

CAPITULO VIII

Natureza da electricidade

Entre as especulações que têm sido feitas sobre a natureza da electricidade, das quaes tanto tem dependido o progresso dos nossos conhecimentos, as theorias dos fluidos têm particular importancia. A theoria dualista explica os phenomenos electrostaticos suppondo que no universo existem dois fluidos — electricidade positiva e negativa — que se não podem crear nem destruir e que, pela sua presença, originam os phenomenos electricos. As electricidades do mesmo nome repellem-se e as de nome contrario attrahem-se, com uma força inversamente proportional ao quadrado das distancias. A attracção entre duas cargas, m e m' , de signaes contrarios é, numa das formas da theoria, igual á repulsão entre as mesmas cargas, m e m' , quando do mesmo signal; noutra forma suppõe-se que a attracção é maior que a repulsão com o fim de explicar o phenomeno da gravitação.

O estado de electrização dum corpo é determinado pela differença entre as quantidades dos dois fluidos contidos nelle; se contém mais fluido positivo que negativo está positivamente electrizado, no caso contrario está negativa-

mente, e, quando contém quantidades iguaes, está descarregado. Como se não pode crear nem destruir fluidos, a producção duma certa quantidade de electrização dum signal é acompanhada da producção de igual quantidade da electrização de signal contrario.

Deste modo, cada corpo é formado por tres partes: materia ordinaria, electricidade positiva e electricidade negativa; as duas ultimas exercem acção sobre si mesmas e uma sobre a outra. Na primeira forma da theoria nenhuma acção se exercia entre a electricidade e a materia; esta acção foi admittida por HELMHOLTZ para explicar a electricidade de contacto. Quando dois metaes, por exemplo, o zinco e o cobre, sam postos em contacto, o zinco electriza-se positivamente e o cobre negativamente; HELMHOLTZ suppôs que a attracção entre a materia e os fluidos variava com as differentes especies de materia de modo que, por exemplo no caso presente, o zinco attrahindo mais que o cobre a electricidade positiva, carrega-se positivamente, á custa do cobre, quando os dois metaes estão em contacto.

A theoria unitaria ou theoria de BENJAMIN FLANKLIN suppõe que existe unicamente o fluido electrico positivo. A materia repelle a materia e attrahe o fluido positivo. Um corpo está descarregado quando está associado a uma quantidade tal de fluido electrico que a attracção da materia sobre uma porção de fluido exterior seja contrabalçada pela repulsão entre este fluido e o associado á materia; a uma determinada quantidade de materia corresponde uma determinada quantidade de fluido electrico quando um corpo está descarregado.

Conforme a quantidade de fluido associado á materia assim o corpo está negativamente ou positivamente eletrizado. Tal é a theoria unitaria, como ella foi exposta por FRANKLIN.

Os serviços prestados por estas theorias têm sido independentes de hypotheses sobre a natureza dos fluidos, os quaes têm sido considerados unicamente como uma ficção mathematica. Hoje, porém, os phenomenos que temos estudado põem em evidencia propriedades physicas do fluido electrico.

Vamos ver qual das duas theorias se harmoniza melhor com os resultados obtidos.

Depois do que temos dito, o phenomeno da ionização dos gazes consiste na divisão do atomo do gaz que se considera em electrão e ião positivo; o primeiro tem uma massa mil vezes menor que a do atomo de hydrogenio e de natureza exclusivamente electro-magnetica, o segundo tem uma massa comparavel á do atomo que o origina.

O phenomeno da electrolyse foi explicado admittindo a dissociação electrolytica, isto é, a separação duma molecula em dois iões. Assim, a molecula do chloreto de sodio divide-se no ião positivo de sodio e no negativo de chloro.

Para separar o electrão negativo do atomo neutro é necessario dispendir uma certa quantidade de energia. Mostra a experiencia que esta energia é tanto menor quanto mais electro-positivo for o corpo considerado, sendo muito pequena para os corpos em solução aquosa. A dissociação electrolytica deve-se considerar como uma consequencia da dissociação do atomo metallico. No exemplo

*

apresentado, o atomo de sodio divide-se em ião positivo e electrão, o qual vae unir-se ao atomo de chloro transformando-o em ião negativo.

Admittindo a *dissociação electrica* explicam-se igualmente a ionização dos gazes e a electrolyse ¹.

Em todos os casos em que, a baixas pressões ², estudamos correntes de convecção produzidas por particulas negativamente carregadas, verificámos que estas particulas eram electrões; porém, quando as particulas eram positivamente carregadas a sua massa é comparavel á massa atomica.

Falta-nos fallar na conducção da electricidade através dos solidos. O estudo completo deste assumpto implica o estabelecimento de hypotheses sobre a natureza da materia e portanto não o faremos no presente trabalho. Limitar-nos-hemos á exposição resumida do moderno modo de vêr. Suppõe-se que os atomos que constituem o conductor não sam susceptiveis de locomoção, servindo de intermediarios no movimento dos electrões, passando-os de mão

¹ AUGUSTO RIGHI — *La moderna teoria dei fenomeni fisici*, pag. 13 e 14.

² Notemos que, quando a pressão é relativamente elevada, caso que não considerámos, o valor de $\frac{e}{m}$ é muito menor, quando comparado com o que achámos a baixas pressões.

Quando assim succede, o electrão actua como nucleo em volta do qual se reuñem moleculas do gaz empregado. Á massa do electrão sommam-se as massas das moleculas que o acompanham, donde resulta o menor valor de $\frac{e}{m}$.

em mão; oscillam numa direcção para os receber e na outra para os largar, conservando-se assim num estado de vibração que origina calor. Teríamos agora de discutir se a corrente de conducção consiste no movimento dos electrões negativos num sentido e dos positivos no sentido contrario, ou no movimento, num determinado sentido, de electrões duma das duas especies, mas, pelas razões apontadas, não o faremos neste logar.

Interpretando unicamente os factos e pondo de parte qualquer hypothese que elles nos possam suggerir, somos conduzidos a admittir que um corpo está negativamente electrizado, descarregado ou positivamente electrizado, conforme a quantidade de fluido electrico negativo que está associado á materia. Com effeito, a electricidade negativa pode apparecer isolada enquanto que a positiva nunca assim se encontrou. Voltamos assim á antiga theoria de FRANKLIN, considerando o fluido negativo em vez do positivo e attribuindo ao primeiro a estrutura atomica, isto é, considerando-o formado pela reunião de electrões.

O movimento destes electrões origina a corrente electrica, de conducção no caso dos solidos, de convecção no caso dos liquidos e gases.

Se os electrões adquirem movimento de vibração geram um movimento ondulatorio do ether que constitue a luz e o calor radiante; se a sua velocidade varia bruscamente dam logar á producção dos raios de RÖNTGEN.

Os phenomenos electricos e magneticos sam assim explicados pelas diversas manifestações do electrão.

Porém, não nos devemos limitar á simples consideração

dos factos, devemos estabelecer theorias que, coordenando os factos conhecidos, nos guiem no descobrimento de factos novos.

É certo que não está experimentalmente demonstrada a existencia do electrão positivo, não ha factos que demonstrem que nas particulas positivas consideradas a massa é de natureza exclusivamente electro-magnetica, mas, admittindo-a como hypothese, estabelecemos a *theoria electrica da materia* que, explicando factos até agora sem explicação, admiravelmente unifica todos os phenomenos do mundo physico. Todo o phenomeno se explica recorrendo aos electrões. Não é uma theoria demonstrada, mas é apoiada num numero consideravel de probabilidades. Diz RICH que «a sciencia experimental deve suppor uma exacta correspondencia entre a imagem mental das coisas e a sua realidade. Todo o septicismo constitue um obstaculo ao seu desenvolvimento e progresso».

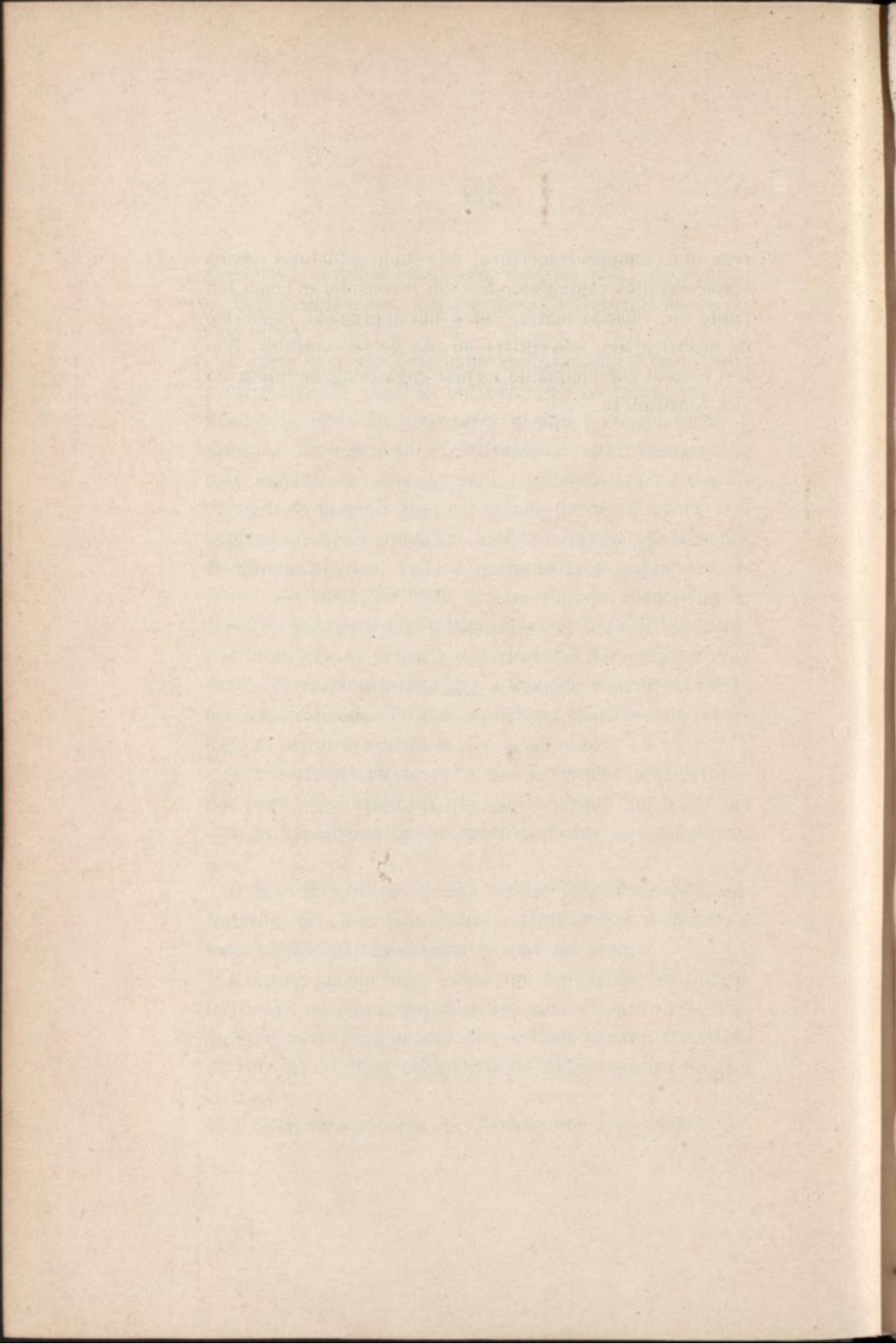
A theoria de FRANKLIN a que a simples consideração dos factos nos conduziu não está portanto em harmonia com as hypotheses que os mesmos factos nos suggerem.

O facto do electrão se nos revelar pelas diversas manifestações do ether tem levado a admittir que *o electrão é uma modificação localizada do ether universal*.

LARMOR considerou-o como um centro de deformação intrinseca do ether. Attribute-lhe uma estrutura estavel do typo girostatico imaginado por LORD KELVIN. O sentido da rotação do ether caracteriza as duas especies de electrização.

A estrutura etherea do electrão não tem passado po-

rêm duma simples conjectura; no estudo actual dos nossos conhecimentos contentamo-nos em o considerar como um ponto ou, quando muito, como um aggregado espherico de electricidade, susceptivel ou não de se contrahir. Não nos é dado por emquanto formar uma imagem nitida da sua constituição.



INDICE

	Pag.
INTRODUÇÃO.....	9
CAPITULO I — Inercia electrica	15
Esphera carregada movendo-se uniformemente	"
Efeitos devidos á acceleração no movimento duma massa electrica.....	19
CAPITULO II — Electrolyse	23
CAPITULO III — Raios cathodicos	31
Sua producção e propriedades	»
Natureza dos raios cathodicos.....	33
Determinação da velocidade dos raios cathodicos e do valor de $\frac{e}{m}$	36
Conclusão.....	48
CAPITULO IV — Ionização dos gazes	51
Descarga produzida pela acção da luz ultravioleta	59
Raios canaes.....	64
Metaes incandescentes.. ..	69
CAPITULO V — Determinação da carga e da massa dos iões	73

	Pag.
CAPITULO VI — Radiações emitidas pelas substancias radio-activas	85
Raios β	88
Raios α	101
Raios γ	107
CAPITULO VII — Experiencia de Kaufmann	109
Formulas de ABRAHAM	111
Formula de J. J. THOMSON	115
Formulas de LORENTZ	117
Experiencia de KAUFMANN	120
CAPITULO VIII — Natureza da electricidade	129

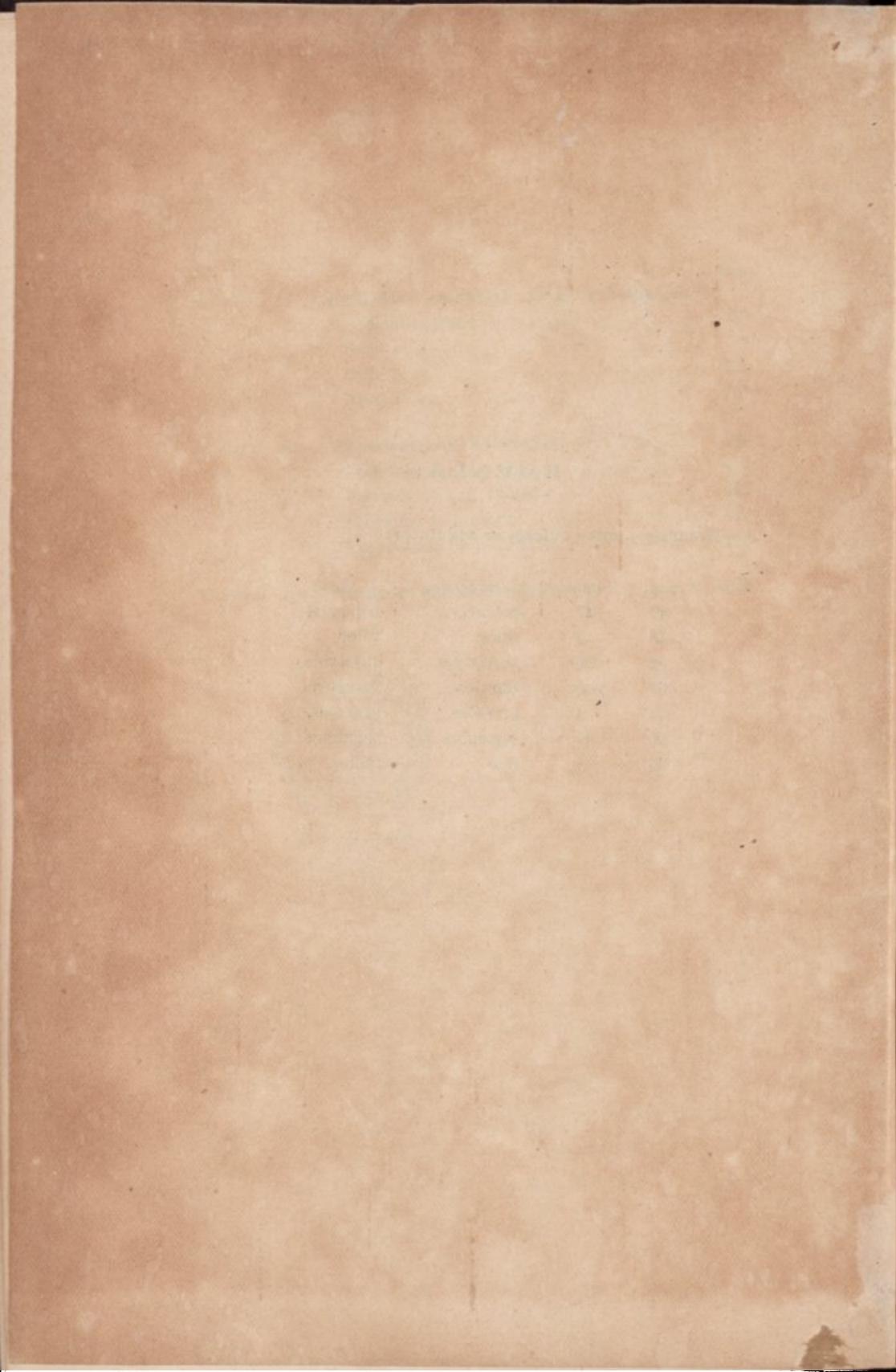


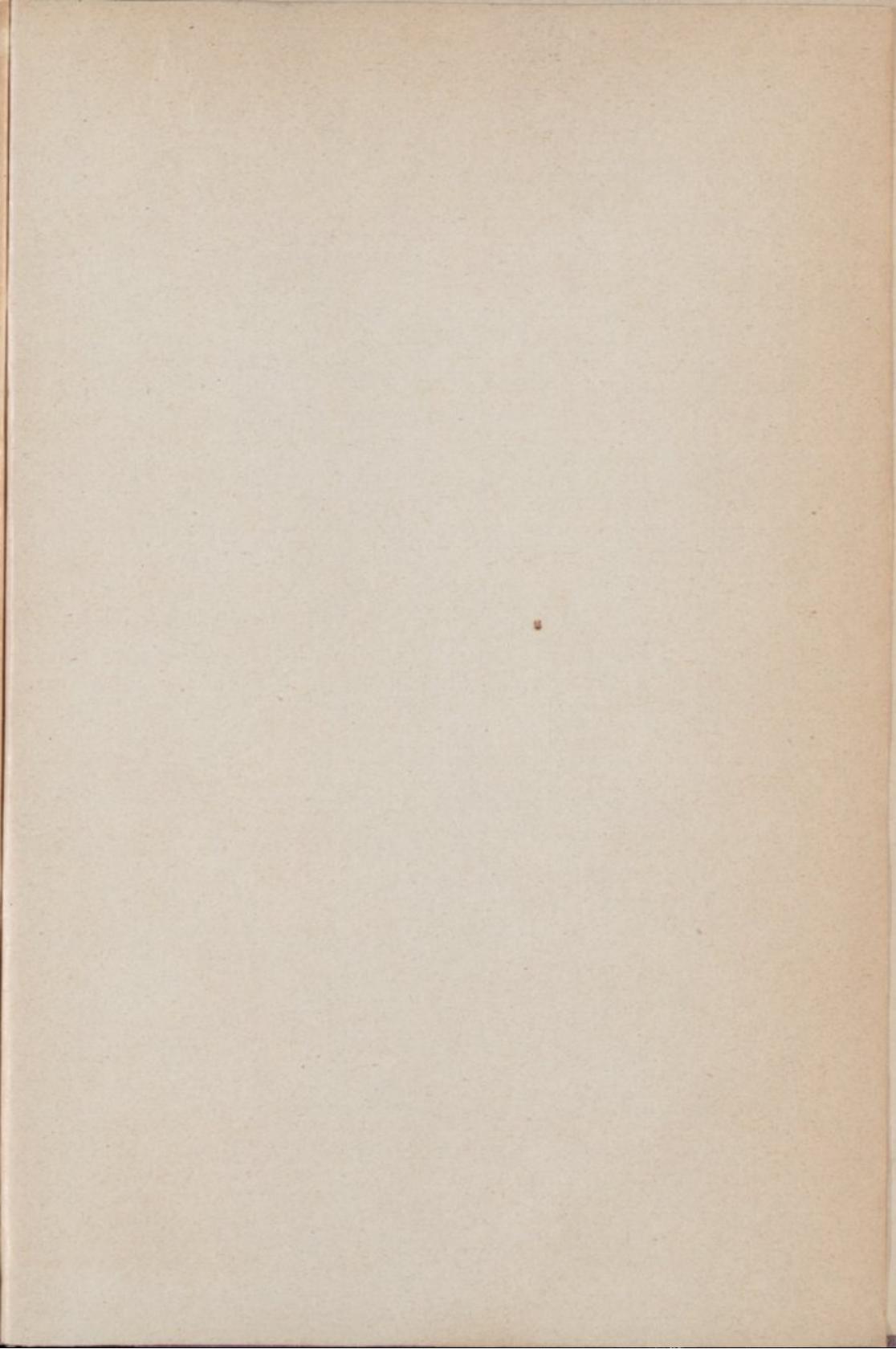
21-8-908

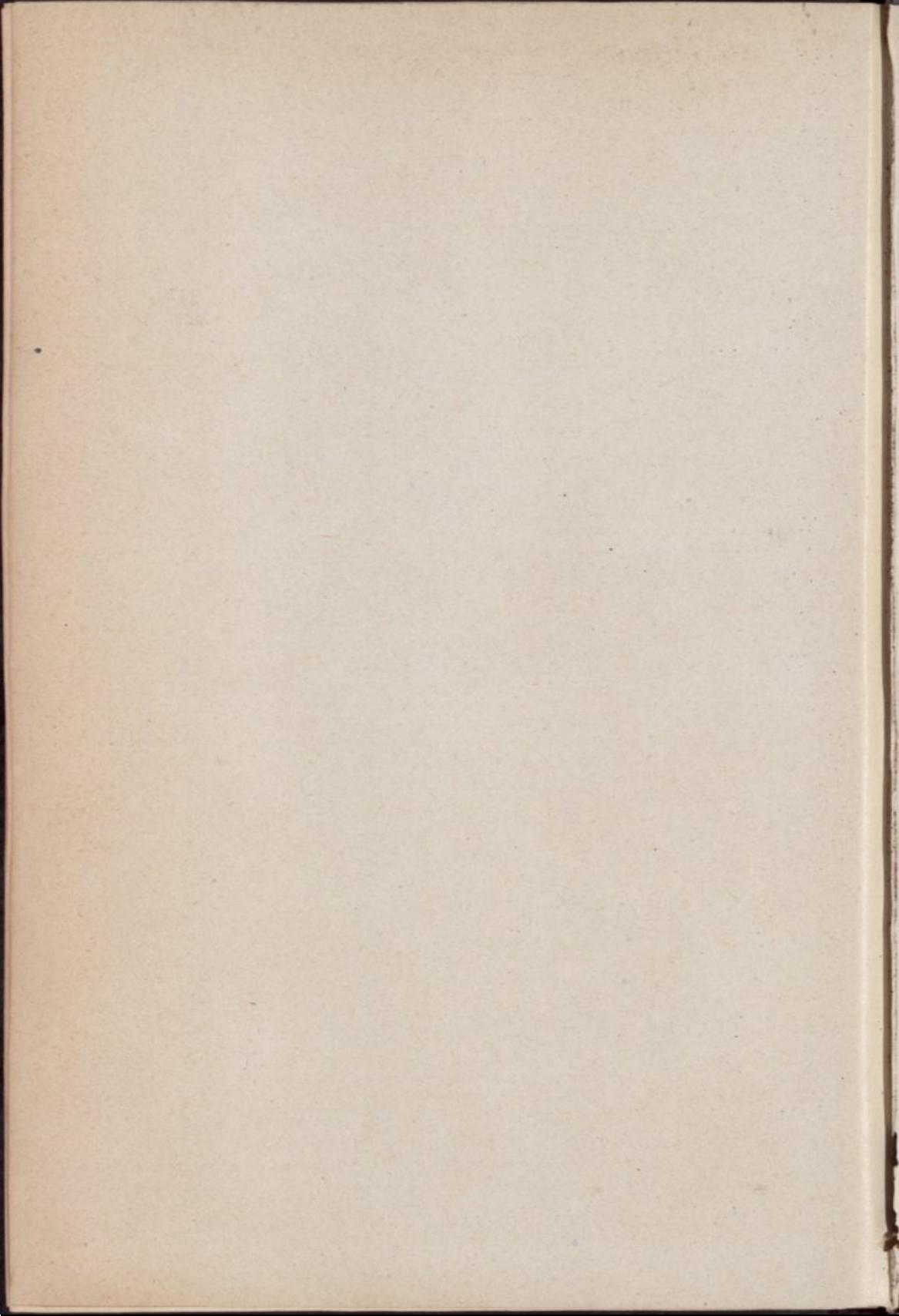
EMENDAS

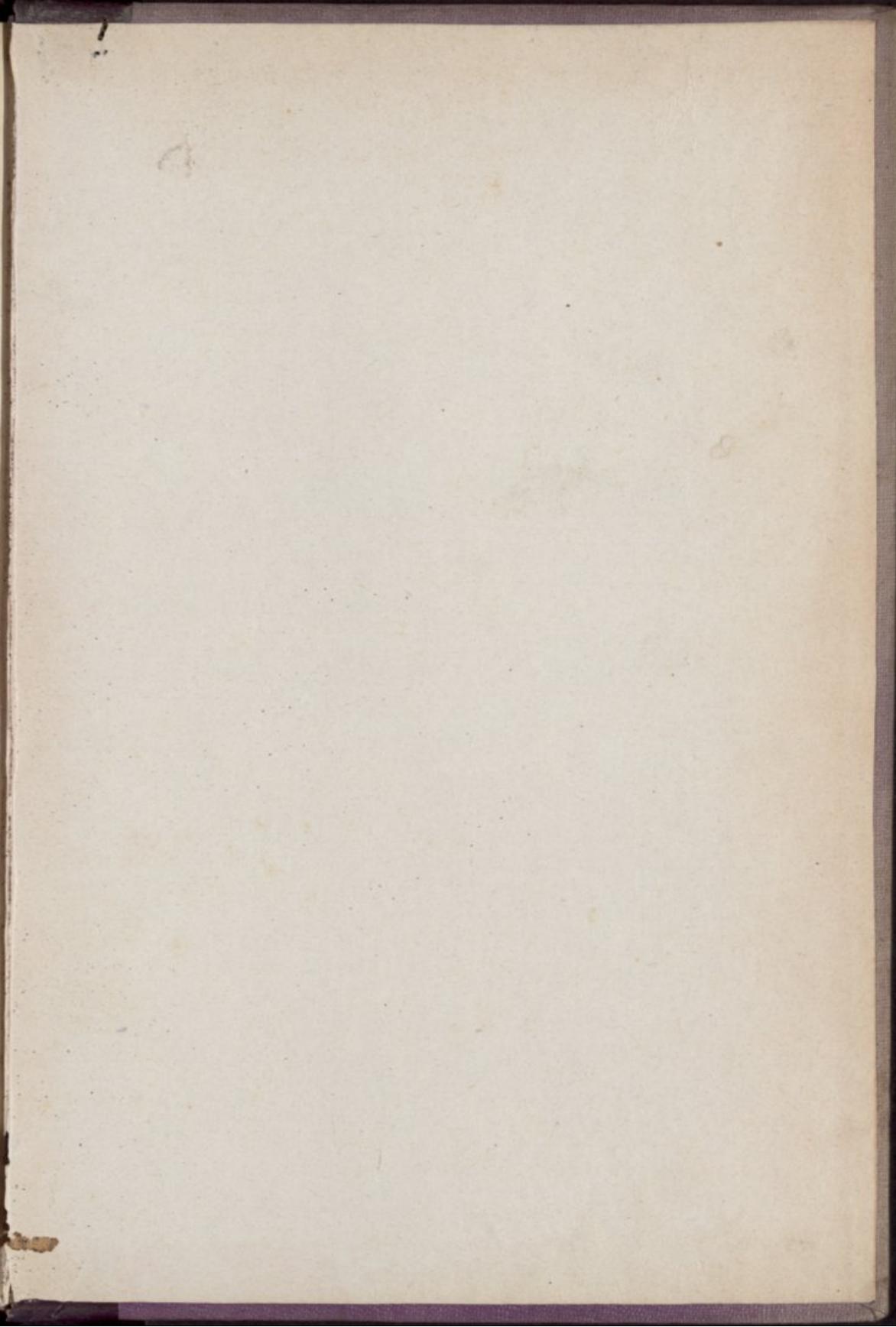
Notem-se, entre outras, as seguintes:

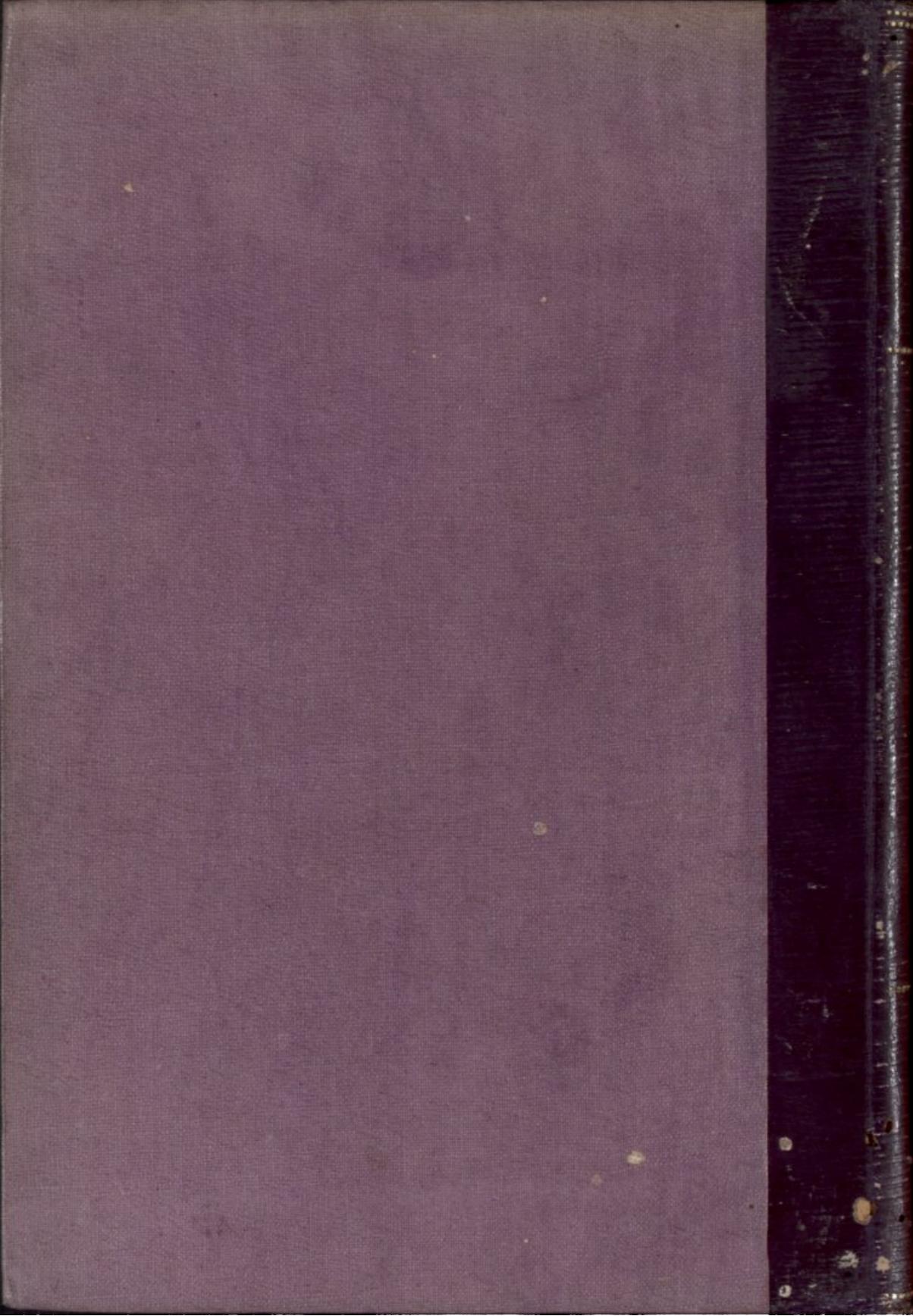
<i>pag.</i>	<i>linha</i>	<i>em vez de</i>	<i>leia-se</i>
45	27	potencia	potencial
48	3	vaior	valor
52	26	absolvidos	absorvidos
66	nota	JHOWSON	THOMSON
73	1	pressões	pressões,
90	17	seguintes	seguintes
96	4	raio	• radio











1908

DISSERTAÇÃO

INAUGURALE

PHILOSOPHIAE