Dr. Ernesto Giorno

O pH E A FLORA BACTERIANA DA SALIVA E DA URINA

(Cadeira de Microbiologia)

Trabalho feito no Instituto Pereira Filho

COMMISSÃO EXAMINADORA:
PROF. PEREIRA FILHO — (Presidente)
PROF. THOMAZ MARIANTE
PROF. BASIL SEFTON

THESE INAUGURAL

APPROVADA COM DISTINCÇÃO
(gráu 10)

FACULDADE DE MEDICINA DE PORTO ALEGRE

1,929

THURMANN — PORTO ALEGRE

FACULDADE DE MEDICINA DE PORTO ALEGRE

THESE

apresentada á

FACULDADE DE MEDICINA DE PORTO ALEGRE

em 30 de Novembro de 1929

por

ERNESTO GIORNO

filho legitimo de José Giorno e de D. Elsa Rupp Giorno
nascido em Campos Novos, Estado de
Santa Catharina.

DISSERTAÇÃO:

O pH E A FLORA BACTERIANA DA SALIVA E DA URINA

(Cadeira de Microbiologia)

1929

Bib.Fac.Med.UFRGS

T-0413

O pH e a flora bacteriana da s

Faculdade de Medicina de Porto Alegre

Prof. **Sarmento Leite,**
Director.

Prof. **Serapião Mariante,**
Vice-director.

Prof. **Sarmento Leite Filho,**
Secretario.

CADEIRAS	PROFESSORES
Physica	Ney Cabral
Chimica geral e mineral	
Chimica organica e biologica	Christiano Fischer
Biologia geral e parasitologia	Sarmento Barata
Anatomia humana, 1.ª parte	Moysés Menezes
Anatomia humana, 2.ª parte	Sarmento Leite
Histologia	Marques Pereira
Physiologia, 1.ª e 2.ª partes	Raul Pilla
Microbiologia	Pereira Filho
Pathologia geral	Walter Castilho
Anatomia e physiologia pathologicas	Gonçalves Vianna
Pharmacologia e arte de formular	Argymiro Galvão
Pathologia cirurgica	Ervino Presser (interino)
Clinica dermatologica e syphiligraphica	Ulysses de Nonohay
Clinica ophtalmologica	Diogo Ferraz (interino)
Clinica-rhino-laryngologica	
Clinica medica	Annes Dias (interino) Aurelio Py Octavio de Souza
Anatomia medico-cirurgica e operações	Octacilio Rosa
Therapeutica	Paula Esteves
Clinica cirurgica	Guerra Blessmann Frederico Falk
Pathologia medica, 1.ª parte	Thomaz Mariante (interino)
Pathologia medica, 2.ª parte	Sarmento Leite Filho (subst.)
Clinica pediatrica medica e hygiene infantil	Raul Moreira (substituto)
Clinica pediatrica cirurgica e orthopedia	Nogueira Flôres
Hygiene	Freitas e Castro
Medicina legal	Annes Dias
Clinica obstetrica	Mario Totta (interino)
Clinica gynecologica	E. Paglioli (interino)
Clinica neurologica	Fabio de Barros
Clinica psychiatrica	Luiz Guedes
Medicina tropical	Basil Sefton
Zoologia geral e parasitologia	Oscar Pereira (interino)
Pharmacia galenica	Carlos Leite (interino)
Chimica analytica	Cunha Louzada
Pharmacogonosia	Waldemar Castro (interino)

Curso de Odontologia

Prothese ..... Cirne Lima

Professores substitutos

Sarmento Leite Filho — Nona secção (Pathologia medica e clinica medica)
Carlos Leite — Decima quinta secção (Clinica dermatologica e syphiligraphica)
Raul Moreira — Decima sexta secção (Clinica pediatrica medica e cirurgica)

Docentes-livres

Dr. Raul di Primio — Biologia geral e parasitologia
Dr. Oscar Bernardo Pereira — Microbiologia
Dr. Ervino João Carlos Presser — Medicina operatoria
Dr. Elyseu Paglioli — Clinica obstetrica
Dr. Florencio Ygartúa — Clinica pediatrica medica e hygiene infantil
Dr. Raul Jobim Bittencourt — Clinica psychiatrica
Dr. Ayres Maciel — Hygiene

Professores em disponibilidade

Mario Pinheiro de Castro Bittencourt — Substituto
Alvaro Fróes da Fontoura — Cathedratico

Professores jubilados

Francisco de Carvalho Freitas — Pharmacologia
João Dias Campos — Therapeutica
Francisco Freire de Figueiredo — Clinica ophtalmologica
Manoel Velho Py — Hygiene

Professores honorarios

Carlos Barbosa Gonçalves
Olympio Olintho de Oliveira
Protasio Antonio Alves

Professores licenciados

Alberto de Souza — Pathologia medica
Manoel Gonçalves Carneiro — Clinica pediatrica medica e hygiene infantil
Serapião Mariante — Clinica gynecologica
Martim Gomes — Clinica obstetrica

NOTA — A Faculdade não approva nem reprova as opiniões emittidas nas theses por seus autores.

A meus queridos PAES, a quem tudo devo, profunda amizade e immorredoura gratidão.

Aos meus caros irmãos amizade e dedicação.

Ao mestre e amigo prof. PEREIRA FILHO, profundo respeito e grande admiração.

Ao meu amigo Dr. ISIDRO HEREDIA as minhas homenagens e o meu eterno reconhecimento.

Ao meu primo Dr. ANTONIO BOTTINI meus agradecimentos e amizade.

Aos Dr. RODOLPHO CAMPANI e prof. CIRNE LIMA os meus mais sinceros agradecimentos.

Aos meus collegas de turma, em particular os Drs:

JOSE' ATHANASIO

VICTOR SCHMIDT

MARIO SILVEIRA

Aos que me auxiliaram na confecção deste trabalho, muito agradecido.

IMPORTANCIA DA DETERMINAÇÃO DO pH EM BIOLOGIA

O medico hodierno deve seguir de perto os extraordinarios progressos das sciencias biologicas, principalmente da chimica humoral, afim de interpretar phenomenos decorrentes da evolução dos processos morbidos.

A importancia dos estudos da chimica biologica actual está fartamente comprovada, tanto no terreno do laboratorio, quanto no da clinica.

O profissional que possuir taes conhecimentos, quando se aprofundar no estudo dos doentes, estará melhor apparelhado para a luta e mais facilmente chegará ao fim maximo almejado, para o qual tendem todos os esforços da sciencia medica, o estado hygido.

* * *

Desde muito tempo já se tinha reconhecido o valor da reacção dos humores nos phenomenos de ordem biologica; conforme a acidez ou alcalinidade o organismo apresentaria particularidades de reacção extremamente differentes.

Gibier, já 1890, inspirando-se nas idéas de Bouchard, dividia os temperamentos em acidos e alcalinos; Gautrelet, segundo a hyper ou hypoacidez urinaria, distinguia duas especies de doenças; finalmente Joulie, em 1906, se gloriava de deduzir dahi "uma therapeutica nova", mas a difficuldade

estava em achar uma technica que fosse bastante precisa para apreciar as differenças, mesmo as mais leves, de um organismo a outro.

Desde então é que começam surgir trabalhos a respeito de tal questão, que se tornou e hoje se conserva de palpitante interesse, preoccupando o espirito de investigadores abnegados e incansaveis. Referimo-nos á concentração hydrogenio, isto é, ao pH que symbolicamente representa o potencial hydrogenio.

Não só nas questões vitaes o pH tem sido proveitoso, inconteste é sua utilidade em pesquizas scientificas as mais variadas; entra como factor importante nos phenomenos physico-chimicos que se processam em meio aquoso, notando-se mesmo, que muitos corpos apresentam, conforme a reacção do meio, propriedades differentes.

Muito espera-se dos ensinamentos fornecidos pela medida da concentração dos iontes hydrogenio, porque pesquizas proseguem e experiencias se fazem constantemente, sendo sempre animadores os resultados.

A litteratura existente sobre o assumpto não é pequena, trabalhos de valor apparecem periodicamente, tratando-o com cuidados meticulosos, aliás merecidos em virtude dos resultados colhidos praticamente.

Nos varios ramos da medicina a medida do pH tem sido proveitosa.

Na clinica a medida da acidez ou alcalinidade, principalmente dos meios humoraes, fornece ensinamentos valiosos. As cifras de pH, actualmente determinadas são numerosas, seu conhecimento constitue mais um dado semiologico não só para o diagnostico como tambem para o prognostico.

No que diz respeito ao pH sanguineo, quando verificado isoladamente, não tem o valor que se lhe quiz attribuir a principio.

Entretanto, é por uma documentação de conjuncto, fornecida pelo laboratorio, (medida da reserva alcalina, determinação do pH no sangue e na urina), que o clinico se orientará sobre a funcção acida ou basica.

O interesse pratico do pH sanguineo é muito menor do que o da medida da reserva alcalina, porque elle é, na maioria das vezes, influenciado muito tardiamente quando o equilibrio acido basico se acha profundamente perturbado, exemplo: na acidose diabetica o pH sanguineo sómente é modificado quando a reserva alcalina está muito baixa (entre 25 a 20 % de plasma) e esta baixa é indice de um máo prognostico.

Entretanto, no mesmo caso, o pH urinario é de grande valor em virtude da precocidade de sua modificação.

A experiencia tem demonstrado que no curso das affecções respiratorias chronicas, com disturbios da hematose, a reserva alcalina mantem-se elevada (70 a 80 % de plasma), emquanto que o pH é normal... Tratam-se de casos de franca acidose, correndo por conta do accumulo de CO^2 no sangue e a consequente formação de bicarbonatos, que paradoxalmente mantem uma reserva alcalina elevada, ao passo que o pH permanece normal ou mesmo se modifica no sentido da acidez.

Commetter-se-ia um erro guiando-se unicamente pela medida da reserva alcalina... E' um facto que vem mostrar o valor da medida do pH no sangue, quando verificado comparativamente a outros exames.

Recentemente Brigwood, na clinica do prof. Pierre Marie, estudando o equilibrio physico-chimico do sangue na epilepsia e procurando interpretar o valor da determinação do pH no sangue dos epilepticos tratados pela ingestão do tartrato bonico-potassico, verificou, que em virtude do contacto deste sal com o succo gastrico, libertava-se o acido tartarico e em consequencia disto havia uma acção depressiva sobre a reserva e o pH sanguineo.

Diante destes factos Brigwood foi levado a concluir que a

crise epileptica é apenas a consequencia de uma alcalose elevada a qual é demonstrada pela medida do pH que se mantem elevada (7,42 a 7,50) antes e tende a baixar passado o ataque.

A preoccupação e o interesse que modernamente têm despertado os estudos do pH levaram os scientistas á determinação das suas constantes e suas diversas oscillações em quasi todos os humores do organismo, taes como: no succo gastrico, na bilis, no succo pancreatico, na saliva, no leite humano, etc.

Expresso em pH, o valor da reacção dos liquidos do organismo é a seguinte, conforme D. Giribaldo:

Sangue humano	regimen mixto	7,35 a 7,40
	” vegetariano	7,42
	” carnivoro	7,33
	coma diabetico	6,82
Succo gastrico		1,50 a 3,00
Succo pancreatico		9,00
Bilis		6,92
Saliva		6,77
Urina		5,00 a 7,00
Leite		7,70

Os liquidos organicos, com excepção do succo gastrico e a urina, são ligeiramente alcalinos

Assim no succo gastrico, normalmente a determinação do pH attinge quasi o limite maximo, oscillando entre 1,5 e 3,0, mas em certos disturbios digestivos, com modificação do chimismo gastrico, nos hypochlorhydricos como sóe acontecer no cancer,o pH varia no sentido da alcalinidade, attingindo valores comprehendidos entre 4 e 5.

Marcel Labbé e seus discipulos isolaram certos estados de infecção biliar por meio da determinação do pH na bilis (A) do choledoco, na bilis (B) da vesicula e na bilis (C) hepatica, extrahidas pela tubagem duodenal.

A concentração hydrogenionica nas bilis A, B e C dos individuos normaes approxima-se da neutralidade (6,9 a 7,0) em média.

Nos casos pathologicos, sómente as bilis A e C permanecem vizinhas da neutralidade emquanto que a bilis B visicular entra em franca acidez, pH = 4,0.

Vejamos agora o valor do pH em pharmacotechnica e consequentemente na therapeutica. Sabe-se que em solução acida, o chlorhydrato de cocaina perde suas propriedades anesthesicas; ora, para que sua acção seja proveitosa é necessario que sua solução seja feita em meio ligeiramente alcalino e isso se consegue, com exactidão, pela medida da concentração ionica do hydrogenio, o pH deve estar comprehendido entre 7 e 7,8.

Com referencia a certos productos organicos vemos que alguns delles, taes como a pituitrina e adrenalina exigem, para sua estabilidade, que o meio em que se acham dissolvidos apresente uma reacção chimica ligeiramente acida, o pH oscillando entre 6 e 6,8.

Esses productos que mencionamos, em meio francamente alcalino ou acido, alteram-se dando logar a formação de um precipitado.. Torna-se pois indispensavel a determinação do pH nos casos que acabamos de assignalar, porque assim ficará garantida a estabilidade do producto e ao mesmo tempo evitar-se- a á ser injectada uma substancia, si não prejudicial, ao menos destituida das propriedades que deveria apresentar.

Algumas vezes tivemos occasião de assistir casos em que foram feitas applicações dos productos acima referidos sem que sua acção se manifestasse. Não estaria em causa a concentração ionica? Acreditamos que sim.

O proprio vidro para conter taes substancias, sendo alcalino ou tendo um excesso de acido empregado na sua neutralização basta para prejudicar sua acção e deve ser rejeitado.

Em physiologia a medida da concentração hydrogenio

está intimamente ligada ao equilibrio acido basico do sangue; já tivemos occasião de alludir ao valor do pH sanguineo.

Em microbiologia a importancia da verificação da reacção dos meios é conhecida e estudada desde muito tempo.

De ha muito já é noção sediça que os agentes microbianos não se podiam desenvolver em meios fortemente acidos ou francamente alcalinos, entretanto, quando a reacção se approximava do ponto neutro, constatava-se que os germes proliferavam com facilidade e esforçava-se, pois, pelos methodos titrimetricos, chegar ás vizinhanças desse ponto.

Teremos occasião, mais adeante, de verificar a inexactidão dos processos titrimetricos. Clarck criticou-os e chamou a attenção dos bacteriologistas para o conhecimento exacto da reacção dos meios ou seja o seu pH.

Indispensavel é, pois, a verificação da concentração dos iontes hydrogenio, não se justificando seu desconhecimento em bacteriologia no que se relaciona com a reacção dos meios em que se desenvolvem os germes.

E' noção que adquirimos no inicio do nosso estudo sobre os infinitamente pequenos, quando tratamos dos meios de cultura, que cada germe exige, para seu desenvolvimento completo, um limite de reacção que, si não é força de expressão, representa uma verdadeira constante. E está fóra de duvida que cada especie microbiana possue um pH optimo, situado entre dois pH limites. Esses valores prestam relevantes serviços no isolamento da especie considerada e o ponto optimo assegura um desenvolvimento completo. A modificação desse ponto optimo traz transformações maiores ou menores nas suas funcções.

Alguns germens como o bacillo subtilis, os paratyphicos Ae B, o coli, o estaphylococco, o bacillo de Koch, supportam grandes variações de pH, emquanto que outros como o bacillo de Pfeiffer, o pnemmococco, o gonococco, toleram apenas variações muito restrictas. O ponto optimo de desenvolvimen-

to dos germens é variavel para cada especie, para uns está abaixo de pH 7,0, na zona acida taes são: o coli, o proteus, o paratyphico A; para outros acima de 7,0, portanto em condições alcalina: o gonococco, o meningococco, o pneumococco.

Si os germes têm um ponto optimo de vegetação, não quer isto dizer que se não possam desenvolver em um meio que não lhe seja apropriado. Elles vivem algumas vezes nessas condições, porem, não produzem toxinas e ficam, portanto, inoffensivos.

Convencidos do real valor da determinação do pH em Bacteriologia, acceitamos, com prazer a suggestão do Professor Pereira Filho, a quem sinceramente agradecemos, e resolvemos escrever sobre: "O pH e á flora bacteriana da saliva e urina."

Na saliva normal o numero de germes é grande, tornando-se consideravel nos estados pathologicos. A urina normal não deve encerrar germes, os que ahi encontramos são em geral eliminados durante e após um estado infeccioso, ou então penetraram, accidentalmente, por via ascendente.

O assumpto que escolhemos para dissertação inaugural e ora apresentado á Faculdade de Medicina de Porto Alegre, como remate final do nosso curso medico, vae dividido em VI capitulos:

I — Symbolo pH, sua significação e fundamentos.
II — Methodos colorimetricos para sua determinação.
III — Considerações em torno da reacção da saliva e da urina.
IV — Flora bacteriana da saliva e urina.
V — Parte pratica.
VI — Conclusões
Bibliographia.

CAPITULO I

SYMBOLO pH, SUA SIGNIFICAÇÃO E FUNDAMENTOS

Antes de abordarmos os principios basicos por meio dos quaes iremos chegar á determinação e significação do symbolo pH, vamos, rapidamente, passar em revista o que se tinha antigamente para determinação da reacção de um meio, quer fosse biologico ou chimico.

Não vae muito longe o tempo em que estavamos privados de processos exactos para tal verificação.

Outr'ora, quando isso se pretendia fazer, recorria-se ao chamado methodo titulometrico, processo empirico, destituido de precisão, e que consiste no emprego de indicadores corados, entre estes os mais usados foram a tintura de tournesol e a phenolphtaleina... Orientando-se o technico pela neutralização, usando depois um acido ou uma base.

Não entraremos em considerações referentes á technica usada, por se tratar de um processo hoje abandonado.

Além de ser incorrecto, este methodo é imperfeito como diz Legendre, pois, sómente revela os acidos e as bases de um modo global. Sua imperfeição se manifesta de maneira mais accentuada em relação ás bases e aos acidos de fraca dissociação, o que acontece com os meios biologicos.

Para confirmação do que dissemos vem a tempo citar o facto seguinte: os biologos, desde muito tempo, haviam notado que a acção dos levedos ou das diastases dependia da reacção do meio em que agiam.

Mas os meios em que agem estas substancias são em geral complexos, contendo materias proteicas ou seus productos de desintegração, o que si não impossibilita, ao menos difficulta a verificação de sua reacção pelo processo titulometrico que nos ensina simplesmente sobre a acidez total.

Entretanto, o que influe não é a concentração das molleculas acidas ou basicas presentes, mas sim o gráo de dissociação do acido ou da base em acção, isto é, a concentração dos iontes H^+ ou OH^- (acidez real ou basicidade real).

O exemplo de Michaelis a esse respeito é typico. Tomemos tres soluções que, pelo processo titulometrico, em presença da phenolphtaleina, dão os seguintes resultados:

Soluções:		c. c. de n/Na, OH para neutralizar a phtaleina
I Phosphato monosodico	N/1000)	
" disodico	N/100)	1
II Phosphato monosodico	N/100)	
" disodico	N/10)	10
III Phosphato monosodico	N/100)	
" disodico	N/100)	10

As soluções I e II têm a mesma acção sobre a digestão dos albuminoides pela trypsina. Considerando porém, a solução III, identica a solução II sob o ponto de vista da acidez total, vemos que tem acção differente sobre a marcha da hydrolyse diastasica o que não concorda com o resultado da medida acidimetrica.

E isto porque? Porque no primeiro caso as duas soluções possuem uma mesma concentração em iontes hydrogenio, ao passo que no segundo esta concentração é differente.

Como determinar a concentração ionica duma solução? Para verificação da riqueza ionica duma solução, isto é, a sua

concentração em iontes acidos ou alcalinos representados pe-
+ —
los symbolos H e OH respectivamente, lançamos mão dos methodos: electrometrico e colorimetrico.

O primeiro é o mais exacto tem todo o rigor de uma experiencia scientifica, porém os apparelhos necessarios a sua determinação são relativamente caros e além disso de manejo demorado, o que constitue um embaraço em um laboratorio, onde os exames são numerosos.

O segundo, mais rapido, bastante sensivel, sufficiente ás necessidades praticas, podendo ser controlado pelo methodo electrometrico, está baseano na propriedade que tem os indicadores usados, de mudar progressivamente a coloração,
+
conforme a riqueza do meio em iontes H. Não é destituido de complexidade.

Estes processos são resultados dos pacientes estudos e trabalhos de Friedenthal (1901) Salm (1904) Fels (1904) Salesky (1904) Soerensen (1909) Clark (1915) e seus collaboradores Lubs (1920) e Gillepsie (1920).

Passemos, depois dessas considerações, em revista, ligeiramente, a lei da acção das massas e a theoria dos iontes que são as bases essenciaes da determinação do pH, assim ficará satisfeito um principio scientifico: o de conhecer-se, ao menos em traços geraes, as leis que regem os phenomenos que estudamos.

Diz o professor Coutiere, de Paris, o seguinte:

"O longo atrazo, que tiveram em se implantar as novas noções sobre a funcção acida e alcalina na theoria dos iontes está certamente ligado ao esforço que tiveram de impor a si mesmo muitos biologos insufficientemente mathematicos, para assenhorear-se do apparelho insolito e abstracto dessas novas noções".

Si a theoria dos iontes e a lei da acção das massas estão

intimamente ligadas á determinação do pH, não menos importantes são as notações mathematicas que servem para sua representação.

Vejamos algo á respeito. Ao abordarmos o estudo do expoente hydrogenio é preciso ter em mente as seguintes equivalencias:

$$10^{\circ} = 1$$

$$10^{1} = 10$$

$$10^{n} = 1 \text{ seguido de n zeros}$$

$$10^{7} = 10000000$$

$$10^{-n} = \frac{1}{10^{n}} = \frac{1}{1 \text{ seguido de n zeros}}$$

$$10^{-7} = \frac{1}{10^{7}} = \frac{1}{10000000} = 0{,}0000001$$

Estas igualdades poderiam ser demonstradas com facilidade pelos calculos, porém seria extendermo-nos demias sobre um assumpto de pura mathematica.

Recordaremos mais que o logarithmo de um numero qualquer, por ex. A, é o expoente da potencia á qual é preciso elevar o n.º B, arbitrariamente escolhido, mas constante para um dado systema de logarithmos e que se chama base desse systema, para esse numero.

No calculo do expoente hydrogenio utilisamos os logaritmos ordinarios, de base 10, chamados logarithmos vulgares e seus valores são: 1, 2, 3, 4, 5 etc. para os numeros 10^{1}, $10,^{2}$ $10,^{3}$ $10,^{4}$ $10,^{5}$ etc.

A representação é feita da seguinte maneira log. $10,^{3} = 3$

Segundo a regra dos log. sabemos que o log. de 1 igual a zero. Isto pode ser demonstrado.

Acima vimos que $1 = 10^{\circ}$, por difinição, zero é o expoente que affectando a base 10 dá o valor 1.

Consoante ainda ás regras logarithmicas vemos que

$\log. 10^{-n} = \frac{\log. 1}{10^n} = \log. 1 - \log. 10^n$. Mas $\log. 1 = 0$

e o $\log. 10^n = n$ portanto temos $\frac{\log\ 1}{10^n} = 0 - n = -n$

Em conclusão, temos o seguinte: que 0, 1, 2, 3, 4, 5 etc. são os logarithmos de 1, 10, 100, 1000, 10000 100000 etc, e que— 1, — 2, — 3, — 4, — 5 são os logarithmos de

$\frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{10000}, \frac{1}{100000}$, etc., serão estas

as notações que servirão para representação do sympolo pH.

Vejamos agora em que consiste a lei de acção das massas e em seguida a theoria dos iontes. A lei de acção das massas estudada pelos sabios noroeguezes, Guldeberg e Waage, em 1867, é assim ennunciada:

"A relação entre o producto do gráo de concentração dos elementos dissociados duma substancia e o gráo de concentração da parte não dissociada dessa substancia, é uma quantidade constante".

Denigés em sua conferencia: "*a funcção acida e a funcção alcalina na theoria dos iontes,*" com algumas considerações, resume a lei tornando-a facilmente comprehensivel.

Eis o exemplo do eminente biologo da Faculdade de Medicina de Bordéos. Suponhamos que em meio de volume determinado estejam contidos n molleculas de uma substancia, sendo representada cada uma dellas por AB, capaz expontaneamente de se decompor em 2 fragmentos molleculares autonomos A e B que por sua vez serão capazes de se reunirem, para constituirem as molleculas geradoras, quando tiverem, pelo seu numero, adquirido certa concentração na mistura.

Para condições physicas bem determinadas se estabele-

ce um estado de equilibrio tal que se refazem tantas molecu-las quantas se descompõe.

Esse equilibrio depende da concentração das molleculas inteiras e de seus productos de dissociação, por unidade de volume.

Chama-se gráo de concentração de um corpo: o numero de molleculas gramma (para as molleculas inteiras); de fragmento molleculares — gramma (para os productos de dissociação) contidos em um litro do meio onde estas parcellas materiaes se acham contidas.

Generalisando representamos a lei, para um corpo qualquer AB, da seguinte forma:

$$\frac{\text{Concentr. A x Concentr. B}}{\text{Conc. (mol.: AB iniciaes—mol. AB intactos)}} = \text{Constante}$$

Para demonstração costuma-se dar ao gráo de concentração valores maiores do que a unidade (1 mol—gramma por litro). No que concerne ao expoente de hydrogenio são concentrações bem inferiores á unidade.

Ex. seja essa concentr. de 1 centesimo de mol—gramma por litro, teremos:

$$\frac{1}{100} = \frac{1}{10^2} = 10^{-2}$$

THEORIA DOS IONTES

Si observarmos as substancias que se dissolvem n'agua, veremos que umas obedecem ás leis cryoscopicas de Raoult, o seu ponto de congelação é abaixado proporcionalmente ao n.º de molleculas dissolvidas; outras fogem a estas leis.

Assim com o HCl, sobretudo nas grandes diluições, o abaixamento do ponto de congelação é duas vezes maior do que o obtido pelo calculo, como se cada mollecula désse nasci-