Licht bewirkte Zerstören oder Verändern der Farben, — so wie anderseits auch der Farbenwechsel der Körper bei ihrer chemischen Veränderung, z. B. Eisenoxidul ist schwarz, — Eisenoxid — braun.

Zahlreiche Untersuchungen haben auch gelehrt, daß die verschiedenen Farben, in welche das Prisma die Sonnenstrahlen zerlegt, auch verschiedene chemische Wirkungen hervorbringen, deren Aufzählung jedoch dem Anfänger erlassen werden kann, da sie bisher im Leben noch keine Anwendung finden.

Wärme.

Die Wärme, in ihren höhern Graden Hitze genannt, geht wie das Licht von einem Mittelpunkte aus und sucht sich in geradlinigten Strahlen gleichförmig nach allen Seiten hin zu verbreiten; aber sie dringt, was das Licht als solches nicht kann, in alle Körper ohne Ausnahme ein, obgleich es deren gibt, die ihrem Eindringen ein größeres oder geringeres Hinderniß entgegensetzen.

Die Hauptquelle der Wärme ist das Sonnenlicht, — welches auf der Erde eingesaugt, sich in Wärme verwandelt; — außerdem entsteht sie durch Druck, Reibung, Stoß — bei chemischen Verbindungen durch Vereinigung der entgegengesetzten Elektrizitäten (hierher gehört auch der Verbrennungsprozeß) — ferner durch das organische Leben und endlich durch den Uebergang der Körper aus einem dünnern in einen dichtern Zustand.

Die Eigenschaft, alle Körper zu durchdringen und ihre Cohäsion zu schwächen, macht sie zu einem weit

stärkern Agens bei chemischen Vorgängen als das Licht, wie sie denn auch sonst in ihren Wirkungen einen nahe verwandten Ursprung mit der Elektrizität ꝛc. nachweiset.

Die fernern allgemeinen Wirkungen der Wärme auf die Naturkörper sind folgende:

1) Indem sie von einem Punkte ausströmet, theilt sie sich den umgebenden Körpern mit und zwar so lange, bis diese auf gleicher Temperatur stehen, wenn sie anders derselben fähig sind, ohne in ihrem Aggregatzustande verändert zu werden.

2) Sie dehnt die Körper aus, d. h. diese nehmen durch vermehrte Wärme an Umfang zu, oder verändern ihren Aggregatzustand, indem sie aus dem festen in den flüssigen, oder aus dem flüssigen in den luftartigen Zustand übergehen.

Man schmelze Unschlitt und gieße es in ein hohes Gefäß; man wird finden daß dasselbe nach dem Erkalten in der Mitte eine Grube (Vertiefung) zeigt, daher jetzt einen kleinern Raum einnimmt als im flüssigen oder warmen Zustande.

Sehr kaltes Wasser ist fest, (Eis, Schnee) mit etwas Wärme verbunden flüssig — mit mehr Wärme — dampfförmig.

Anmerk. Das Eis hat zwar ein größeres Volumen als das Wasser, ist daher auch spezifisch leichter, dies rührt aber von den vielen leeren Zwischenräumen her, die bei der Krystallbildung (das Gefrieren besteht hierin) entstehen.

3) Es gibt Körper, welche die Wärme leicht in sich aufnehmen und gleichmäßig in sich verbreiten —

und andere, welche dieser Aufnahme und Verbreitung hinderlich sind. Erstere nennt man daher „Wärmeleiter“ letztere „Nichtleiter.“ Zwischen den guten und den Nichtleitern stehen die s. g. Halbleiter mitten inne.

Unter den Leitern nehmen die Metalle den obersten Rang ein, während Erde, Steine, Glas, Luft, Wasser, Eis ꝛc. die meisten organischen Körper zu den Halb- und Nichtleitern gehören.

Eine metallene Stange an einem Ende glühend gemacht, wird auch bald an ihrem andern sehr warm werden, — eine Glasstange dagegen kann man einen Zoll von dem Punkte wo sie glüht anrühren, ohne sich zu brennen. Ein Gefäß voll Wasser von oben erhitzt, wird lange nicht durchaus warm werden, während es bald kocht wenn die Hitze an die Seiten oder auf den Boden des Gefäßes wirkt, weil das Wasser ein schlechter Wärmeleiter ist und nur dadurch zu gleichmäßiger Temperatur gelangt, daß die am Boden oder an den Seiten erwärmte Schicht weit leichter geworden, in die Höhe steigt und einer frischen Platz macht ꝛc.

Dasselbe gilt von der Luft.

Es muß hier bemerkt werden, daß mit wenigen Ausnahmen (z. B. die Kohle) jene Körper, welche die Wärme gut leiten, auch gute Elektrizitätsleiter sind, und umgekehrt.

4) Die Wärme ist allen Körpern eigen und zwar kann sie in den Körpern in verschiedenem Maaße vorhanden seyn, ohne daß diese in der Temperatur unter sich verschieden wären.

5) Es ist ein Naturgesetz, daß ein Körper, um von einem dichtern Zustande in einen dünnern überzugehen, Wärme aufnehmen — gleichsam chemisch binden müßte, so daß diese nicht mehr durch ein Instrument gemessen werden kann, und da ein solcher Körper diese benöthigte Wärme den zunächst liegenden Körpern entziehen muß, so sinkt die Temperatur dieser letztern.

Hierauf gründet sich die Kälte-Erzeugung, denn Kälte ist nur Folge des Abganges an Wärme.

Man löse z. B. Salmiak in Wasser auf, — sogleich wird dieses um mehrere Grade kälter werden, weil es so viel Wärme an den Salmiak abtreten muß als derselbe nöthig hat, um vom festen in den flüssigen Zustand überzugehen. Oder man träufle Aether auf die Hand und lasse ihn darauf verdampfen.

Im Gegentheile wird aber ein Körper, der vom flüssigen in den festen Zustand übergeht und sein voriges Volumen vermindert, jene früher gebundene Wärme abgeben und die Temperatur erhöhen.

Die Hitze, welche entsteht, wenn Wasser auf gebrannten Kalk gegossen wird, rührt einerseits aus dieser Ursache her, da das Wasser bei diesem Vorgange feste Gestalt annimmt und gleichsam trocken wird.

Man nennt diese so eben beschriebene, die chemisch gebundene oder die spezifische Wärme. — Wärmekapazität heißt die Eigenschaft der Körper, so oder so viel Wärme chemisch zu binden.

Der Umstand, daß die Wärme die Körper aus-

dehnt, gibt uns ein Mittel an die Hand die Wärme zu messen, d. h. ihr Vorhandenseyn in größerm oder geringerm Maaße in Graden auszudrücken.

Das Instrument womit man dieses vornimmt heißt „Wärmemesser, Thermometer“ und ist Jedem bekannt. Es besteht nemlich in einem engen Glasröhrchen, das sich unten in eine Kugel erweitert und theilweise (gewöhnlich) mit Quecksilber gefüllt ist, bei dessen Zusammenziehen oder Ausdehnen das Quecksilbersäulchen sich verkürzt oder verlängert.

Zwei auf der Scala angebrachte Hauptpunkte, d. i. der Kochpunkt des Wassers und der Eispunkt (letzterer zeigt die Temperatur an bei welcher Eis oder Schnee schmelzen,) geben die Anhalte zu Eintheilung des dazwischen liegenden Raumes in Grade. Celsius theilt diesen Raum in 100, Reaumur in 80 Grade. Fahrnheit setzt 0°, wo Celsius schon 17,78° und Reaumur 14,22° unter 0° haben, und theilt diesen Raum in so kleine Grade, daß der Kochpunkt = 212° ist.

Da das Quecksilber bei 32° R. unter 0 fest wird, so bedient man sich zum messen größerer Kältegrade des Weingeistes.

Bei einer Wärme von 360° C. fängt das Quecksilber an zu kochen und verdunstet, man muß sich daher zur Bestimmung höherer Hitzgrade anderer Werkzeuge bedienen, und diese nennt man „Pyrometer.“ Es sind dies entweder Stangen von Metall, welche sich in der Hitze verlängern und beim Abkühlen wieder verkürzen, welche Veränderungen an einer Scala bemerkt werden, oder für sehr hohe

Hitzgrade, Stangen von feuerfestem, ausgetrocknetem Thone, (Wedgewood) welche sich je höher die Hitze, desto mehr verkürzen und dann kurz bleiben.

Dies scheint eine Ausnahme von der oben angeführten Regel zu seyn, „daß die Wärme die Körper ausdehnt“ — ist es aber nicht. Der Thon kann nemlich durch das beste Austrocknen nie aller Feuchtigkeit beraubt werden; diese verliert er erst in der Glühhitze, wo sodann die Thontheilchen allmählig näher aneinander rücken und theilweise die Stelle der Wassertheilchen einnehmen, was nothwendig ein Kleinerwerden der Masse bewirken muß.

Die in Deutschland gebräuchlichste Scala ist die von Reaumur mit 80° vom Eis- bis zum Kochpunkte. Die Grade über dem Eispunkte werden der Kürze wegen mit + (plus) die unter demselben mit — (minus) bezeichnet.

Der Wärme verdanken beinahe alle Körper (selbst die meisten Luftarten) diesen ihren Zustand: — feste, z. B. Metalle werden durch ihr erhöhtes Vorhandenseyn flüssig, und schon dieser Umstand macht sie zu einem unschätzbaren Mittel in der Hand des Chemikers und Technikers, abgesehen von den unzähligen Vortheilen, die sie allerwärts auf dem Erdenrunde bringt.

Anmerk. Das Wasser wird nemlich, wenn es einmal kocht nicht mehr heißer, und das Kochen tritt bei mittlerem Luftdrucke immer bei derselben Wärme ein. Bei vermehrtem Luftdrucke dagegen kocht es erst bei höherer Temperatur, bei vermindertem aber (z. B. auf hohen Bergen) früher als bei 80°. Wenn aber

Wasser in ein glühendes Gefäß von edelm Metalle gegossen wird, so verdampft es nur äußerst langsam, obgleich es selbst Glühhitze annimmt.

Magnetismus.

Schon die Alten kannten ein Mineral, welches größtentheils aus Eisen besteht und die geheimnißvolle Kraft besitzt, Eisen und Stahl aus der Entfernung anzuziehen. Sie nannten es nach seinem Fundorte „Magnes.“

Eine andere noch weit wichtigere Eigenschaft dieses Minerales wurde, obgleich den Chinesen schon lange bekannt, doch erst im 14ten Jahrhunderte in Europa von dem Italiener Flavio Gioja oder Giri entdeckt, und dieser Entdeckung verdanken wir den jetzigen hohen Standpunkt der Geographie, der Schifffahrt und des Welthandels, denn ohne sie wäre Amerika, Neuholland und der Weg ums Cap der guten Hoffnung und so vieles andere wohl noch lange ungekannt geblieben.

Wir reden hier von der Kraft des Magnetes, dem Eisen, dem Stahle und wiewohl in minderm Grade auch dem Kobalt- und Nikelmetall, diese seine Kraft mitzutheilen, — so daß dann diese nicht nur selbst Eisen anziehen, sondern auch daß ein so magnetisirtes Metallstäbchen z. B. eine Nadel wenn es frei schwebt, beständig mit einem Ende nach Norden, mit dem andern nach Süden zeigt und jedesmal wieder in diese Richtung zurückkehret, so oft es auch durch äußere Veranlassung aus derselben gebracht wurde.

Man nennt eine solche Nadel „Magnetnadel,“