

Bioquímica a serviço da clínica

por

Mario Bernd

Prore-docente de Química Fisiológica da Faculdade de Medicina de Porto Alegre
Socio correspondente da Sociedade Biologia de Montevideu da
„Asociación Bioquímica Argentina.”

Coloides e soluções coloidais

da tradução pelo signatario, do livro
“Chemical Physiology”, de Halliburton,
no prelo da Livraria do Globo.

Como exemplo de coloides podemos apresentar as proteínas e os polissacárides. Não travessam a membrana de um dialisador. Separam-se das soluções, quando saturados de sal.

Suas soluções são opalescentes. Cristalizam com dificuldade extrema. Apresentam tendencia de formar geléa, promovendo, outrossim, pressão osmótica muito reduzida. A relevancia do estudo dos coloides prende-se á natureza coloidal de muitas substancias de real valor fisiológico. Denomina-se coloide á substancia apresentavel em duas condições, respectivamente chamadas *sol* e *gel*.. Diz-se que um coloide se acha em estado de *sol* quando é liquido. Emprega-se o termo *gel* quando é solido, semelhante á geléa.

Estes dois estados encontram boa illustração no caso da gelatina. Na agua quente acha-se em estado de sol. Esfriando a solução, está em fase gel. No exemplo da gelatina as duas fases ou estados são facilmente reversíveis, o que não se dá com todos os coloides.

Si o liquido da solução coloidal é a agua usam-se as palavras *hidrosol* e *hidrogel*. Sendo o alcool, os termos serão *alcoolsol* e *alcoogel*.

Os coloides tambem com frequencia podem encontrar-se sob outra forma, a de precipitado flocozo. Presenciamos isto quando as proteínas sofrem a ação dos sais quando as soluções albuminosas são aquecidas acima do ponto de coagulação. Em alguns casos, uma ação enzimática pode ser a causa da alteração estrutural física (e possivelmente química) da proteína. Dest’arte torna-se esta insolúvel no liquido em que preexistia aparentemente dissolvido (vide “Coagulação do sangue”, pg... e “do leite”, pg....).

Ha inumeras analogias entre os coloides organicos e inorganicos. Assim, varios metais, como o ouro, a prata e a platina podem adquirir forma coloidal. O mesmo pode conseguir-se com certos compostos como o acido silício. Estas substancias acham-se em estado de instabilidade

física, passando de sol a gel por ação de leve estímulo. Este pôde condicionar uma propriedade que produz ação chamada *catalise* junto a certas substancias.

São tão notáveis e numerosas as semelhanças entre a catalise e a ação enzimática que de modo nenhum se pôde considerar sem fundamento a doutrina de que o enzima age por ação catalítica.

Consideremos agora o caso de um coloide na fase de sol, como, por exemplo, as proteínas do plasma ou sôro sanguíneo.

Compreenderá aquele termo (sol) a noção ntegral de soluto que empregamos a uma solução de sal ou açúcar? Ou temos, por outro lado, antes uma suspensão ou uma especie de gel atenuado?

O exame microscopico de tais líquidos, mesmo com o maior aumento possível não revela particulas visíveis. As particulas presentes, si não estão dissolvidas, são menores e mais difusíveis do que as particulas de uma suspensão ou emulsão comuns.

Um papel de filtro ordinario tem poros demasiado grandes para reter qualquer das finas particulas destes líquidos. Querendo-se um filtro com esta finalidade, é preciso construí-lo de modo mais eficiente.

A fabricação destes filtros baseia-se nos mesmos principios dos filtros destinados a deter particulas tais como bacterios. Um dos melhores é o descrito por C. J. Martin. Enche-se o envolvero da vela de Pasteur-Chamberland com gelatina quente a 10%. Pela pressão de ar compelle-se a gelatina a penetrar nos poros da porcelana. A solução quente passa, a principio, com rapidez, mas, á medida que os poros se vão obliterando, a travessia se torna mais e mais demorada. Depois de fria a solução, retira-se o envólucro do cilindro de ar comprimido, destacando-se o filtro de seu envolvero.

Lava-se então a gelatina pela parte externa, estando então pronta para o uso.

Em vez de um filtro de gelatina, pode-se fazer um de acido silício. Filtra-se por através da vela e sob pressão um soluto espesso de silicato de sodio. Após alguns minutos, quando os poros se obturarem, destaca-se a vela e enche-se com acido clorídrico a 3%, imergindo-se no mesmo acido, durante um dia ou dois dias. Difunde-se o acido pelos poros; decompõe-se o silicato de sodio, formando um precipitado pelatinoso de acido silício.

Si collocarmos sôro fresco ou clara de ovo por fóra do filtro, o líquido que o atravessa é claro incolor e absolutamente isento de proteínas. Proteóses e cristaloides atravessam com facilidade a membrana, as metaproteínas levemente; o caramelo, a biliverdina e as dextrinas de modo parcial. Mas as proteínas seguintes não passam de modo absoluto: clara de ovo, seroalbumina, ovoglobulina, seroglobulina, fibrinogenio, caseinogenio, nucleoproteínas e hemoglobina. Os hidratos de carbono coloidais, amido e glicogenio, a este respeito, assemelham-se ás proteínas. Em outras palavras, substancias com moleculas grandes que não dialisam por através de membranas são também retidas sob pressão pelo filtro de gelatina ou acido silício. Alguns autores inclinam-se a vêr no grande ta-

manho da molecula, o motivo da não passagem em ambos os casos. Estão estes em desacordo com Ostwald para quem as soluções são misturas mecanicas e não soluções verdadeiras.

A pequena pressão osmotica que, como as proteínas, exercem tais substancias, pode considerar-se como a evidencição de solução verdadeira.

Convem, no entanto, lembrar, como já vimos: de modo algum estamos certos de que proteínas absolutamente puras não exerçam pressão osmotica e, demais, que substancias consideradas em solução não verdadeira, não pareçam exercer pressão osmotica.

A hipotese de trabalho admitida pela maioria dos observadores neste dilema é que em tais liquidos não se devem vêr soluções verdadeiras, nem suspensão de particulas finissimas, tendo sido creado o termo "*solução coloidal*" para exprimir um como que estado corporeo de natureza intermediaria.

A semelhança entre solução coloidal e suspensão fina é muito acentuada.

O conhecido fenomeno da migração de suspensões visiveis (inclusive bacterios), num campo electrico, é verificavel tambem nas soluções coloidais. E como Hardy demonstrou para certas proteínas, por leves alterações na reacção do liquido, pode ficar invertido o sinal da carga no estado coloidal ou na suspensão. Além disso, tanto as suspensões como as soluções coloidais apresentam o fenomeno da dispersão da luz, de Faraday. Constitue esta prova a base da sobobservações (nenominadas) ultramicroscopicas.

Comparando com as soluções ordinarias, verifica-se que é muito pequeno o dispendio de energia necessario para separar de seu solvente a materia em solução coloidal.

Pela incorporação do coloide alteram-se em grau desprezivel a pressão gasosa e o ponto de congelação do solvente. Entretanto, não é isto, de per si, característico dos coloides, porque o mesmo se dá com certos liquidos que fórman verdadeiras solução (v. gr., o acido dicloracetico e o isopentanio).

A precipitação pelos electrolitos é outro fenomeno notavel, comum, tanto ás soluções coloidais, como ás suspensões. Os iontes precipitantes são em quantidade igual á dos precipitados.

Possivelmente, a aglutinação dos bacterios é um fenomeno da mesma ordem. Ha, todavia, diferença entre o comportamento de coloides inorganicos e proteínas, não só em relação aos electrolitos como aos não electrolitos. Waymouth Reid acha, que a questão requer mais elucidamento. Pauli, no caso dos electrolitos, aponta certa especificidade nas ações iônicas, cujo resultado final se determina pela soma algebrica das ações antagonistas das propriedades precipitantes e antiprecipitantes do catione e do onionte de um sal.

A opinião de que uma solução coloidal se aproxima, em muito, do estado de suspensão extremamente fina, corrobora-se pelo facto de diminuir a tensão superficial dos liquidos que contém a ambos e pela faci-

lidade com que se produz na superficie deles, ao aumentar a concentração, uma pellicula acumulavel mecanicamente e separavel por agitação. E' o que ocorre, por exemplo, na emulsificação.

A hemoglobina, apesar de substancia não dialisavel e capaz de filtração com aparelhamento eficiente, difere das outras proteínas, por se dissolver n'agua (W. Reid).

Possivel é que com o prosseguimento das pesquisas, surjam novas exceções á regra geral e que as proteínas naturais, embora coloides, exibam, não obstante, gradações que vão do extremo das verdadeiras soluções ao de suspensões tão sómente.
