das *Gesicht* des Menschen, das auch nichts dem Individuum wirklich Eigenes ist, sondern sich aus zahlreichen Einzelzügen, Merkmalen der Stirn, der Augen, der Nase, des Mundes usw. zusammensetzt, die getrennt von Generation zu Generation vererbt und immer wieder bei jeder Befruchtung neu und verschieden kombiniert werden. So groß hierbei die Zahl der einzelnen Merkmale auch sein muß, so ist sie doch gegenüber der möglichen Zahl von Kombinationen, und damit gegenüber der Zahl der möglichen Gesichter, verschwindend gering. In ähnlicher Weise wie das Gesicht kann man sich auch den Geruch einer Person aus mehreren getrennt vererbten, von den Vorfahren herkommenden, einzelnen Riechstoffen zustande kommend denken. Der Nachweis wird sich aber nur sehr schwierig erbringen lassen und ist bei unseren jetzigen chemischen Kenntnissen vielleicht ganz unmöglich, weil sich der Gesamtgeruch noch viel schwerer als das Gesicht in seine einzelnen Bestandteile zerlegen ließe. Können wir selbst doch — und beim Hund wird es nicht anders sein — zwei verschiedene, gleichzeitig dargebotene Riechstoffe oft nicht getrennt wahrnehmen, sie vereinigen sich vielmehr zu einem neuen Geruch.

(Schluß folgt.)

Besprechungen.

Jellinek, Karl, Lehrbuch der physikalischen Chemie. Vier Bände. Stuttgart, Ferdinand Enke.

Erster Band: Die Lehre von den Aggregatzuständen

I. Teil. XXXVI, 732 S., 81 Tabellen, 253 Textabbildungen und 4 Bildnisse. 1914. Preis geh. M. 24,—, geb. M. 27,—.

Zweiter Band: Die Lehre von den Aggregatzuständen

II. Teil. XII, 939 S., 149 Tabellen, 401 Textabbildungen und 3 Bildnisse. 1915. Preis geh. M. 32,—, geb. M. 35,—.

Das Erscheinen der ersten Auflage von *Ostwalds* Lehrbuch der allgemeinen Chemie im Jahre 1884 war ein Ereignis von großer Tragweite. Mit der ihm eigenen Kraft zur Systematik hatte *Ostwald* ein ungeordnetes Material übersehbar und bequem zugänglich gemacht. Eine stürmische Entwicklung des behandelten Arbeitsgebietes setzte ein, und als im Jahre 1891 die zweite Auflage erforderlich wurde, schwoh ihr Umfang zu einem Mehrfachen der früheren Ausgabe an. In der Folge hatte der Verfasser nicht mehr den Wunsch, an die ungeheure Arbeit einer abermaligen Neugestaltung zu gehen: als das Werk vergriffen war, wurde dem weiteren Bedürfnis danach durch einen unveränderten Neudruck entsprochen. Unterdessen aber hatte die physikalische Chemie nicht nur in die Breite, sondern vor allem in die Tiefe gehende Ausgestaltung erfahren. Die neuen Stützen der Atomistik, die Radioaktivität und Elektronenlehre, die Quantentheorie, das neue Wärmetheorem forderten nicht bloße Einordnung in die vorhandene Stoffgruppierung, sondern boten sich selbst als Grundlagen für die Neuorientierung ganzer Gebiete. Die knapp gehaltenen Richtlinien dafür konnte in den rasch sich folgenden Auflagen seines Lehrbuches der theoretischen Chemie *Nernst* geben, und er tat das

mit dem ausgesprochenen Sinn für das Wesentliche, welcher sein Buch kennzeichnet.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat den Mut zu dem Unternehmen gefunden, für das große Werk von *Ostwald* einen zeitgemäßen Ersatz zu schaffen. Von den geplanten vier Bänden gehören die beiden ersten der Lehre von den Aggregatzuständen, der dritte soll die Lehre von dem Aufbau der Materie bringen (Weltäther, Elektronen, Ionen, Atome und Moleküle), der vierte endlich die Lehre von den Umwandlungen der Materie (chemische Statik und Kinetik) und den Umwandlungen der Energie (Mechanochemie, Thermochemie, Magnetochemie, Elektrochemie, Photochemie).

In rascher Folge sind die beiden ersten Bände erschienen. Das Werk beginnt mit einer 20 Seiten langen Bibliographie, die wohl manchem Benutzer des Werkes willkommen sein dürfte. Es bringt dann eine weit ausholende Einleitung „Das Werk und das Werkzeug des exakten Naturforschers“. Der Referent möchte dazu bemerken: Es sind nicht die schlechtesten Bücher, von denen man sagen muß, der Leser solle sich durch die Einleitung nicht abschrecken lassen. Die Bemerkungen über das Verhältnis zwischen Experiment und Theorie bleiben doch gar zu sehr an der Oberfläche, als daß sie dem Leser, den der Verfasser voraussetzen muß, etwas sagen könnten, und die Bemerkungen über Weltanschauungsfragen und über die religiöse Einstellung großer Naturforscher empfindet gerade ein Leser, der einer ernsten Beschäftigung mit solchen Fragen einen Wert zuerkennt, an dieser Stelle als ungehörig. Und wem soll es etwas sagen, wenn in einer Anmerkung mitgeteilt wird, daß die indische Philosophie „die tiefsten Gedanken, die je in unserer Kulturmenschheit gefaßt worden sind, in sich birgt“. Ein vielbelesener Schriftsteller muß die Selbstüberwindung haben, daß er einiges von dem, was er weiß, verschweigt. Leer, weil zu vieles enthalten wollend, bleiben auch die Bemerkungen des zweiten Teils der Einleitung über die Beziehungen zwischen Physik, Chemie und physikalischer Chemie. Es würde dem Werk zum Vorteil gereichen, wenn die ganze Einleitung fortbliebe und es gleich ernsthaft mit dem Kapitel „Elemente und Verbindungen“ beginnen würde. Der Referent hat seine Bemerkungen über die Einleitung hierher gesetzt, weil er dem Werke eines achtunggebietenden Fleißes mit dem Hinweis auf ihren Nichtzusammenhang mit dem Ganzen zu nützen glaubte.

Dem Hauptgegenstand des ersten Bandes vorausgeschickt wird ein größerer Abschnitt über „Einige Grundprinzipien der physikalischen Chemie“. In zwei Kapiteln werden behandelt die allgemeinsten *chemischen* Gesetze (Stöchiometrie, Atomtheorie, die Gesetze der idealen Gase, die Molekulartheorie) und die allgemeinsten *physikalischen* Gesetze, worunter die Sätze der Thermodynamik verstanden werden. Der Diskussion des Satzes von der Erhaltung der Energie oder der Unmöglichkeit des Perpetuum mobile erster Art wird in sehr guter Darstellung die kinetische Deutung der idealen Gasgesetze angefügt. Der Satz „der Carnotsche Kreisprozeß basiert noch ganz auf dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik, wir werden aber von ihm aus zu dem zweiten Hauptsatz hinübergeführt“ (S. 91) ist irreleitend. Die genaue Unterscheidung der Standpunkte von *Carnot* und *Clausius* ist für das Verständnis gerade sehr förderlich. Es folgt der zweite Hauptsatz, der Satz von der Vermeh-

rung der Entropie oder der Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile zweiter Art. Sehr nützlich ist es, daß der Verfasser zur Entwicklung des Entropiebegriffes die mathematische Seite des Gegenstandes gesondert behandelt. Der Referent gesteht aber, daß ihm die Integration von Ausdrücken der Form $X dx + Y dy$ in der zitierten Schrift von *Blondlot* durchsichtiger erscheint. Das Nernstsche Wärmetheorem, der „dritte Hauptsatz“, wird hier nur erst kurz charakterisiert und dahin formuliert, daß es keinen in endlichen Dimensionen verlaufenden Prozeß gibt, mit dessen Hilfe ein Körpersystem bis zum absoluten Nullpunkte abgekühlt werden kann.

Die Lehre von den Aggregatzuständen bringt die experimentelle, thermodynamische und kinetische Behandlung reiner Stoffe. Im ersten Bande wird davon der gasförmige Aggregatzustand, der Übergang von dem gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand (Kondensation der Gase) und der flüssige Aggregatzustand erörtert. In sehr schöner, durch ausgezeichnet wiedergegebene Figuren unterstützter Darstellung werden die experimentellen Methoden zur Bestimmung der spezifischen Wärmen verdünnter Gase behandelt, daran anschließend die Theorie der verdünnten Gase. Hervorgehoben seien hier die Ausführungen über die Theorie der spezifischen Wärme von Gasen, über die aus der klassischen kinetischen Theorie folgenden Anschauungen, insbesondere auch die sich anschließende sehr übersichtliche Darstellung der aus der Quantentheorie folgenden Anschauungen. Die statistisch-kinetische Deutung der Entropie schließt sich in den Hauptzügen an *Planck* an. Ein besonderes Kapitel ist dem Verhalten der Gase in ganz verdünntem Zustande gewidmet. Die Apparaturbeschreibung geht hier wohl etwas zu weit. Eine vier Seiten lange Beschreibung eines käuflichen Apparates (der Gaede-Quecksilber-Pumpe) mit vier großen Abbildungen ist hier doch wohl überflüssig; der Molekularluftpumpe wird man bei ihrem hohen theoretischen Interesse den eingenommenen Raum eher zugestehen. Recht instruktiv im Aufbau ist das Kapitel über das Verhalten der Gase in verdichtetem Zustand. Es wird nach eingehender Beschreibung der benutzten Versuchsanordnungen die van der Waals'sche Zustandsgleichung der komprimierten Gase abgeleitet und diskutiert.

Das Kapitel über die Kondensation der Gase bringt eingehende Beschreibungen der für die Verflüssigung von Wasserstoff, Helium usw. benutzten Apparaturen.

Den Schluß des ersten Bandes bildet ein Kapitel über den flüssigen Aggregatzustand. In ausführlicher Darstellung werden darin die Resultate behandelt für die Bestimmung der Dichte, der Kompressibilität, der thermischen Ausdehnung. Sodann die spezifischen Wärmen der Flüssigkeiten, die innere Reibung, die Wärmeleitfähigkeit, die Oberflächenspannung. Endlich das Verdampfen der Flüssigkeiten und die Bestimmung der kritischen Daten.

Die so auf rein empirischem Wege erkannten Eigenschaften der Flüssigkeiten theoretisch zu deuten, bildet die Aufgabe, welche sich der zweite Band in seinem ersten Drittel stellt. Der Erkenntnis vom kontinuierlichen Übergang zwischen dem gasförmigen und flüssigen Zustand entsprechend werden beide zusammen als „fluider Aggregatzustand“ behandelt. Das von *Andrews* rein phänomenologisch angewandte Kontinuitätsprinzip findet seinen Ausbau in der auf den ganzen fluiden Zustand angewandten molekularkinetischen

Betrachtung durch *van der Waals*. Der Verfasser weist aber mit Recht darauf hin, daß die vom Kontinuitätsprinzip geforderte einheitliche Behandlung des fluiden Zustandes vielfach nur erst als Programm betrachtet werden darf, das seiner exakten Durchführung noch harret. Eine weitergehende Klärung, wenigstens für die verdichteten fluiden Zustände, wird durch Übertragung der für den festen Aggregatzustand in jüngster Zeit ausgearbeiteten Anschauungen zu erwarten sein. Es werden zunächst die verschiedenen Zustandsgleichungen für den fluiden Zustand sehr eingehend behandelt, darauf die Erklärungsversuche für die Eigenschaften der Grenzfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf und diejenigen für die Verdampfungserscheinungen, daran anschließend werden die kritischen Erscheinungen vom Standpunkte der Kontinuitätstheorie betrachtet. Von weiteren Eigenschaften noch die innere Reibung und Wärmeleitung der fluiden Stoffe und ihre spezifischen Wärmen. Endlich werden die absoluten Zahlenangaben für molekulare Größen gegeben.

Das zweite Drittel des Bandes bringt die Behandlung des festen Aggregatzustandes. Zuerst die Grundzüge der geometrischen Kristallographie, eine kleine Monographie, die die in den Lehrbüchern der physikalischen Chemie traditionelle Sonderstellung — gekennzeichnet durch Heranziehung eines Fachmannes für den Gegenstand — auch hier hat. Besonders wertvoll ist das dann folgende Kapitel, die experimentelle und thermodynamische Behandlung des festen Zustandes. Man merkt es hier der Darstellung an, daß der Verfasser die Entstehung der neuen Methoden für die Bestimmung der spezifischen Wärmen und die Wärmeleitung fester Stoffe zum Teil miterleben durfte. Dem entspricht auch die Höhe der Diskussion dieser Ergebnisse in dem sich anschließenden Kapitel über die kinetische Theorie des festen Aggregatzustandes.

Den Schluß des zweiten Bandes bildet die experimentelle, thermodynamische und kinetische Behandlung der verdünnten fluiden Lösungen, zuerst der Gasgemische, dann der flüssigen Lösungen. Hier bei der Behandlung des osmotischen Druckes zeigen sich naturgemäß am wenigsten Besonderheiten gegenüber anderen Lehrbüchern der physikalischen Chemie; hingewiesen sei auf die instruktive Diskussion der Einwände gegen die osmotische bzw. kinetische Theorie verdünnter flüssiger Lösungen.

Man sieht, daß ein sehr großes Wollen hier am Werke ist. Über das Ergebnis wird ein abschließendes Urteil erst nach Erscheinen des Ganzen möglich sein. Es kann aber kein Zweifel bestehen, daß die überaus mühevollen Arbeit, welche der Verfasser auf sich genommen hat, von der Mehrzahl der Fachgenossen dankbar begrüßt werden wird. Das Werk ist wesentlich referierend. Und daß es sich bescheidet, dies in Treue zu tun, gereicht ihm unter den gegebenen Umständen zum Vorzug. Es spricht aus ihm nicht die stark ausgeprägte wissenschaftliche Persönlichkeit wie aus dem Werke von *Ostwald*, Zustimmung zu eigenen kritischen Überlegungen fordernd und Widerspruch hervorruhend; noch weniger natürlich die vorwiegend auf selbst gebahnten Wegen schreitende, mehr wissenschaftliches Bekenntnis als Lehre gebende Eigenart, wie sie das Buch von *van't Hoff* kennzeichnet, oder endlich die in allem Mitzuteilenden stark auf das noch offene und nachdrücklichst auf das zunächst anzugreifende Problem weisende, vorwärts drängende Forschernatur von *Nernst*. Der Verfasser ordnet und referiert, er lehnt

sich, wo er vorhandene gute Darstellungen findet, stark an, die Tatsache gewissenhaft kennzeichnend. Er ruft aber außerdem beständig eine Unzahl von Helfern an seine Seite. Die Zitatensfülle, mit der der Verfasser den Leser überschüttet, ist stellenweise bedrückend. Nicht nur soweit es sich um herangezogene Originalarbeiten handelt, sondern auch, wenn es eine beiläufige Bemerkung allgemeiner Natur gilt, schüttet eine Anmerkung ein Füllhorn von Verfasseramen und Büchertiteln, von Enzyklopädien, Handwörterbüchern, Spezialwerken aus, aus annähernd allen Gebieten, in denen Menschen je etwas haben drucken lassen. Selbst ein Belesener fühlt sich manchmal von so viel Gelehrsamkeit zerschmettert und schüttelt das Haupt ob solchem Ungestüm. Dabei aber gibt das Werk doch reichen Anlaß zu der Erwartung, daß der Verfasser mit dem wahrhaft imponierenden Stück Arbeit, das er an den vorliegenden beiden Bänden bereits vollbracht hat, und das er zu leisten sich noch vorgesetzt hat, nicht der Züchtung von Gelehrsamkeit, sondern der Forschung gedient haben wird. Die Fachgenossen werden es ihm Dank wissen, daß er sie auf bequemem Wege bis in die vorderste Kampflinie führt, von wo aus die Forschung unserer Zeit weiter vorwärts drängt.

Alfred Coehn, Göttingen.

Ostwald, Wolfgang, Die Welt der vernachlässigten Dimensionen. Eine Einführung in die moderne Kolloidchemie mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendungen. Dresden und Leipzig, Theodor Steinkopff, 1915. X, 219 S., 33 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. Preis geb. M. 5,75.

Das vorliegende Buch gibt von einer größeren Reihe von Vorlesungen, die der Verfasser im Winter 1913/14 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Kanada vorgetragen hat, diejenigen fünf wieder, die er bei jener Vortragsreise am häufigsten gehalten hat. Die erste dieser Vorlesungen (S. 1 bis 27) behandelt die Grunderscheinungen des kolloidalen Zustandes, die Kolloide als disperse Systeme und die Herstellungsmethoden kolloidaler Lösungen, die zweite Vorlesung (S. 28 bis 62) die Systematik der Kolloide und die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Kolloide in ihrer Abhängigkeit vom Dispersitätsgrade, die dritte (S. 63 bis 103) die Zustandsänderungen der Kolloide, die vierte (S. 104 bis 146) die wissenschaftlichen und die fünfte (S. 147 bis 181) endlich die technischen und praktischen Anwendungen der Kolloidchemie. Zahlreiche Anmerkungen (S. 182 bis 203) mit vielen Literaturnachweisen und ein ausführliches Sachregister (S. 204 bis 219) schließen das Buch.

Der Zweck des Werkes, das der Verfasser selbst im Vorwort als eine „Propagandaschrift für die Kolloidchemie“ bezeichnet, geht dahin, „ein Gesamtbild der modernen reinen und angewandten Kolloidchemie in möglichst allgemeinverständlicher Form zu geben“ und ihrer Bedeutung als der „einer eigenen, selbständigen Wissenschaft gerecht zu werden, unter gleichzeitiger und besonderer Berücksichtigung ihrer zahlreichen wissenschaftlichen und technischen Anwendungen“.

Soviel über den Inhalt und den Zweck des Buches. Die Darstellung erscheint dem Berichterstatter klar und leichtverständlich und gibt auch die Tatsachen richtig wieder. Trotzdem hat sich der Berichterstatter mit der Art, wie *W. Ostwald* den Gegenstand behandelt hat, nicht befreunden können. Der Verfasser betrachtet die Kolloidchemie als eine „eigene, selbständige Wissenschaft“, der Berichterstatter

hält die Kolloidchemie für einen Zweig der physikalischen Chemie. Der Verfasser sieht das Wesentliche offenbar in allgemeinen qualitativen Vorstellungen — wenigstens hat er quantitative Darlegungen fast vollkommen vermieden, obwohl sich quantitative Betrachtungen in einem Buche zum Unterschiede von einem Vortrage durch Zahlentafeln und Diagramme ohne Beeinträchtigung der Allgemeinverständlichkeit ohne Schwierigkeiten anstellen lassen —, der Berichterstatter hält gerade die exakten quantitativen Untersuchungen für die Hauptsache. Immerhin sind das Fragen der Auffassung, Fragen allerdings, in denen nicht nur der Berichterstatter mit dem Verfasser verschiedener Meinung zu sein scheint. Wie dem auch sei, jedenfalls wird das neue Ostwaldsche Werk allen denen, die eine leichtere qualitative Lektüre lieben, Freude machen; durch die Lektüre enttäuscht sein werden aber alle diejenigen, die gerade bei einem werdenden Gebiete der Wissenschaft, das heute noch um seine Anerkennung als die eines Zweiges exakter physikalischer Chemie zu ringen hat, zu allen allgemeinen Betrachtungen die zahlenmäßigen Belege verlangen.

Werner Mecklenburg, Berlin-Lichterfelde.

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin:

Reisen im Kleinen Kaukasus.

In der Sitzung am 4. März hielt Herr Professor Dr. *H. Dingler* (Aschaffenburg) einen Vortrag mit Lichtbildern über seine Reisen im Kleinen Kaukasus während des Sommers 1914, die durch den Ausbruch des Krieges einen vorzeitigen Abschluß erfahren haben. Es waren hauptsächlich botanische Probleme, die den Vortragenden zu seiner Reise in diesen östlichsten Teil des kleinasiatischen Kulturlandes veranlaßten. Die Gattung *Rosa*, zu der auch unsere Heckenrosen gehören, tritt dort in ungeheuren Mengen in Gebüschen auf, so daß der Kaukasus durch seinen Reichtum an wilden Rosen geradezu berühmt ist. Durch eingehendes Studium dieser Flora sollten wichtige pflanzengeographische und ökologische Fragen ihrer Lösung nähergeführt werden. Einmal handelte es sich darum, Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, wo die Grenzlinien der europäischen und asiatischen Arten verlaufen. Andererseits war auch die Feststellung von Wert, ob sich nicht bei den europäischen Arten eine Form der Stachelbildung zeige, die bei zahlreichen rein asiatischen und auch nordostamerikanischen Arten häufig auftritt, nämlich eine mit Geradestreckung verbundene Aufwärtsrichtung, die in Gegensatz steht zu der gebogenen Gestalt der Stacheln, die bei uns allen Arten mit einer Ausnahme eigentümlich ist.

Die Forschungen des Vortragenden ergaben in dieser Beziehung das Resultat, daß in der Tat mehrere Rosenarten Kaukasiens jene in Mittel- und Westeuropa fast ganz fehlende „asiatische“ Form ihrer Stacheln mehr oder weniger deutlich zeigen. Darunter befindet sich sogar eine auch in Europa weit verbreitete Art, deren europäischen Individuen diese Ausbildung vollkommen fehlt.

Eine allgemeiner interessierende Frage war die nach den ursprünglichen Waldverhältnissen der westasiatischen Trockenländer. Mehrfache frühere Reisen im Orient hatten den Vortragenden zu der Anschauung geführt, daß fast ganz Kleinasien dereinst bewaldet gewesen sein müsse, mit Ausnahme einzelner beschränkter Gebiete, wie der Lykaonischen Salzsteppe.