

# Llibres

*José María Plans y Freire: LECCIONES DE TERMODINÁMICA, CON APLICACIÓN A LOS FENÓMENOS QUÍMICOS.*—Zaragoza, 1913.

Comprèn aquest llibre en sa primera part (quatre primeres lliçons, planes 1 a 48), la part de Termodinàmica clàssica, és a dir l'exposició dels principis de l'equivalència i de Carnot, precedits de comentaris que n'aclaren el sentit, escrits amb moltíssima cura a fi, probablement, d'evitar al lector la cruesa d'una exposició de definicions i axiomes, purament fenomenològica, presentant-li els fets dels quals la inducció portà als principis. Com que aquestos, a voltes, se defineixen en una regió d'abstraccions, vg. cicles reversibles, el Sr. Plans procura insistir tot lo possible en son lligam amb la realitat, que és sols una aproximació a aquelles abstraccions.

La lliçó primera és d'introducció, i ve en ella definida la temperatura per a l'equació dels gasos perfectes o sigui pel termòmetre d'hidrogen; definició que's conserva en el reste del llibre. Es possible que en una segona edició, al exposar l'autor el rendiment del cicle de Carnot, per exemple, cregui convenient algunes línies sobre la definició de temperatura termodinàmica i sa comparació experimental amb l'escala del termòmetre d'hidrogen, puix la definició de temperatura per una equació d'estat d'un cos, té potser quelcom de massa especialitzat en una matèria que procedeix partint de principis sintètics generals i aplicables a tots els cossos.

L'exposició d'aquesta primera part és sumament clara i freqüents els exemples d'aplicacions a la Química.

La lliçó 5.<sup>a</sup> comença per la demostració de què en tot cicle tancat irreversible  $\int \frac{dx}{T} < 0$ .

En l'apartat III l'autor fa remarcar que T ha de pendre's igual a la temperatura del dipòsit, no a la del cos que evoluciona, i escriu la remarca amb lletra cursiva, lo qual és molt posat en raó, puix de no fer-ho, és a dir, de no definir  $\frac{dx}{T}$  per a sistemes irreversibles, no hi hauria manera de què la proposició pogués estendre's a aquest cas. Sens dubte és molt convenient fer ressaltar totes les definicions en una exposició sintètica, perquè d'altra manera, el sentiment intuitiu, en detriment del lògic, pot portar a conseqüències sense sentit real anc que'l tinguin aparent.

La lliçó 5.<sup>a</sup> és fonamental en l'exposició del Sr. Plans, i en ella demostra conèixer la part més moderna de la Termodinàmica. En forma molt elemental i senzilla exposa el principi d'estacionarisme, que és la base de noció d'equilibri aplicat a les transformacions químiques, la qual, al ser estable, fa l'estacionarisme mínim; i el principi de Nernst-Plank. Acaba amb l'exposició de conseqüències molt interessants deduides d'aquest, com l'anul·lació de C i  $\frac{dV}{dT}$ , amb la temperatura absoluta T.

La lliçó 6.<sup>a</sup> comença per la llei de les concentracions, dita de Guldberg i Waage, sa aplicació al càlcul del treball màxim que pot donar de sí una reacció química (amb exemple per  $2H_2 + O = 2H_2O$ ), i acaba estudiant la dependència entre l'equilibri i la temperatura.

La lliçó 7.<sup>a</sup> s'ocupa en la regla de les fases deduida del mínim esmentat, aplicant després les conseqüències teòriques de la mateixa al anàlisi de diferents sistemes: sal i dissolució no concentrada, dissociació del  $IH$ , sal i dissolució saturada, dissolució i vapor; dissociació del  $CuO$ , dissolució saturada, sal i vapor; equilibri de



CuO, Cu<sub>2</sub>O i O; i per últim, dissolució saturada, vapor, sal sòlida i gel, la qual sols pot tenir lloc en la temperatura eutèctica.

La última lliçó tracta especialment els canvis d'estat com equilibri de fases d'un component.

Acabat l'anàlisi del contingut del llibre, sols resta dir que l'exposició és de lo millor que hem vist escrit en llengua castellana, i que desitgem coralment que l'autor, que és una de les intel·ligències més clares que tenim, segueixi escrivint i publicant, que han d'agrair-li tots els que's dediquen a aquesta classe de coneixements. Amb la possessió de lo que el petit opúscol de 96 pàgines del Sr. Plans conté, pot abordar-se l'estudi de qualsevol obra de Química general i llegir-se sense cap dificultat tractats més extensos de Termodinàmica, com els de Plank, Sackur, Bouasse (2.<sup>a</sup> edició), Van-der-Waals-Kohnstamm, Weinstein, Roozeboom, apart dels clàssics de Duhem i Poincaré, etc. L'orientació del llibre és en part la clàssica francesa (Duhem, Bertrand, Lippman), amb aditaments a la manera de l'escola de Plank.

*Delassus: LEÇONS SUR LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES MATÉRIELS.*—Paris, Hermann, 1913.

Es aquest tractat un estudi molt detingut de les lligadures i dels moviments regulats per aquestes. Conté, a més, l'exposició clàssica de les fórmules de Lagrange, Apell i canòniques; el moviment de un cos amb un punt fixe; etc.

S'ocupa també en l'equilibri i estabilitat donada pel mètode de les oscil·lacions, estudiant especialment el cas d'existir la integral de forces vives.

Fa després un estudi molt interessant i original de les integrals primeres d'un sistema d'equacions diferencials.

En el capítol següent tracta la reducció a quadratures i la possibilitat d'integració.

Segueix després l'estudi de les lligadures unilaterals, un dels més interessants de l'obra; els moviments relatius a la terra, el xoc, l'equilibri de cadenes.

En l'últim capítol teòric de l'obra, estén l'autor la noció d'equilibri i moviment, així com les equacions que en deriven al cas de lligadures més generals que les holònomes i no holònomes, que són aquelles que vénen expressades o per equacions en forma finita o en forma lineal de primer ordre. Defineix la lligadura com un sistema diferencial al qual han de satisfer els paràmetres.

Acaba la obra amb la resolució d'una serie de problemes.

El llibre és molt original; la bibliografia citada és escassa; introdueix definicions i conceptes nous. Es molt recomenable llegir aquest llibre, eminentment teòric, en especial si el lector té ja fonamentada la Mecànica amb la base de l'estudi de les obres que podríem anomenar clàssiques, com la d'Appell, la de Thomson, la de Routh o la de Wittaker.

*Zenneck: LEHRBUCH DER DRAHTLOSE TELEGRAPHIE.*—Enke, Stuttgart, 1913.

En la segona edició d'aquest tractat de Telegrafia sense fils, l'autor ha introduït nou material i la descripció de nous aparells, de manera que resulta la obra al corrent dels avenços en una branca tan important de coneixements. El caràcter general de la obra no ha variat; no conté cap demostració i si sols els resultats teòrics més importants i que serveixen de definició o base a les mesures.

Els gravats són molt acabats, i s'ha suprimit tot l'instrumental anticuat.

Comença per l'exposició de la guspira oscil·lant amb fotografies preses al mirall giratori; presenta la fórmula de Thomson, que discuteix, i s'estén després en les diferents circumstancies que fan variar el decrement. En el segon capítol s'ocupa de la vibració de les antenes, en la noció d'ona, i presenta els valors del camp elèctric a gran distancia de l'antena, donant, a més, la regla pràctica per a calcular la curva d'amplituts en una antena composta.

Considera més endavant l'efecte d'augmen-



tar la capacitat dels caps de l'antena; l'escursament d'ona degut a condensadors posats allí aon es forma un ventre; l'efecte allargant de les bobines. En el capítol III presenta gravats de bobines de autoinducció reglable, condensadors variables de diferents tipus, freqüencímetres mesuradors del nombre de descargues, d'intensitats, etc.

En el capítol IV examina l'acoblament, i presenta una serie de dibuixos que donen idea de les vibracions en els circuits acoblats per a diferents graus d'acoblament. L'efecte de pulsació en el cas d'acoblament rígid es veu clarament en el dibuix de la fig. 130, que figura vibracions en l'acoblament Braun, mentre que l'efecte de guspira amortiguada de Wien, permetent la vibració pròpia de l'antena, es manifesta claríssim en la fig. 131 i en la fotografia de la fig. 132.

En el capítol V es fa un estudi de les curves de ressonància i de sa aplicació a la mesura de la freqüència, decrement, autoinducció, capacitat, etc. En un capítol molt interessant, se donen a conèixer la procedència de certs defectes observats en les curves de ressonància. Una serie de mesuradors de freqüència il·lustren l'exposició. Acaba el capítol amb l'efecte dinamomètric i l'aplicació de la ressonància a diferents mesures en sistemes acoblats.

En el capítol VI és objecte de relació l'antena, ses diferents formes i efectes, la presa de terra, les connexions amb el circuit oscil·lant, la determinació del decrement, etc.

En el VII s'estudien ràpidament els sistemes Marconi, Braun i Wien, indicant els aventatges de l'últim i els diferents sistemes de productors de guspies. Examina després les diferents classes de generadors; indica l'antiga producció de guspies per ressonància i acaba descrivint amb detall el sistema Marconi amb corrent continu i disc giratori a gran velocitat.

En el capítol VIII explica l'alternador de Alexanderson i la dinamo de Goldschmidt per a la producció d'oscil·lacions no esmortides.

En el IX se parla de l'arc voltàic pel mateix efecte, del qual procediment se'n fa un

anàlisi detingut amb exposició i discussió de característiques.

En el X se tracta la propagació de les ones hertzianes al llarg de la terra; es dóna idea de les ones superficials de Sommerfeldt, dels treballs de Poincaré i Nicholson sobre la difracció en una terra conductora, dels efectes de la major o més petita conductibilitat de terra, de la desigual propagació de nit o de dia, de la influència de l'atmosfera, etc.

En el XI se tracten els detectors, presentant una teoria del seu funcionament molt clara i suggestiva. Acaba aquest capítol amb la relació dels aparells receptors, reveladors, registre automàtic de telegrams, etc.

En el XII se tracta l'antena receptora i circuits acoblats, amb descripció dels aparells que permeten la ressonància, manera d'evitar els efectes de descargues atmosfèriques, de transmissions múltiples de telegrams, etc. Acaba parlant dels receptors per a ones no esmortides.

En el capítol XIII se parla de la telegrafia dirigida; en el XIV de la telefonía sense fils, i acaba l'obra amb una revista dels progressos de telegrafia sense fils de 1909 a 1912. Completen el tractat una serie de taules i curves de resistències, autoinduccions, capacitats, longituds de guspira, acoblaments i una completa llista bibliogràfica.

El llibre interessa especialment al pràctic, si bé el teòric pot completar, amb l'abundant bibliografia citada, les demostracions que no hi ha al llibre.

Görges: GRUNDZÜGE DER ELEKTROTECHNIK. —Leipzig, Engelmann, 1913.

Es aquest un admirable tractat d'Electrotecnia. Difícilment podria trobar-se'n d'altra que contingués tan ben presentats els principis, tan precises i complertes les aplicacions, tot movent-se dins una exposició senzillíssima, quasi sense fórmules; i les que hi ha són sols per a il·lustrar les definicions o les lleis fonamentals.



Les 44 primeres planes dedicades a generalitats, contenen les lleis d'electrostàtica, magnetisme, electromagnetisme, electrocinètica i inducció, junt amb les propietats més elementals de les corrents alternes.

Segueix un capítol de mesures amb gravats exposant els aparells industrials d'ús corrent, incloent-hi comptadors, mesures al fre, taquimètriques i fotomètriques.

El capítol III està dedicat a generadors, motors i transformadors. No cal dir que està admirablement escrit: és sabut que l'autor és un dels tècnics de primera força, i això es veu a cada pas en el llibre, aon a cada moment s'admira més l'exposició neta i plena d'observacions utilíssimes àdhuc per al ja versat en aquestes coses. Res hi falta dintre de la classe d'exposició: excitació, bobinatge, regulació, commutació, característiques, perdues, detalls constructius, etc. L'exposició dels motors de corrent alterna, commutatius i grupus en cascada és encertadíssima.

Tracta després, en el capítol IV, els acumuladors; en el V, els llums elèctrics, el d'arc amb sa regulació i característica; els redreçadors de mercuri i els llums d'incandescència.

En el capítol VI s'ocupa dels interruptors, fent-ne un estudi com potser no se'n trobaria d'altre, com no fos en el gros «Handbuch der Elektrotechnik»; hi ha descrits nombre d'interruptors automàtics de màxima i mínima; segueix una exposició dels reostats més corrents, dels reductors per a bateries, del regulador Tirrill i fusibles.

En el capítol VII s'ocupa en material d'instal·lació, línies i llibants amb isoladors i caixes.

En el VIII se tracta la distribució de la corrent; s'indiquen els sistemes generals, les perdues generals de tensió, la regulació de la tensió, les elevacions de tensió fortuïtes i una acabada descripció dels parallamps d'alta tensió. Acaba amb el regoneixement de defectes d'isolament.

En el capítol IX se tracta de la marxa en paral·lel de diferents màquines, en particular dels alternadors i transformadors.

El capítol X conté gran varietat d'esquemes de distribució per a quadros, varies figures indicadores de com s'aprofita un salt d'aigua; plantes de centrals de vapor o hidràuliques; vistes d'interiors de centrals, detall de quadres, de cases de transformadors i sales de bateries, etc.

En el capítol XI se tracta la il·luminació i s'estudia com s'han de distribuir els llums en diferents casos.

En el XII es tracten les aplicacions del forn elèctric, la cuina i calefacció elèctriques. En el XIII la utilització de la força, sa regulació i manera de variar la velocitat segons el motor, fent una exposició dels més empleats o convenients segons allò que se'ls destini: tracció, grues, telers, mines, treballs de camp, etc.

En el XIV capítol s'ocupa especialment de la tracció; en el XV de les perturbacions i perills amb els medis d'evitar-ho; finalment, l'últim capítol s'ocupa de tarifes i qüestions econòmiques.

En el llibre de Görges no hi ha res inútil ni res antiquat. Es d'una exposició sobria i precisa, essent, a més, complerta. Qui vulgui saber Electrotecnia, tota la que pot saber-se sense càlculs, llegint un llibre, aquest tindrà en el de Görges una ajuda poderosíssima. Desitjaríem veure'l traduït prompte a un idioma llatí perquè pogués estendre sa esfera d'acció.

*P. Boutroux: LES PRINCIPES DE L'ANALYSE MATHÉMATIQUE. EXPOSÉ HISTORIQUE ET CRITIQUE.*—París, Hermann, 1914 (Tome I).

Es aquest un llibre elemental que tracta assumptes elementals, començant per la noció de número, les operacions, etc., i qüestions fins ara reputades per menys elementals: derivades, equacions diferencials, etc. No és un llibre de tècnica, és a dir, no's dirigeix al lector per a ensenyar-li a sumar, restar, multiplicar, derivar, quadrar, etc. Es un llibre de més alts vols; es dirigeix als «futurs professors de matemàtiques, als estudiants que han rebut una educació



principalment intuïtiva o tècnica, i que desitgen completarla; als filòsofs que tenen interès per les ciències exactes».

L'autor d'aquest interessantíssim llibre, interessant àdhuc per als qui coneixem les matèries exposades, per la forma viva i elegant amb què l'autor las exposa, divideix aquest primer volum en dues parts principals: Primera: Constatació de fets, i Segona: Construcció. En la primera part s'estén sobre la noció de número, començant pels números sencers, les progressions, números poligonals, piramidals, mitjanes, números primers, conseqüències. Aquesta part està admirablement escrita. El desenrotlló històric està fidelíssimament presentat, i a cada pas, per la sola indicació dels problemes, es veu en l'autor un coneixement pregón del anàlisi modern i un esperit logístic envejable.

Passa després als números fraccionaris, defineix les operacions amb ells indicant els principis que regeixen les regles conegudes. Ve després un capítol sobre numeració i números decimals, i altre sobre càlcul aproximat de fraccions i arrels, mitjançant el qual, pot després manejar els números irracionals i definir la potenciació amb exponent fraccionari.

El segon capítol és de geometria. Després d'una exposició lògica i molt acurada dels principis i definicions passa a la noció de mesura, a la de la longitud de la circumferència, i una curta relació del problema de mesurar-la amb una combinació d'operacions conegudes. L'anàlisi de les nocions de mesura en geometria racional pura està admirablement presentat. Parla després de la semblança de figures, raons i proporcions, segueix un capítol interessantíssim sobre «confrontació de la idea de nombre i la idea de magnitud», aon presenta el desenrotlló històric d'ambdúes, fins a Descartes, qui va ésser el primer en afirmar la identitat del càlcul numèric i geomètric, exposant els arguments de Zenó per a combatre l'esperit d'exclusivisme numèric de l'escola de Pitàgoras segons la qual tot se redueix al número.

El número irracional, apenes citat en capítols anteriors, troba en el capítol 6 una definició

precisa mitjançant la introducció de la idea de límit. L'autor és portat seguidament a la noció de serie, i mitjançant series dóna els números  $e$  i  $\pi$ .

S'ocupa després en els números negatius (relatius), en la regla dels signes, exponents negatius, logaritmes.

El capítol 10 és dedicat a la Trigonometria.

Després exposa la Geometria. L'autor creu que la Geometria està reduïda avui a una aplicació de l'anàlisi, que és una bella manera d'il·lustrarlo, etc. Per a tot això és poca l'extensió que li dóna en son llibre. Conté, de totes maneres, la polaritat, teoremes de Pascal i Desargues, inversió. Estudia després els significats de les paraules teorema i problema, anàlisi i síntesi, elements, lo qual ve a ser una veritable crítica dels principis.

Entra després a exposar el concepte de construcció geomètrica, i explica l'abast i fa comprendre clarament el desenrotlló que a aquestes nocions han donat els moderns matemàtics; passa revista a les construccions estereomètriques, projeccions, i entra finalment a parlar dels llocs geomètrics fent una ràpida exposició elemental de les més senzilles propietats de les còniques, i entra a ocupar-se de la definició de curva.

Amb el capítol IV s'acaba la primera part, i s'hi tracta el càlcul combinatori i la noció de probabilitat.

La segona part del llibre, encapçada amb la paraula «Construcció», s'ocupa de l'àlgebra com a tècnica, que té per objecte el càlcul. L'autor ne fa veure la necessitat i la utilitat, introduint la fórmula.

Segueix després a grans volades son primitiu desenrotlló històric i les més elementals propietats dels polinomis.

Ve després conduït a la noció de funció algebraica. Defineix l'equació i l'eliminació; seguint la resolució de les equacions de primer, segon i tercer grau. La consideració d'una equació d'ordre qualsevol algèbrica el porta a parlar de la resolució algèbrica de les equacions, i lleugerament esmenta el teorema d'Abel



sobre l'equació de grau quint i les teories de Galois.

Després de definir el número algèbric i el transcendent, exposa les més elementals propietats de les equacions algèbriques. A continuació, molt lleugerament, els sistemes d'equacions, la descomposició en factors racionals, i dona lleugeres nocions d'equacions trigonomètriques.

En el capítol II aprofundeix la noció de funció; exposa la continuïtat, la derivació i sa inversa, la quadratura, i de equacions diferencials la part clàssica d'equacions de primer ordre; de la de Riccetti no'n diu més que sa reducció a la de Bernouilli quan se'n coneix una integral; de les de ordre superior ne considera les resolubles que no tenen  $x$  o  $y$ , i les linials. D'equacions a derivades parcials ne considera breument una determinada de pri-

mer ordre. Acaba aquesta part amb lleugres indicacions sobre les equacions funcionals i integrals.

El capítol III, anomenat Algebra Geomètrica, és dedicat a representacions geomètriques, i comença enunciant construccions geomètriques clàssiques amb les quals els grecs resolien problemes de primer i segon grau o que resulten de l'intersecció de còniques entre elles o de còniques amb rectes. Indica després clarament el nou mètode introduït per Descartes amb les coordenades, la representació de la curva, els punts màxims o mínims, etc.

En la última part examina el problema invers de definir la curva per propietats de la tangent, i acaba amb breus nocions sobre la determinació numèrica de les arrels d'una equació.

## Periòdics

SCIENTIA (Rivista di Scienza) vol. XII. — Poincaré, H.: *La logique de l'infini*.

Se diu que'ls matemàtics tenen la rara i bona costum d'entendre's, ells amb ells, perfectament. Fins a cert punt, aquesta fama és justa. Els matemàtics estan d'acord sempre que tracten de la *verificació* dels problemes. Però més enllà d'aquesta regió de general concordia, els matemàtics se troben tant dividits com els mateixos teoritzants de la filosofia. Quan se tracta, per exemple, de saber si un teorema inverificable pot tenir un sentit, ja no és possible obtenir un acord general.

Això es deu, segons P., a que els matemàtics tenen dugues maneres absolutament oposades de considerar l'infini. Els *Pragmatistes* (idealistes), partint del concepte de l'extensió, creuen que l'infini se constitueix per l'adjun-

ció infinita, això és, inacabablement successiva, de membres; els *Cantoristes* (realistes) (1), partint del concepte de la comprensió, creuen que l'infini és preexistent i que l'home no fa altra cosa que distingir alguns dels seus elements, clasificant-los, *anomenant-los*.

Els Pragmatistes, no admetent altres objectes més que'ls susceptibles de ser definits amb un nombre finit de mots i per tant, numerables ordinalment, sols regoneixen un número cardinal infinit possible: l'Alephzero. Pels cantoristes, en canvi, res més senzill que la noció de número cardinal. Considerant preexistents totes les col·leccions numerals, du-

(1) No's pot oblidar, durant tot el raonament de P., que les qualificacions que dona a les dugues escoles tenen una reminiscència sensiblement escolàstica. En lloc d'*idealistes* pot sobrentendre's, quasibé, *nominalistes*.