buretas, tenazas, balanzas, alambiques, hornos, cedazos, vasos de formas variadas, matraces, alguna esfera terrestre, platos, morteros, libros grandes y gruesos, algunos apilados, otros abiertos por el suelo, alguna prensa... El alquimista está solo o acompañado por otros personajes masculinos o femeninos, a veces de cierto nivel social, pero no hay diálogo, los rostros son expectantes... El panorama cambia completamente en «el alquimista» de Salvador Dalí (1962). Un paisaje desértico con montañas azuladas al fondo se extiende bajo un cielo amplio sólo cubierto por algunas nubes. Los seres humanos se reducen a pequeñas figuras sobre la gran llanura. En primer plano, un pequeño horno con un matraz calentándose sobre él. El alquimista ya no es humano, sino un robot antropomorfo, de cuya mano derecha brota un fluido luminoso.

Así vieron la Química los artistas, y nosotros ¿cómo la vemos?