

## SEMANARIO

## DE AGRICULTURA Y ARTES

DIRIGIDO Á LOS PÁRROCOS

*Del Jueves 12 de Noviembre de 1801.**Monte pio de labradores que dirige la Sociedad económica de Zaragoza.*

La Sociedad suplicó al Rey que se sirviese consignar 4000 reales del espolio del Señor Lezo y Palomeque, Arzobispo que fue de Zaragoza, para establecer un Monte pio de labradores con el objeto de socorrerles con caballerías de labor quando se les mueren ó desgracian, y de hacerles préstamos para la cosecha, siguiendo un turno rigoroso entre los pueblos de la diócesi; y S. M. tuvo la bondad de recibir benigneamente esta súplica, mandando pasar por el Ministerio de Hacienda la órden correspondiente con data de 25 de Enero de 1800, en que se previene á la Sociedad „que convenido el Rey de que no puede haber otro objeto mas análogo y digno del empleo del fondo de los espolios, que el establecimiento propuesto del Monte pio para labradores, daba órden al Colector de Espolios para que entregase la cantidad pedida.”

Recibida por la Sociedad dicha cantidad de 4000 reales, dispuso los estatutos del Monte pio, y mientras S. M. se digna aprobarlos, ha procedido en virtud de real órden á socorrer á varios labradores de Zaragoza, y pueblos inmediatos, repartiendo en Junio último 4400 reales en préstamos á los labradores que los necesitaban para levantar sus cosechas;

y en el mes de Agosto ha repartido sesenta y dos caballerías entre caballos y mulas, fiadas por dos años, á otros tantos labradores de los pueblos que se han señalado; todo baxo fianzas correspondientes para no arriesgar el reintegro de los fondos del Monte, cuya perpetuidad es de la mayor importancia.

Las caballerías se compraron de primera mano y á precios tan moderados respecto de los que los labradores hubieran pagado, que atendiendo á que se ha evitado el monopolio que hacen con los pobres los que tienen este comercio, y á que se las fian á precios muy subidos, se puede decir que se las ha proporcionado el Monte por la mitad de su valor; por cuyo beneficio han quedado llenos de contento y gratitud. Las sesenta y dos caballerías y su conduccion han costado 960 reales, que unidos á los 440 sobredichos, asciende á 1400 reales lo que se ha invertido por ahora en estos auxilios: con lo restante se repetirán los socorros de seis en seis meses.

*Escuela de hilar al torno:* La misma Sociedad ha adjudicado seis dotes de 1500 rs. cada uno á otras tantas educandas de la escuela de hilar al torno; y en la junta general de 7 de Agosto último se distribuyeron diferentes premios cortos en dinero, en tornos y lino, con el objeto de estimular la aplicacion de las educandas mas adelantadas. A la maestra Clementa Garcés se la dió una buena gratificacion por su cuidado y actividad; y se concluyó el acto con un razonamiento que les hizo el Director, Dean de la santa iglesia, Don Juan Antonio Hernandez de Larrea, que con su acostumbrado é incomparable celo procuró inspirarlas sentimientos de piedad, y excitar en ellas deseos de mayor aprovechamiento y aplicacion. = Zaragoza 18 de Septiembre de 1801. =

*Continúa el compendio de la química para instrucción de las mugeres.*

**CARTA XIII.** *Del oxígeno y del hydrogeno : de sus propiedades: combinados forman el agua. Economía natural mediante la qual se descompone el agua.*

**B**ien quisiera yo, mi buena amiga, escusar palabras que no te explicase antes, ó al mismo tiempo de proferirlas, para que por grados te fueses enterando agradablemente de esta ciencia, sin el disgusto que causa la curiosidad excitada y no satisfecha; pero al escribirte me ocurren ideas accesorias, que siendo claras para mí, creo que lo son para todos, y cometo sin querer el defecto de hacer dudar á cada paso á quien me lee ó me oye, dexando obscura mi explicacion. Perdóname con tu natural dulzura este error, que acaso nace de la índole complicada de la materia; y tén la bondad de suspender algunas veces tu impaciente curiosidad, y oír otras una incómoda repetición, como va á suceder al hablar del oxígeno.

Casi diré que el oxígeno es el fundamento de toda la química moderna, cuyo descubrimiento comenzó á desmoronar el monstruoso edificio de la antigua. La primera propiedad del oxígeno es producir la acidez en los cuerpos. Ahora te advierto que de aquí adelante oirás hablar mucho de *ácido*, con cuyo nombre se denota una sustancia que, por su combinación con el oxígeno, adquiere un grado de fuerza suficiente para convertir tierras, álcalis ó metales en otras tantas sales. De aquí es, que siendo las sales una parte bastante considerable de la naturaleza, te persuadirás fácilmente de la importancia de esta primera propiedad del oxígeno.

Tambien tiene la propiedad de producir la combustion, cuyo gran fenómeno depende de un juego del oxígeno: pues la combustion no es otra cosa, sino el pasar el oxígeno á un cuerpo abandonando el calórico y la luz con que estaba unido en su estado aeriforme.

Ni he de omitir el decirte, porque es cosa muy esencial,

que, por ser solo el autor de la combustion el oxígeno combinado con la luz y el calórico, es el que constituye el ayre vital, y el solo instrumento de la respiracion. Todas estas propiedades del oxígeno son tan verdaderas y determinadas, que en vano es querer hallar acidez, ó combustion, ó respiracion, en donde no haya oxígeno; y así conocerás quanta parte tendrá este principio en la admirable formacion de los cuerpos compuestos y de sus fenómenos.

Es de saber tambien que quando el oxígeno está combinado con la luz y el calórico, esto es, mientras está en el estado de fluido aeriforme, ni hace ácidos á los cuerpos, ni hace parte de los animales, de los vegetales, ni de las sales. Para estas funciones se ha de reducir á estado sólido; y en tal estado es en el que intento considerarlo en este artículo, en que voy á hablarte de su combinacion con el hydrogeno.

El hydrogeno es una de las sustancias simples tan dispuesta á unirse con el oxígeno, que con razon se reputa por uno de los primeros cuerpos combustibles. Es diez y seis veces mas ligero que el ayre, indisoluble en la mayor parte de los cuerpos, disolvente sin embargo del azufre, del fósforo, del carbono, del arsénico, de los aceytes, y de otras sustancias, con cuyas disoluciones, y la suma afinidad que tiene con el calórico y la luz, produce, al tomar el estado aeriforme, varias especies de gases inflamables, que se distinguen con los nombres de gas *hydrogeno sulfurado* ó *fosforado*, *carbonado*, *arsenicado*, *oleoso*, &c. Otras mayores funciones exercita en la naturaleza, de las que te hablaré en otra ocasion; pues ahora me detendré sobre el maravilloso resultado del hydrogeno unido con el oxígeno.

Hablo de la formacion del agua, que los antiguos miraban como uno de los elementos, y que verdaderamente es un cuerpo compuesto de 85 partes de oxígeno y de 15 de hydrogeno; y es tan esencial el hydrogeno en la composicion del agua, que por esta propiedad le han dado dicho nombre, que quiere decir *engendrador de agua*, así como oxígeno significa *engendrador de acidéz*.

Mucho dió que hablar el admirable descubrimiento de *Lavoisier* de que con la combustion del gas hydrogeno y del ayre

*vital se forma agua*; y que *el agua se resuelve en estas dos sustancias* por medio de aparatos químicos: verdad tan comprobada, que ya está fuera de toda duda.

Para descomponer el agua es necesario buscar un cuerpo que tenga mayor afinidad ó atracción con el oxígeno, que la que éste tiene con el hidrogeno: este cuerpo es el calórico: bastará, pues, poner el agua en contacto con cuerpos combustibles, puestos mas ó menos *candentes* ó hechos ascua, segun tengan mas ó menos afinidad con el oxígeno; y entonces el oxígeno uniéndose y combinándose con ellos, abandonará al hidrogeno; el qual tiene tambien por su parte tanta afinidad con el calórico, que, separado de otra combinacion, se junta con el mismo en qualquiera temperatura, y de casi sólido que era, toma al instante el estado aeriforme, haciéndose gas hidrogeno. Así es que este hidrogeno que, formando el agua en compañía del oxígeno, habia dexado de ser combustible, queda separado y vuelve á adquirir esta propiedad. Lo contrario sucede en los cuerpos que se queman en esta operacion, que, siendo antes combustibles, penetrándose del oxígeno, se hacen incombustibles. En la descomposicion del agua se necesita tanta abundancia de calórico para convertir en gas al hidrogeno que se desprende de ella, que en comparacion de los otros gases es este muy ligero, como mas enrarecido que los demás: á una presion y temperatura media, solo pesan un grano 30 pulgadas cúbicas de él.

Los cuerpos combustibles son los únicos medios que tiene la química para descomponer el agua, y á esta operacion hace concurrir gran calórico, porque no se ponen en accion algunas afinidades, sino precede una gran disolucion. Otros medios tiene la naturaleza para verificar esta misma descomposicion, como ya te he indicado en otra carta. Se vale de las hojas de los vegetales, que al dar en ellas el sol toman el hidrogeno y alguna parte del oxígeno, con cuyas sustancias dispone y sazona las flores y las frutas cada vegetal á su modo. Despues abandonan el oxígeno que les sobra, y teniendo éste mas afinidad ó atracción con el calórico y la luz que con el hidrogeno, combinándose con la luz y calórico, forma una fuente muy copiosa de *ayre vital*, que repara las

inmensas pérdidas que á cada momento se hacen de él con la respiracion de los animales , la combustion de los cuerpos , y por otros medios. De esto hablaremos mas largamente en otra ocasion. Acabemos esta carta que ya es demasiado larga. A Dios.

*CARTA XIV. Propiedades del agua : explicacion de ellas.*

Una de las qualidades mas singulares del agua es el que no sufre condensacion ó compresibilidad conocida : por mas que la procures comprimir , mientras permanezca la misma cantidad , nunca disminuirá de volumen. Ya tienes noticia del experimento de los Académicos de Florencia , que llenaron de agua helada un globo hecho de una hoja delgada de plata , y cerrada la boca con la mayor exâctitud , se pusieron á machacarlo con un martillo , y no pudiendo conservar el agua su volumen , comenzó á trazumarse por los delicados poros de la plata , lo mismo que se trazuma el mercurio por los de una piel. Para admirarse de este fenomeno es menester ignorar que el volumen de un cuerpo no se disminuye jamas sino se desprende parte del calórico adherente : no porque el calórico ocupe por sí mucho espacio , sino porque con fuerza incontrastable tiene dilatadas las partes mas pequeñas de los cuerpos en que se halla ; y en el caso de la supuesta compresion , y en circunstancias iguales de temperatura , no hay cosa que pueda separar del agua alguna parte de su calórico ; y así conservará completamente su volumen.

He dicho que el agua no sufre condensacion ó compresibilidad aparente ; y tú me puedes argüir , que puede sufrir alguna condensacion quando pasa de una temperatura caliente á otra fria , y tiene que ceder á los cuerpos que la rodean una porcion de su calórico. Tambien puede ser causa de la compresion del agua el ayre que se halle disuelto en ella , y que no esté tan denso que no pueda perder algo de calórico mediante dicha compresion. Aunque se verifique la compresion del agua por alguna de estas razones , siempre será una cosa muy corta.

El agua es un poderoso disolvente de todo género de sales,

ses , tierras , gomas , metales , y acaso de todo género de cuerpos ; lo qual es un efecto de su grande afinidad con las partes mas menudas de los cuerpos que baña. De los diferentes grados ó fuerzas de esta afinidad ó atraccion resulta que un cuerpo se disuelve en el agua , otro aumenta de volumen, y otro ni se disuelve ni aumenta de volumen aunque esté años enteros sumergido en ella. Del mismo principio de afinidad ó atraccion procede que , saturada el agua de una sal , no disuelva mas ; sinembargo de que disuelve á otra sal de naturaleza diferente : lo qual se explica de esta manera.

Quando un cuerpo disolvente se pone en combinacion con otro y lo disuelve , va acomodándose á la naturaleza de éste ; y si sucede que el disuelto es sólido , se podrá tambien convertir en sólido el fluido disolvente , é irá perdiendo la capacidad de contenerlo al paso que lo vaya disolviendo. Esta es la razon de que una determinada cantidad de agua no disuelva mas sal , despues que ha disuelto cierta porcion , pues ha perdido la capacidad que tenia para ello ; pero si ya no puede contener mas de aquella misma sal , es capaz de contener mas sal de otra especie. Todas las disoluciones requieren que intermedie el calórico , instrumento muy activo de la afinidad ó atraccion, y asi al introducirse en un disolvente mas ó menos calórico , mas ó menos sal , ó alguna otra materia , el agua podrá sin duda disolver mas al paso que vaya levantando su temperatura.

Si me preguntas ¿ por qué el agua no disuelve los aceytes, ú otras sustancias semejantes? te diré que falta entre estos cuerpos la afinidad ó atraccion oportuna. Ya sabes que para que el agua se combine con el aceyte , y de consiguiente para disolverlo necesita de un cuerpo intermedio que tenga con ella y con los aceytes igual afinidad , como por exemplo la yema de huevo.

El agua abunda de principios extraños que no alteran su pureza nativa : son éstos ó mucho mas volátiles que ella , ó mucho mas fixos, y con los quales exercita su afinidad ó atraccion. La destilacion la purifica , y se ponen en accion por medio del calórico nuevas afinidades. Los diferentes principios heterogeneos que se hallan mezclados en el agua son cau-

sa de que no se pueda fixar con exâctitud su peso ; bien que se supone que su peso es respecto al del ayre como 800 á 1. El agua suficientemente pura para los usos de la vida y de las artes , es aquella que corre sobre un terreno arenoso y quartzoso , y que se halla en contacto con el ayre : la que corre sobre creta , sobre mármoles y yeso , ó está sobre minerales , betunes ó cosas semejantes , es mala. Para purificar las aguas impuras se exponen al ayre , y se agitan , ó bien se hacen hervir y se destilan combinándolas despues con el ayre.

Quando el agua , al hervir , se convierte en vapor es porque se combina con el calórico , que á los 80 grados de Reaumur la enrarece y aumenta su volumen 14 mil veces mas que el que tenia en estado de líquido ; y entonces su fuerza impulsiva es tres veces y media mayor que la de la pólvora. Las bombas de vapor manifiestan esta fuerza , sin contar otras pruebas : tal es la fuerza que hace obrar al cañon del Marques de Worcester , á la olla de Papin , y á la *eolipila* : instrumentos que presentan de diferentes maneras la grande energia ó fuerza del vapor del agua , segun la cantidad de calórico que la disuelve.

El agua está líquida desde el punto de cero hasta que llega á los 80 grados (R.) , y desde este punto hasta el infinito se convierte en fluido aeriforme: por esto quando se emplea mayor cantidad de calórico sobre los 80 grados necesarios para reducirla á vapor, no se consigue otra cosa que convertir en vapor mayor cantidad de agua , sin que por eso se la dé mas alta temperatura. Sinembargo si se hace hervir en vasijas cerradas toma un calor mucho mas activo que el que tiene á los 80 grados ; y por esto funde el plomo y el estaño en la olla de Papin , cuyos fenómenos no se han de atribuir á la accion de los vapores encerrados en aquella vasija , sino á la combinacion directa del agua con los cuerpos que disuelve , mediante un grado de atraccion ó afinidad muy activo que el excesivo calor desenvuelve. Los que han atribuido á los vapores los fenómenos de la olla de Papin no reflexionaron que cerrada ésta exâctamente por todas partes , no permite que el agua se combine con todo el calórico que necesitaba para tomar el estado aeriforme.

Tambien es digno de atencion otro fenómeno de los vapores del agua, y es que quando se condensan en un tubo de metal, le calientan tanto como si se pusiese sobre un fuego muy encendido; y la razon es, que no pudiendo retener el calórico, lo abandonan al metal que los rodea, y éste lo va despues difundiendo en la atmosfera.

La presion del ayre sobre el agua declara algunos fenómenos del hervor; pues en los montes altos hierve el agua mas facilmente que en los sitios baxos, porque en los primeros es menor la presion de la atmosfera. De la misma manera el agua destilada hierve mas pronto que la del mar, porque ésta, con los principios heterogeneos que contiene, presenta mayores obstáculos á la accion del calórico.

Te he dicho que los diferentes estados del agua proceden unicamente de la diferente cantidad de calórico combinado con ella: ahora añado, que en el estado de líquido tiene dos cantidades distintas de calórico; la una esencial para que esté líquida á la temperatura de cero (R.), y la otra proporcionada á los grados de calor que indica el termómetro sobre el cero. Para derretir una libra de yelo, dexando el agua que resulte á la temperatura de cero, se necesita tanto calórico, quanto bastaria para hacer subir el agua desde un grado sobre cero hasta los 61: lo que se advierte echando una libra de agua caliente hasta los 60 grados sobre otra libra de yelo, el qual disuelto por ella, se encuentra que el agua que resulta de la mezcla queda á la temperatura de un grado sobre cero. El yelo, reducido al estado de líquido, toma el estado aeriforme á los 80 grados sobre cero: hablando en rigor, el yelo es la base del agua, así como ésta lo es del vapor. Los fenómenos del agua en estado de yelo nos ocuparán en la carta siguiente. A Dios.

#### CARTA XV. *Del yelo y sus admirables fenómenos.*

Al helarse el agua aumenta su volumen, y así el yelo es especificamente mas ligero que el agua, en la proporcion de ocho á nueve; y aunque algunos dicen que esto consiste en que toma ayre, se ha hecho la prueba con el agua de que

se ha separado cuidadosamente el ayre , y el yelo que de ella resulta tiene la misma ligereza , aunque se yele dentro de la máquina pneumática. En algunos parages no se yela el agua, ni quando el termómetro está á punto de yelo , ni aun quando está mas baxo. A veces se yela sin estar el termómetro al grado del yelo , y hay sitios en que se yela en los grandes calores del verano. En una gruta que hay en la provincia de Francia, que antes llamaban *Franco-Condado*, se forma el yelo en tiempo de calores excesivos sin que dexé de tener calor el ayre inmediato, y en el invierno corren en la misma las aguas libremente. Si se pone al fuego un vaso lleno de nieve mezclada con sal , y en medio de ella otro vaso con agua , se helará ésta á pesar de la accion del fuego.

La fuerza expansiva del yelo es muy grande : algunos la juzgan equivalente á 27720 libras : y se ha hecho el experimento de llenar de agua un cañon de una pulgada de grueso , taparle la boca con mucha seguridad , y reventar luego que el agua se convertia en yelo. Adquiere éste una consistencia maravillosa , pues no teniendo el yelo en los países del norte mas que quatro ó cinco pulgadas de grueso , sostiene encima un numeroso cuerpo de tropas. En el año de 1740 se fabricó en Petersburgo una casa de yelo y delante de ella cañones de yelo , que se cargaron con pólvora y los dispararon sin que se destruyesen. Es verdad que no todos los yelos son tan duros. Metiendo el termómetro dentro de nieve baxa mas si sobre la nieve se echa un poco de ácido nítrico; y á veces al deshacer un pedazo de yelo se ven chispas de fuego.

Finalmente los fenómenos de la congelacion son análogos á la cristalización de las sales. El agua se yela lentamente dentro de vasijas cerradas, y mucho mas breve al ayre libre. Una ligera agitacion promueve la formacion del yelo, como sucede en la cristalización de las sales.

Todas estas observaciones calentaban la cabeza á los químicos antiguos ; pero los nuevos han allanado las dificultades que presentaba esta obscura materia , como vas á ver.

El yelo no es otra cosa que el agua privada del calórico necesario para mantenerla en estado de líquido. Para que

una determinada cantidad de yelo, á la temperatura de cero, se convierta en agua á la misma temperatura, he dicho antes que se necesita tanto calórico quanto era necesario para levantar igual cantidad de agua desde un grado á 61.: este es un principio que no admite duda. Otro principio es el siguiente. El agua tiene grande afinidad con el ayre vital, ó sea gas oxígeno, y atrae de la atmosfera una buena porcion de éste: al combinarse con el agua por medio de esta afinidad ó atraccion, pierde gran parte de su calórico y entra en el agua en un estado de suma densidad. Si se disminuye ó se quita del todo el peso de la atmosfera sobre el agua, y se pone ésta á la temperatura de 80 grados que es la del hervor, retiene siempre el agua en combinacion cierta cantidad de ayre en fuerza de su afinidad ó atraccion con ella. Finalmente el calórico combinándose con los cuerpos aumenta su volumen y disminuye su densidad. Admitidos estos quatro incontrastables principios vas á ver las consecuencias que de ellos se siguen.

El agua en toda temperatura sobre cero, se compone primeramente de yelo, el qual tiene la temperatura de cero: en segundo lugar, de todo el calórico que es necesario para poner al yelo en estado de líquido á cero, que es lo mismo que darle 60 grados de calórico, los quales no se dan á conocer en el termómetro: en tercer lugar, se compone el agua del grado de calórico que señala el termómetro sobre cero: en quarto lugar, de ayre vital mezclado con un poco de azoe, y combinado con el agua en estado de suma densidad. Puede pues el agua hasta llegar á la temperatura de cero, ir cediendo el calórico que la levanta sobre la temperatura de cero, disminuyendo solamente su volumen y quedando sin embargo líquida: entonces conservará los 60 grados necesarios para estar líquida y que no denota el termómetro. Pierde el agua su liquidez y se convierte en yelo quando pierde de un golpe los 60 grados de calórico necesarios para estar líquida á la temperatura de cero: de que se infiere que en el momento de la congelacion habrá un desprendimiento de calórico, como efectivamente sucede: tambien se verifica que al mismo tiempo se desprende el ayre que contenia el  
 agua

agua muy condensado y despojado del calórico : este ayre vuelve á tomar aquella cantidad de calórico que le es necesaria para existir aislado en la temperatura y presion en que se halla : quando el ayre toma este calórico que habia perdido en el momento en que se combinó con el agua , puede adquirir mucho mas volumen que el pequeño que tenia quando estaba combinado con el agua en estado de suma densidad: por esta razon las burbugitas de este ayre al rededor de las quales se cierra el yelo , y no las dexa salir , hacen al mismo yelo específicamente mas ligero que el agua. Si del agua se quita gran parte del ayre ó hirviéndola ó comprimiéndola, el yelo que de ella se forme será mas compacto , como realmente sucede. Como puede hacerse por grados la congelacion de una determinada cantidad de agua , y salir de ella mas ó menos ayre segun las circunstancias , no es extraño que , hasta que no esté enteramente helada , pueda tener varias alteraciones de aumento ó disminucion de volumen al tiempo de helarse. Si saliesen del agua al congelarse los 60 grados de calórico indispensables para que se mantenga en el estado líquido , y todo el ayre que tiene combinado , seria sólida la congelacion y mas pesada que el agua líquida, siguiendo en esto las leyes de todos los demas cuerpos sólidos. Pero no en todos los casos de congelacion pueden salir dichos 60 grados de calórico , porque una porcion de éste permanece combinado con el ayre denso que se desprende del agua á el helarse.

Queda pues demostrado , que todos los fenómenos que nos presenta la congelacion del agua se deben atribuir á la poca ó mucha cantidad del ayre denso que se halla en combinacion con el agua , no menos que al grandísimo aumento de volumen que adquiere el ayre al tiempo de desprenderse del agua que se yela , volviéndose á apoderar del calórico que habia perdido. Para privar al agua de todo el ayre que contiene , es necesario valerse de cuerpos que tengan con el agua mas afinidad ó atraccion , que la que ella tiene con el ayre : y entonces del agua al helarse no se desprenderia ninguna burbugita de ayre , y seria densa como sucede en la cristalizacion de las sales.

Se dice que el agua no se yela á seis ú ocho grados baxo cero ; lo qual es cierto quando esté en quietud perfecta , y no en contacto con el ayre que le debe quitar el calórico: agítese y se helará ; porque la agitacion facilita la combinacion de dos sustancias que tengan afinidad entre sí , y el desprendimiento de otra que no tiene tanta afinidad con las dos. Tómese á la temperatura de seis ú ocho grados baxo cero un vaso de agua que se conserve líquida mediante una perfecta quietud ; derrámese lentamente , y se verá que en lugar de salir agua , sale yelo. Entonces , así como al helarse , se desprendia de ella el calórico necesario para mantenerla líquida ; de la misma manera en este caso ascenderá la temperatura hasta cero , y se desprenderá de ella el calórico que la tenia líquida.

Si se habla de las rápidas é improvisas congelaciones que se verifican en la misma atmósfera , ó en algun otro lugar, desaparecerán todas las dificultades , considerando que siempre son efectos del paso rápido del calórico del agua á los cuerpos circunstantes , y ocasionado por la fuerza de la atraccion ó afinidad , como veremos claramente al tratar de la nieve y del granizo.

El agua de que se haya extraido casi todo el ayre se yela con menos facilidad que aquella de que no se haya extraido. ¿No te he dicho que al combinarse el ayre con el agua por la afinidad ó atraccion , pierde una gran porcion de su calórico? pues al paso que se acerca al estado sólido , esto es , al estado en que no pueda ya tener en combinacion aquel ayre denso , hace éste esfuerzos para volver á apoderarse del calórico perdido , y contribuye á la congelacion el calórico que se separa del agua , á la que es esencial para que esté fluida. Por esta razon el agua de que antes se haya extraido el ayre , tardará en helarse tanto quanto mas se haya disminuido en ella la causa que le roba el calórico : quiero decir , que quanto menos ayre tenga mas dificilmente se helará.

Pero si el agua se yela puesta al fuego con nieve y sal, parece que la falta de calórico no es la causa del yelo , ó no se comprehende bien este fenómeno. Voy á explicarlo y á deshacer esta dificultad.

La temperatura del agua , que resulte de la nieve puesta al fuego , estará siempre á cero , hasta que la nieve esté enteramente disuelta : la razon es , porque todo el calórico que recibe por medio del fuego va convirtiendo sucesivamente en cuerpo líquido á la nieve ; pero el vaso que esté dentro de esta nieve deberá mantenerse á la temperatura de yelo , hasta que la nieve quede enteramente disuelta , y hasta entonces le robará la nieve el calórico. De la mezcla de la nieve y la sal resulta una temperatura de ocho ó diez grados baxo cero ; y así dicha mezcla atrae con mas fuerza el calórico de los cuerpos circunstantes : y aunque el fuego que tiene debaxo le suministre una porcion de calórico , tambien la mezcla de la nieve y la sal le quita otra porcion al agua que está en el vaso. Esta es la causa de helarse el agua apesar de la accion del fuego.

Lo mismo se puede decir de aquellos vientos que causan de improviso el yelo : hallan éstos en la porcion de ayre que agitan un estado de grande afinidad ó atraccion con el agua, y la grande evaporacion que entonces se verifica priva al agua del calórico que toma al convertirse en vapor , y puede helarla en un instante.

En quanto á los fenómenos que pertenecen á la fuerza expansiva del yelo , es de saber , que se combina el ayre con el agua, se reduce á muy poco volumen por un efecto de la pérdida de gran parte de su calórico, y sucede que quando el agua dexa de ser fluida por la congelacion , abandona el ayre el calórico que tenia en aquel estado , y desprendiéndose despues este ayre, vuelve á tomar el calórico antes perdido, y que estaba combinado con la misma agua mientras estaba fluida, y adquiere el volumen correspondiente á la presion y temperatura en que se halla ; por cuya causa, si está cerrado, hace una fuerza extraordinaria para tomar dicho volumen.

Si el ayre se combinase con el agua en un estado de densidad igual á la mitad de la que tiene el agua ; quando volviese á tomar su primer calórico y el volumen perdido al reducirse á dicha densidad , haria una fuerza superior á la de 1000 libras. Esta es la causa de los extraordinarios efectos del yelo , que hiende los metales y los peñascos mas sólidos.

De la mayor ó menor cantidad de ayre que contiene el yelo se puede deducir su diferente densidad y dureza. Quando el agua al congelarse se descarga por abaxo del ayre que tenga en combinacion , sin precisar á éste á una reaccion, será el yelo durísimo , lo qual no sucede en las vasijas y lugares estrechos.

El yelo se evapora; y esto se comprehende aun sin suponer calor , mediante la afinidad ó atraccion que tiene el ayre con el agua. Por esta afinidad con que roba el ayre hasta á las sales el agua de su cristalizacion , tiene accion sobre la superficie del agua, é insensiblemente se lleva una parte de ella, que combinada con el ayre toma inmediatamente el estado aeriforme.

Quando el agua se yela se halla en un estado de evaporacion mayor, porque ayuda á la afinidad del ayre con la misma el calórico que se desprende del agua. Lo mismo sucede quando el termómetro , que metido en la nieve señala el punto de yelo, baxa mas si á la nieve se le echa ácido nítrico, el que disolviendo el yelo, pierde necesariamente calórico, y la mezcla que resulta adquiere tanto mayor capacidad para el calórico, quanto es mayor la intensidad del frio que tiene. Si una libra de agua caliente á 60 grados , disolviendo otra libra de yelo á cero, quedan las dos en igual temperatura, es facil de comprehender que el ácido nítrico, empleado en una temperatura mas baxa , produzca un fluido mucho mas frio que la nieve.

En quanto á las chispas que dicen que salen del yelo por medio del frotamiento , hay poca exâctitud al referirlo; porque semejantes chispas eléctricas no salen del yelo ni aun del cristal , sino de los cuerpos inmediatos , ó de la atmósfera , como lo verémos claramente al tratar de la electricidad.

No son muy conformes los fenómenos de la congelacion con los de la cristalizacion ; porque á congelar el agua concurren tres cosas : la pérdida de calórico por medio de los cuerpos inmediatos ; la atraccion que exercita el ayre que existe en el agua para volver á tomar el calórico perdido ; y la atraccion recíproca de las partes mas pequeñas del agua. A la cristalizacion de las sales concurren solo dos causas, la pérdida de calórico, y la atraccion de sus partes. Una lige-

ra agitacion en uno y en otro caso , no hace otro efecto que presentar mayor superficie al ayre exterior y á los cuerpos inmediatos , y facilitar por este medio la salida del calórico.

Esta carta , amiga mia , es mas larga y pesada tal vez que ninguna otra: yo tengo la culpa que me he dexado llevar de la importancia de la materia de que no estan todavia enterados muchos , ni aun de nuestros catedráticos. En lo que te he dicho consiste todo el secreto de los juegos maravillosos que se deleita la naturaleza en presentarnos en el yelo. Tu puedes aplicar esta doctrina á la práctica y la verás comprobada , mientras yo te repito mi afecto. A Dios. *Se continuará.*

### *Utilidad de capar los conejos. <sup>1</sup>*

**L**a cria de conejos es un artículo de la economía rural que nos interesa , por su carne que se come , por su pelo que se gasta en sombreros , y por su piel de que se hace una excelente cola. Estas utilidades son la causa de que muchos se dediquen á criarlos en las ciudades y en el campo ; pero no veo que pongan en práctica el excelente uso de caparlos , el qual he introducido yo con la mayor felicidad en mi conejar y en otros de mis vecinos ; y acaso tendré algunos imitadores llamando la atencion hácia este punto.

Se capan con mucha facilidad cortando á lo largo la piel que cubre los testículos , que se cogen con dos dedos y se arrancan tirando con suavidad : se cose la herida y se unta con manteca : á los dos dias ya están curados : se les dá un poco de avena polvoreada con algo de sal y mojada en vino.

Se les hace esta operacion quando tienen de dos á tres meses de edad ; con ella crecen una quarta parte mas , y su carne toma una blancura extraordinaria y un gusto excelente ; como que no hay comparacion entre un conejo capado y otro que no lo esté.

Para dar á su carne un olor grato se unta por la parte de adentro con manteca fresca y hojas de estragon molidas ó tomillo salsero en polvo , al tiempo de ponerla en el asador.

Entre todos los animales domésticos no hay uno mas socorrido que éste , con tal que se le mantenga bien , y con limpieza , y que se tenga cuidado de caparlo ; costumbre que , no dudo se hará general quando se convenzan los que los crian de las ventajas económicas de esta práctica.

<sup>1</sup> Por Cadet de Vaux.