

TOMO II

INDICE DE MATERIAS

CAPITULO XIII

TERMOLOGIA

	PÁGINA
276. Definición	487
277. Generalidades	487
278. Efectos del calor sobre los cuerpos	489
279. Propagación del calor	490
280. Emisión y absorción. Leyes	495
281. Propagación del calor en línea recta	496
282. Reflexión y Refracción de los rayos calóricos	496
283. Hipótesis sobre la naturaleza del calor	497

DILATACION TERMICA

284. Generalidades	499
285. Coeficiente de dilatación	500
286. Dilatación de los sólidos	500
287. Dilatación de los líquidos	506
288. Dilatación de los gases	511
289. Valor del coeficiente de dilatación de los gases	512
290. Leyes de Gay Lussac	514
291. Cero absoluto - Temperatura absoluta	514

TERMOMETRIA

292. Generalidades	515
293. Temperaturas fijas	516
294. Escalas termométricas	516
295. Reducción de escalas	518
296. Aparatos termométricos	521
A) Termómetros	521
Diversas clases de termómetros	528
B) Termógrafos	536
C) Aparatos termo-eléctricos	537

CALORIMETRIA

	PÁGINA
297. Generalidades	539
298. Definición	539
299. Unidades de cantidad de calor	539
300. Calor específico	540
301. Capacidad calorífica	540
302. Fundamento y división de la calorimetría	540
A) Calorimetría física	540
B) Calorimetría química	550
C) Calorimetría biológica	554

CALOR ANIMAL

303. Termogénesis	562
304. Termoclisis	562
305. Variación del calor animal: influencias que lo modifican	562
306. Temperatura de los animales	567
307. Termorregulación	568
308. Temperatura del hombre: sus variaciones	570
309. Motor humano: rendimiento y potencia	571
310. Metabolismo basal	572

CAPITULO XIV

CAMBIOS DE ESTADO

311. Generalidades	577
312. Fusión: pastosa y cristalina. Leyes	578
313. Solidificación. Leyes	582
314. Sobrefusión	583
315. Vaporización	584
A) Evaporización	585
B) Ebullición	589
C) Calefacción	594
316. Líquidos sobrecalentados	595
317. Aplicación de la ebullición a la alcohometría	595
318. Condensación de vapores	599
319. Fenómeno de la pared fría	599
320. Destilación	600
321. Destilación en el vacío	608
322. Aplicación de la destilación a la alcohometría	608
323. Licuación de los gases	609
324. Experiencia de Andrews. Punto crítico. Constantes críticas	610
A) Los gases están a una temperatura inferior a su temperatura crítica	611
B) Los gases están a una temperatura mayor que su temperatura crítica	611
325. Máquina de Linde	617
326. Aparato de Claude	624
327. Obtención de la temperatura más baja	626
328. Gases que son más comúnmente licuados; su conservación	627
329. Propiedades del aire líquido	628
330. Aplicaciones de los gases licuados	628
331. Aplicaciones de los gases licuados en la producción industrial del frío	629

	PÁGINA
332. Volatilización y sublimación	620
333. Equilibrio de un cuerpo puro en una, dos o tres fases. Punto triple. Regla de las fases o de Gibbs	621

CAPITULO XV

HIGROMETRIA

334. Generalidades	624
335. Punto de rocío y condensación	625
336. Sustancias higroscópicas	625
337. Higrómetros	625
A) Higrómetros de absorción	626
B) Higrómetros de condensación	629
C) Psierómetros	633

CAPITULO XVI

PRODUCCION Y UTILIZACION DEL CALOR Y DEL FRIO
EN LOS LABORATORIOS

338. Producción y utilización del calor	635
A) Aparatos de caldeo usados en el laboratorio	636
Reguladores de temperatura	641
A) Reguladores del gas	641
B) Los reguladores de la electricidad	644
C) Calefacción del local usado como laboratorio y de los individuos ..	646
339. Esterilización	652
340. Esterilización por el calor seco	653
341. Esterilización por el calor húmedo	655
342. Pasteurización	657
343. Producción y utilización del frío	658
I. En los laboratorios	658
II. En la industria	660
344. Aplicación del frío en los laboratorios	663

CAPITULO XVII

TERMODINAMICA

345. Generalidades y definición	664
346. Energía. Concepto y formas	664
347. Transformación del trabajo en calor y del calor en trabajo	667
348. Primer principio de la termodinámica o principio de la equivalencia del calor y del trabajo, de Mayer	669
Equivalente mecánico del calor: métodos empleados en su determinación ..	669
349. Principio de la conservación de la energía	673
350. Termoquímica	674
351. Segundo principio de la termodinámica o principio de Clausius-Carnot ..	675
352. Energía interna: entropía	676
353. Tercer principio de la termodinámica o principio de Nernst	677

CAPITULO XVIII

OPTICA

354. Concepto	670
355. La luz; generalidades	670
356. División de la óptica	670

OPTICA GEOMETRICA

357. Fotometría y lucimetría	670
358. Fotometría: fotómetros	670
a) Unidades fotométricas	670
359. Esplendor o brillantez	670
360. Lucimetría	670
a) Unidades lucimétricas	670
361. Rayo, haz y pincel luminoso	670
362. Propagación de la luz	670
363. Velocidad de la luz	670

CAPITULO XIX

CATOPTRICA

364. Reflexión de la luz: sus leyes	680
---	-----

ESPEJOS

365. Concepto. Imágenes. División de los espejos	682
--	-----

A) ESPEJOS PLANOS

366. Concepto. Imágenes	682
367. Espejos giratorios	694
368. Aplicaciones del espejo giratorio	695
369. Asociación de espejos planos. Imágenes múltiples	698

B) ESPEJOS CURVOS

370. Concepto y división	699
371. Espejos esféricos	699
372. Reflexión en los espejos cóncavos	700
373. Formación de imágenes en los espejos esféricos	702
374. Fórmulas de los espejos esféricos	702
375. Aberraciones de los espejos esféricos	706
376. Espejos parabólicos y elípticos	708

GONIOMETRIA

377. Concepto y aparatos: goniómetros	708
---	-----

CAPITULO XX

DIOPTRICA

PÁGINA

378.	Refracción de la luz: sus leyes	711
379.	Índice de refracción	712
380.	Índice inverso	713
381.	Refracción específica. Atómica y molecular	713
382.	Determinación del ángulo de refracción	714
383.	Reflexión total; ángulo límite	715
384.	Refracción a través de superficies de formas diversas	716
	A) Refracción a través de superficies planas	716
385.	Prismas	719
386.	Prismas a reflexión total	723
387.	Medida del índice de refracción: Refractómetros	724
	B) Refracción a través de superficies esféricas	732
388.	Lentes	735
	I. Lentes convergentes	735
	II. Lentes divergentes	736
389.	Fórmulas de las lentes esféricas. Imágenes; construcción; características	738
	A) Variantes de la fórmula	741
	B) Relación entre objeto e imagen	742
	C) Construcción de imágenes	743
390.	Convergencia o potencia de las lentes	745
391.	Medida del poder dióptrico de las lentes	745
392.	Aberraciones de las lentes	748
393.	Aplicaciones de las lentes	750
	a) Colimador	750
	b) Visor	751
394.	Sistemas ópticos centrados	751
395.	Imagen de los sistemas ópticos centrados. Fórmulas	754

CAPITULO XXI

DISPERSION DE LA LUZ

396.	Dispersión de la luz	756
	A) Dispersión por un prisma	757
	B) La luz blanca es compuesta o policromática	757
	C) Cada color del espectro es simple o monocromático	758
397.	Longitud de onda de los colores del espectro	759

ESPECTROSCOPIA

398.	Aparatos dispersivos	760
399.	Espectroscopios	760
	A) Espectroscopios de prismas	760
	B) Espectroscopios de visión directa	765
	C) Espectroscopios reticulares. Interferómetros	765
400.	Espectros de emisión y de absorción	766
	A) Espectros de emisión	766
	B) Espectros de absorción	769
401.	Aplicación de la espectroscopia. Análisis espectral	772

402. Color de los cuerpos	775
403. Colorimetría: Colorímetros	775
404. Nefelometría: Nefelómetros	777

PROPIEDADES DE LAS RADIACIONES LUMINOSAS

405. Luz visible e invisible	775
406. Propiedades de la luz visible	780
407. Rayos ultravioleta	780
408. Rayos infrarrojo	785

CAPITULO XXII

ACCIONES BIOLÓGICAS DE LAS DISTINTAS RADIACIONES DE LA LUZ

409. Generalidades	785
410. Acción biológica de los rayos infrarrojo	785
A) Acción del calor sobre los seres vivos	786
B) Acción de los rayos infrarrojo en particular	787
411. Acción biológica de los rayos visibles y de los ultravioleta	789
a) Acción sobre las sustancias orgánicas de los animales	789
b) Acción sobre los microorganismos	789
c) Acción sobre los fermentos, antígenos y anticuerpos	790
d) Acción sobre los animales	790
e) Acción sobre las plantas	793
412. Sensibilidad fotodinámica	793
413. Fotobiogénesis	794
A) Bioluminiscencia	795
B) Radiaciones mitogénicas	795
C) Rayos infrarrojo	797

CAPITULO XXIII

ESTUDIO OPTICO DEL OJO Y DE LA VISION

414. Generalidades	798
415. Descripción anatómica del ojo	798

ESTUDIO OPTICO DEL OJO

416. Ojo reducido	801
417. Similitud entre el ojo y la cámara oscura	802
418. Ojo emétrope. Acomodación. Presbicia	802
419. Percepción de los colores y anomalías	805
420. Ametropías y aberraciones del ojo	805
421. Poder separador del ojo. Agudeza visual	809
422. Campo visual	810
423. Visión binocular	810
424. Persistencia de las imágenes en la retina	811

APARATOS OPTICOS EMPLEADOS PARA MODIFICAR LAS CONDICIONES DE LA VISION

	PÁGINA
425. Generalidades y clasificación	812
426. Microscopios	813
427. Lupa y microscopio simple	813
428. Microscopio compuesto	816
429. Constitución del microscopio	818
A) Sistema mecánico	818
B) Sistema óptico	820
I. OBJETIVOS	820
A) Generalidades	820
B) Diversas clases de objetivos	821
C) Propiedades de los objetivos	824
II. OCULARES	825
A) Generalidades	825
B) Diversas clases de oculares	826
III. APARATO OPTICO DE ILUMINACION	828
430. Accesorios que son del microscopio o pueden usarse con él	829
431. Medidas microscópicas	831
A) Medida del aumento del microscopio	831
B) Medida de las dimensiones de un pequeño objeto	832
432. Iluminación a fondo oscuro. Visión ultramicroscópica	832
433. Microscopio electrónico	836

FUENTES LUMINOSAS

434. Concepto y división	835
A) Fuentes incandescentes	838
B) Fuentes luminiscentes	839

CAPITULO XXIV

OPTICA FISICA

435. Hipótesis y teorías sobre la naturaleza de la luz	844
436. Carácter vibratorio de la luz	847
437. Polarización de la luz	848
438. Polarizadores; analizadores	850
439. Nicóles cruzados; turmalinas cruzadas	851
440. Polarización rotatoria	852
441. Polarización rotatoria magnética	855
442. Polariscopio; y polarímetros	855
443. Microscopio polarizador	860

CAPITULO XXV

ENERGIA ELECTRICA

444. Concepto y división	862
--------------------------------	-----

ELECTROSTATICA

	Página
445. Fenómenos fundamentales	862
446. Maneras que permiten a los cuerpos adquirir el estado eléctrico	863
447. Cuerpos buenos y malos conductores	864
448. Atracciones y repulsiones entre cuerpos electrizados. Estados eléctricos	865
449. Leyes de la atracción y repulsión entre cuerpos electrizados	866
450. Localización de la electricidad sobre la superficie exterior de los conductores	867
451. Influencia eléctrica	868
452. Cantidad y densidad eléctrica	869
A) Cantidad; unidades	869
B) Densidad eléctrica	870
453. Campo eléctrico. Líneas de fuerza	871
454. Potencial eléctrico. Unidades	872
455. Teorías sobre la electricidad	873
456. Capacidad y condensación	874
457. Condensadores	877
458. Capacidad de un condensador; factores de los que depende	878
459. Diversos tipos de condensadores	878
460. Carga y descarga de los condensadores	880
461. Asociación de condensadores	882

ELECTROSCOPIOS Y ELECTROMETROS

462. Electroscopios	884
463. Electrómetros	887
A) Electroscopios transformados en electrómetros	887
B) Electrómetros a cuadrantes	888
C) Electrómetro capilar de Lippman	890
464. Descarga de los cuerpos electrizados por contacto y a través de gases	891
465. Máquinas electrostáticas	892
I. Máquinas de roce o frote	893
II. Máquinas de influencia	893
A) Electrífico de Volta	893
B) Máquina de Wimshurst	894

ELECTRODINAMICA

466. Corriente eléctrica	900
467. Características de una corriente	900
A) Fuerza electromotriz o potencial o tensión o voltaje	900
a) Unidades de fuerza electromotriz	900
B) Intensidad	901
a) Unidades de intensidad	901
C) Cantidad	901
a) Unidades de cantidad	901
D) Densidad	902
E) Trabajo y Potencia	902
a) Unidades de trabajo y potencia	902
468. Resistencia del conductor	903
a) Unidades de resistencia y de conductividad	904
469. Ley de Ohm	904
470. Diversas clases de corrientes	905
471. Generadores eléctricos	908
472. Distribución y utilización de las corrientes	910

CORRIENTE CONTINUA

	PÁGINA
473. Pilas	911
474. Principio de Volta	912
475. Diversas clases de pilas	914
I. Pilas polarizables	915
II. Pilas impolarizables	915
A) Pilas despolarizadas	919
B) Pilas impolarizables	920
476. Asociaciones de las pilas	922
477. Maneras de reconocer los polos de una corriente eléctrica	923
478. Corrientes derivadas. Leyes de Kirchoff	924
479. Aparatos de graduación	924
a) Colectores de pilas	925
b) Reductores de potencial	926
c) Reóstatos	927
I. Reóstatos sólidos	929
II. Reóstatos líquidos	931
480. Manera como pueden colocarse los reóstatos en un circuito	933
481. Medida de la resistencia. Puentes de Wheatstone y de Ko'rausch	933

TERMoeLECTRICIDAD

482. Generalidades. Estribo de Seebeck	935
483. Aplicaciones de la termoelectricidad	937
A) Pilas termoeléctricas	937
B) Para determinar temperaturas	938
C) Agujas termoeléctricas	938

FENOMENOS TERMICOS DE LA CORRIENTE

484. Efecto Joule; sus leyes	939
a) Gálganocauterio	940
485. Efecto Peltier y Thomson	942

FENOMENOS ELECTROLITICOS

486. Concepto	943
487. Voltímetros	943
488. Electrolisis: Leyes de Faraday	945
489. Aplicaciones de la electrolisis	948
A) En la industria	949
B) En la biología	954
490. Conductibilidad de los electrolitos	954
491. Acumuladores	958

CAPITULO XXVI

CONCENTRACION EN IONES HIDROGENOS

492. Acidez real, potencial y total	962
493. Disociación electrolítica del agua	962

	PÁGINA
494. Medida de la ionización	962
495. Teoría de las pilas de Nernst	962
A) Pilas de concentración	966
496. Medida del pH de las soluciones	966
497. pH de los líquidos orgánicos	970

CAPITULO XXVII

MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

MAGNETISMO

498. Concepto y generalidades	972
499. Polcs de un imán. Acción de la tierra	972
500. Acciones recíprocas	973
501. Masas magnéticas: unidad de masa	974
502. Campo magnético. Líneas de fuerza	974
503. Flujo de fuerza magnética	975
504. Ruptura de una barra imanada; imanes elementales o moleculares	975
505. Inducción magnética	976
506. Acción del calor sobre los imanes naturales y artificiales	977

ELECTROMAGNETISMO

507. Concepto y generalidades	978
508. Experiencia de Oersted. Regla de Ampere	978
509. Campo magnético producido por una corriente eléctrica. Regla de Maxwell	978
510. Solenoide	979
511. Electroimán	979
512. Galvanómetros	979
A) Galvanómetros fundados en el electromagnetismo	979
B) Galvanómetros fundados en el efecto Joule	983
513. Galvanómetro a cuerda de Einthoven	983
514. Shunts del galvanómetro	984
515. Amperímetros y voltímetros	986
516. Electrodinamómetros	988
517. Inducción electromagnética	988
518. Fenómenos de inducción	990
519. Leyes de la inducción	993
520. Sentido de la corriente inducida. Regla de Maxwell	993
521. Auto-inducción o extra-corriente	994
522. Corrientes de Foucault	994
523. Transformadores	995
524. Bobinas de inducción	996
A) Funcionamiento de las bobinas	1000
525. Transformadores estáticos	1001
A) Funcionamiento de los transformadores estáticos	1003
526. Caída de tensión	1004
527. Corrientes farádicas	1004
A) Producción: Aparato farádico	1005
528. Corrientes de alta frecuencia	1007
A) Dispositivos utilizados para la producción de las corrientes de alta frecuencia	1009
B) Medición de las corrientes de alta frecuencia	1012

CAPITULO XXVIII

ACCION BIOLOGICA DE LA ELECTRICIDAD Y
BIOELECTROGENESIS

	PÁGINA
529. Generalidades	1014
530. Acción fisiológica de la electricidad estática o franklinica	1014
A) Aplicación general	1014
B) Aplicaciones locales	1015
531. Acción fisiológica de las corrientes de Morton	1017
532. Acción fisiológica de la corriente galvánica	1017
A) Acción al estado permanente	1018
I. Utilizando electrodos esponjosos	1018
a) Acción electrolítica	1018
b) Acción sobre los centros nerviosos superiores. Vértigo voltaico ..	1019
II. Utilizando electrodos metálicos	1021
B) Acción al estado variable	1022
a) Acción motora	1022
b) Acción inhibitoria sobre los centros nerviosos superiores: Narcosis eléctrica	1025
533. Acción fisiológica de la corriente farádica	1026
a) Acción motora	1026
b) Acción sensitiva	1029
c) Acción vaso motora	1029
534. Acción fisiológica de las corrientes de alta frecuencia	1029
A) Acción de las corrientes aplicadas en cantidad	1029
B) Acción de las corrientes aplicadas en tensión	1032
535. Peligros de las corrientes eléctricas	1033

ELECTROBIOGENESIS

536. Concepto y generalidades	1035
A) Electrodo especiales: impolarizables	1035
B) Galvanómetros muy sensibles	1036
537. Corrientes de reposo y de acción	1037
538. Teorías sobre la electrobiogénesis	1040
539. Electrocardiografía	1041

CAPITULO XXIX

LAS RADIACIONES ELECTRICAS

540. Descargas eléctricas en los gases enrarecidos	1044
541. Rayos positivos o canales de Goldstein	1049
542. Rayos catódicos	1050
543. Rayos Röntgen	1053
544. Calidad y cantidad de los rayos Röntgen: dosimetría. Unidades de medida	1055
A) Calidad de la radiación	1055
B) Cantidad de radiación y unidades de medida	1055

RADIOACTIVIDAD

	PÁGINA
545. Generalidades	1058
546. Radiaciones de los cuerpos radioactivos	1060
547. Propiedades generales de los cuerpos radioactivos	1061
548. Transformaciones radioactivas	1063
549. Unidades de medida	1064

CAPITULO XXX

**ACCION BIOLOGICA DE LOS RAYOS ROENTGEN Y
DE LOS RAYOS γ DEL RADIUM**

550. Acción biológica de los rayos Roentgen	1066
a) Acción de acuerdo a la dosis	1066
b) Acción de acuerdo con la calidad de la radiación	1067
c) Diferente sensibilidad de las células	1067
551. Acciones biológicas sobre diversos organismos	1068
1º) Acción sobre los microorganismos	1069
2º) Acciones sobre los tejidos y órganos del hombre	1069
a) Acción sobre los tejidos en general	1069
b) Acción sobre la piel y sus anexos	1069
c) Acción sobre la sangre y órganos hematopoyéticos	1071
d) Acción sobre las glándulas genitales	1071
552. Teorías sobre el mecanismo de la acción biológica de los rayos	1072
553. Acción biológica de las radiaciones de los cuerpos radioactivos	1073
Apéndice. Tablas y constantes	1075
Bibliografía	1095
Índice de Materias	1097
Índice Alfabético	1109