



# REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



VIII Anno - n.º 10

1912



**Boletim da Sociedade Chimica Portuguesa**

---

# REVISTA DE CHIMICA

## PURA E APPLICADA

(Fundada pelos professores  
A. J. Ferreira da Silva, Alberto d'Aguiar  
e José Pereira Salgado)

N.º 94

8.º ANNO — N.º 10

EDITOR

**A. Cardoso Pereira**

ADMINISTRADOR

**Dr. Hugo Mastbaum**



1912

IMPRESA LIBANIO DA SILVA  
*Travessa do Fala-Só, 24*

LISBOA

## SUMMARIO DO N.º 10 — 8.º ANNO

<b>Sociedade Chimica Portugueza :</b>	
Sessão scientifica de 25 de outubro de 1912. . . . .	305
<b>Communicações :</b>	
Sobre cêras portuguezas, pelo dr. Hugo Mastbaum . . . . .	306
O commercio dos vinhos do Porto, nos mercados do Brazil em 1911, por A. J. Ferreira da Silva (continuação do n.º 9 e conclusão) . . . . .	316
Laboratorio Chímico-agricola do Porto (movimento de analyses) . . . . .	319
Charles Friedel (1899), por A. J. Ferreira da Silva. . . . .	323
Sur la théorie atomique, par le prof. A. W. Williamson (continuação do n.º 9 e conclusão) . . . . .	330
<b>Bibliographia :</b>	
E. Molinari (Dr.) — Trattato di Chímica organica generale e applicata all'industria. . . . .	322
Alessandri (Dott. P. E.) -- Merceologia technica. . . . .	323
<b>Variedades :</b>	
Conferencia internacional para a unificação dos methodos de analyse dos productos alimentares . . . . .	329

---

---

## ADVERTENCIA

Desde o 1.º numero do corrente anno a *Revista de Chimica Pura e Applicada* passou a ser orgão e propriedade da *Sociedade Chimica Portugueza*, com séde em Lisboa.

Aos assignantes faculta-se o pedirem a sua admissão na Sociedade como socios *effectivos* ou *aggregados* nos termos dos estatutos reproduzidos no 1.º numero. Para este fim queiram dirigir-se ao 1.º secretario, *Dr. Hugo Mastbaum*, Lisboa, Rua dos Lusiadas, 141.

# REVISTA DE CHIMICA

## PURA E APPLICADA

Editor  
A. Cardoso Pereira

Administrador  
Dr. HUGO MASTBAUM

Composto e impresso  
na Imprensa Libanio da Silva

### Sociedade Chimica Portugueza

#### Sessão scientifica de 25 de outubro de 1912

A's 21 horas e um quarto o Sr. vice-presidente, cons.<sup>o</sup> Achilles Machado, secretariado pelos Srs. Mastbaum e Cardoso Pereira, abriu a sessão, participando que o Sr. presidente, cons.<sup>o</sup> Ferreira da Silva, tinha vindo de proposito a Lisboa para falar na sessão sobre «Impressões do VIII Congresso Internacional de chimica applicada», de Nova York, mas que, por motivo de serviço se tinha visto obrigado a voltar ainda na mesma noite ao Porto, devendo a conferencia ser addiada para a proxima sessão.

A acta da sessão anterior foi lida e approvada.

O Sr. 1.<sup>o</sup> secretario chamou a attenção dos presentes para o facto de que n'esta sessão, pela primeira vez na vida da Sociedade, não se encontrava na mesa nenhum pedido de admissão de novo socio, exhortando os presentes a não descurarem a propaganda entre os collegas, pois que para a vida desafogada da Sociedade era indispensavel que o numero de socios augmentasse consideravelmente. O Sr. 2.<sup>o</sup> secretario leu a correspondencia e participou que para a bibliotheca tinham sido offerecidas as seguintes obras, sobre as quaes se publicarão notas bibliograficas na Revista :

- 1) *Formulae magistrales Germanicae*, pelo Prof. Dr. Lewin.
- 2) E. Molinari, dr., *Trattato di chimica organica generale e applicata all'industria*, 2.<sup>a</sup> edizione, Milano.

Na ordem da noite o Sr. Dr. Hugo Mastbaum falou sobre «Ceras portuguezas», tomando parte na discussão o Sr. Presidente e o conferente. A comunicação e a summula da discussão serão reproduzidas no órgão da Sociedade.

A sessão foi encerrada ás 22 horas e um quarto.

## COMMUNICAÇÕES

### Sobre cêras portuguezas

PELO

DR. HUGO MASTBAUM

Ha alguns annos publiquei informações desenvolvidas sobre a industria da cera em Portugal e sobre a analyse e a composição de ceras portuguezas <sup>1</sup>.

A cera d'abelhas é um dos poucos productos de Portugal que, sem qualquer protecção pautal, se apresentam no mercado do mundo em competencia com os productos congeneres de outros paizes. Embora o valor commercial das quantidades exportadas não possa rivalisar com as sommas que representam a exportação em vinho, sal, cortiça e minerios, o dinheiro que entra em troca da cera nacional exportada não é nada para desprezar.

Muito mais importante, porém, é a quantidade de cera que as colonias portuguezas, ou para melhor dizer a Africa occidental portugueza, fornecem ao mercado de Lisboa e que é d'aqui reexportada para os paizes consumidores da Europa; esta cera tem no commercio a denominação de cera de Benguella.

A cera nacional paga um direito de exportação de  $1\frac{1}{2}\%$  *ad valorem*, como todas as mercadorias não especificadas. A cera exportada de Angola é onerada com um direito de exportação de  $3\%$  *ad valorem* quando é destinada á metropole, pagando  $10\%$  se fôr exportada directamente para qualquer paiz estrangeiro.

A cera importada em bruto paga um direito de 22 réis por kilogramma, sendo indifferente o facto do producto ser de origem animal, vegetal ou mineral. (N.º 152 da pauta).

Na falta d'uma estatistica apicola em Portugal não é facil dizer se, no decennio passado, a apicultura no nosso paiz tem feito ou não progressos. O que é certo é que a Real Associação de Apicultura e Sericicultura de Portugal, fundada em 1904, sob a protecção da Direcção Geral de Agricultura, só poucos annos existiu. Ao passo que os apicultores d'outros paizes, seguindo,

<sup>1</sup> O *Apicultor*, 1906, II, e *Zeitschrift f. angew. Chemie*, 1904, p. 646.

por assim dizer o exemplo dos seus pupillos, se reúnem em collectividades mais ou menos importantes, desenvolvendo a sua technica e defendendo os seus interesses, não se conhece nada d'isso em Portugal. Hoje em dia, tanto quanto eu saiba, não ha nenhuma publicação periodica no nosso paiz que se dedique exclusivamente á apicultura, o que não quer dizer, que n'um ou outro jornal agricola não se dedique interesse a este assumpto. Merece especial menção, sob este ponto de vista, a *Gazeta das Aldeias*, do Porto, em que o sr. EDUARDO SEQUEIRA, ultimo abencerragem d'uma outr'ora brilhante pleiade de vigorosos propagandistas, não se cança de divulgar os bons processos da apicultura mobilista. N'estes ultimos tempos tambem a Associação Central da Agricultura Portugueza e a Estação Agronomica de Lisboa, em Belem, começaram a occupar-se da propaganda apicola, oxalá, com bons e duradouros resultados.

### Estatistica

Sendo apenas de recentissima data os esforços para se crear a estatistica agricola geral do paiz, não admira que falte a estatistica da producção apicola. O que, porém, temos, é a estatistica do movimento commercial da cera, como se reflecte na exportação, reexportação e importação do artigo.

As seguintes tabellas resumem os mais importantes dados estatisticos desde 1900 até 1911 :

### Exportação

Annos	Total Toneiadas a 1000 kg.	Valor em contos de réis	Valor por kg. em réis	Países importadores						
				Alemanha	Espanha	Russia	Belgica	Inglaterra	Hollanda	Dinamarca
1901.....	228,2	124,8	547	101,4	22,9	93,1	—	—	—	—
1902.....	163,9	94,8	578	43,5	23,7	94,9	—	0,7	—	—
1903.....	180,8	101,2	559	103,5	23,0	52,9	—	1,0	—	—
1904.....	321,2	187,7	584	124,5	26,6	150,2	—	0,1	18,8	—
1905.....	132,5	78,6	593	34,1	16,2	66,1	—	5,3	—	—
1906.....	193,0	114,5	593	106,4	25,3	58,1	2,0	—	—	—
1907.....	147,9	88,4	598	38,5	16,2	82,2	10,7	—	—	—
1908.....	204,8	121,4	592	91,8	26,2	50,5	7,2	—	2,9	15,9
1909.....	167,2	103,5	619	109,3	22,2	17,0	8,9	—	—	9,3
1910.....	146,6	87,2	595							

## Reexportação

Annos	Total Toneladas a 1000 kg.	Valor em contos de réis	Valor por kg. em réis	Países importadores						
				Alemanha	Espanha	Rússia	Belgica	Inglaterra	Hollanda	Dinamarca
1901.....	637,8	597,0	622	341,9	—	—	—	258,8	—	—
1902.....	509,2	306,7	602	236,6	—	—	—	195,9	—	—
1903.....	810,8	497,0	613	438,8	—	297,0	—	0,4	51,0	—
1904.....	736,6	458,4	622	412,8	—	258,8	—	0,3	25,4	—
1905.....	544,3	319,7	587	291,7	—	141,0	—	2,2	51,4	—
1906.....	808,2	478,9	592	425,6	—	227,1	20,1	3,0	132,1	—
1907.....	630,4	381,4	605	249,1	—	274,3	41,0	1,1	61,8	—
1908.....	806,4	492,8	613	247,0	—	337,6	11,3	1,3	6,1	78,4
1909.....	595,2	355,5	599	209,9	—	155,1	76,7	3,0	20,4	122,1
1910.....	771,7	559,4	724							

## Importação

Annos	Total Toneladas a 1000 kg.	Valor em contos de réis	Valor por kg. em réis	Países d'origem		
				Alemanha	Austria	Espanha
1901.....	118,0	35,7	302	88,9	—	—
1902.....	114,6	31,9	278	74,2	—	—
1903.....	98,4	27,7	281	71,4	21,6	5,2
1904.....	88,6	22,2	250	57,6	15,6	11,8
1905.....	81,5	19,2	235	53,2	21,3	5,8
1906.....	66,5	15,6	234	41,0	20,3	3,5
1907.....	69,2	18,1	261	41,9	23,3	1,5
1908.....	66,0	17,2	260	40,9	18,9	2,3
1909.....	75,6	17,6	233	45,8	25,8	2,0
1910.....	77,2	16,8	219			

A exportação da cera nacional oscilla dentro de limites bastante afastados, parecendo ter, em geral, uma tendencia para diminuir, ao passo que a exportação da cera colonial, que, aliás, tambem mostra oscillações muito fortes, parece seguir um movimento ascencional em confronto com os decennios anteriores.

Entre os paizes que recebem a cera portugueza a Alemanha occupa em geral o primeiro logar, se bem que a Rússia mui'as vezes se lhe approxime e em alguns annos até a exceda. A França e a Inglaterra que no decennio de 1870 a 1880 ainda recebe-



ram uma quantidade consideravel de cera portugueza ou melhor, cuja navegação se encarregava do transporte do artigo, quasi que não apparecem na estatistica. Nota-se que nos ultimos annos muita cera portugueza se exporta para a Dinamarca, sendo, aliás, provavel, que a mercadoria transite apenas por este paiz de caminho para a Russia, onde o culto catholico russo consome quantidades avultadas de cera d'abelhas.

A cera importada em Portugal vem quasi exclusivamente da Allemannha e da Austria, mas esta cera não é d'abelhas. Como o preço por kilo indica, trata-se principalmente de cera mineral, (ceresina) e alguma de origem vegetal (cera do Japão), o que não se pode averiguar com exactidão porque o N.º 152 da pauta aduaneira abrange as ceras animal, vegetal e mineral, todas juntas.

As pequenas quantidades de cera hespanhola que se importam são, porém, de cera d'abelhas.

### Supostas falsificações

Em consequencia da fiscalisação bastante assidua que as casas exportadoras exercem no acto da compra, as falsificações de ceras portuguezas nacionaes são assaz raras. Mais raras ainda, pode-se dizer, são as ceras de Benguella falsificadas. Foi, por isso, quasi um caso de sensação quando ha tres annos uma partida de cera de Benguella exportada para a Russia foi ali accusada de ser falsificada com materia cōrante amarella derivada da hulha. Os certificados de analyse passados por dois laboratorios de S. Petersburgo eram do teor seguinte :

	N.º 1	N.º 2
Peso especifico a 15° C . . . . .	0,963	0,960
Ponto de fusão . . . . .	62°,6	63°,0
Indice de acidez . . . . .	19,67	19,5
Indice de etherificação . . . . .	73,93	72,15
Indice de saponificação . . . . .	93,60	91,65
Indice de relação . . . . .	3,75	3,70

1. Pela analyse descobriu-se a existencia d'uma materia cōrante estranha. Em face dos resultados numericos acima reproduzidos deve concluir-se que se trata de cera de abelhas artificialmente cōrada.

2. A amostra contém uma materia cōrante amarella derivada da hulha. Em face dos dados numericos deve concluir-se que a amostra analysada é de cera d'abelhas natural fracamente cōrada com uma substancia cōrante amarella derivada da hulha.

Por um acaso esta partida não tinha sido analysada em Lisboa antes da expedição, nem foi possivel obter-se uma amostra do lote suspeito. Dirigindo-me a um dos laboratorios que tinham analysado as amostras suspeitas, responderam-me que a presença da materia cōrante derivada da hulha tinha sido verificada conforme as indicações do tratado de *Benedikt-Ulzer*, edição de 1908, pag. 1098<sup>1</sup>.

Claro está que as respectivas reacções se tem manifestado, mas é sobremaneira difficil comprehender com que fim uma tal falsificação se podia ter commettido. Como em Lisboa não se fazem manipulações com a cera de Benguella, a não ser que se partam varias gamellas para a colheita de amostras ou que se substituam os saccos damnificados pelo transporte, o addicionamento da materia cōrante já se devia ter effectuado em Africa. Ora como os commerciantes intermediarios na Africa não pagam pela cera muito amarella nem um real mais do que por outra qualquer, difficil é admittir que alguém se encarregue do trabalho e da despeza do cōramento artificial sem qualquer perspectiva de compensação. Por estes motivos estou inclinado a suppôr que se trata provavelmente d'uma materia cōrante natural que pelas abelhas tenha sido colhida com o nectar ou o pollen de qualquer planta do sertão, passando depois para a cera. N'esta ordem de ideias tentei obter amostras de cera de Benguella fortemente cōrada *em favos originaes*, mas até agora os meus esforços foram baldados. Em todo o caso o apparecimento de partidas de cera de Benguella com tal coloração anormal deve ser excessivamente raro, o que é muito para desejar, pois que o branqueamento de tal cera, segundo as informações dos fabricantes russos, tornou-se bastante difficil.

---

<sup>1</sup> Coloração mais ou menos amarella da solução alcoolica que pela addição de acido ou alcali vira para vermelho ou roxo.

### Falsificações verdadeiras

Na primavera do corrente anno tive occasião de observar algumas verdadeiras falsificações de cera nacional. Como ordinariamente acontece, os blocos falsificados formavam apenas uma pequena parte d'um lote consideravel, de maneira que os desvios dos resultados analyticos foram, no principio, relativamente modestos.

Em geral aconselho os compradores de cera a partir o maior numero possivel de blocos, tirando-se, porém, amostras só d'aquelles que pelo aspecto, a côr, a consistencia ou o cheiro se tornem suspeitos.

O tratado classico de *Benedikt-Ulzer* (edição 5.<sup>a</sup>, 1908, pag. 1092) dá as seguintes indicações sobre a colheita das amostras: «Sendo a cera posta no commercio tanto em grandes blocos homogeneos, como tambem em pedaços maiores ou menores, ás vezes bastante deseguaes, os industriaes e commerciantes devem antes de mais nada cuidar que a amostra a tirar represente bem a media do lote todo. O melhor seria fundir o conteudo de todos os saccos; como, porém, raras vezes seja possivel proceder-se a esta operação, recommenda-se tirar amostras parciaes de todos os saccos, do fundo, do meio e de cima, reunindo-os pela fusão e fazendo recahir a analyse sobre a mistura assim obtida».

Quer-me parecer que este methodo de colher a amostra não seja o mais proprio para o exame das ceras. Na analyse d'esta substancia quasi nunca se trata de determinar quantitativamente a percentagem d'um componente principal como é o caso na analyse de minerios, d'assucares, de soda ou de adubos, mas sim da pesquisa da existencia de substancias estranhas. Se estas se encontram apenas em quantidades pequenas, a sua presença pode ficar tão desvanecida em uma boa amostra media, que a analyse não a revela. Quando, por exemplo, se trata de descobrir manchas de sangue n'uma peça de vestuario, nenhum chimico pensa em extrahir a peça toda para na solução procurar o sangue; o exame restringe-se ás manchas suspeitas. Assim tambem na analyse de partidas de cera é conveniente escolher de preferencia os pedaços que pelas suas propriedades exteriores offereçam qualquer motivo de suspeita; se tambem estes, segundo o resultado

da analyse ulterior, mostram a composição de cera pura, pode-se ter a certeza que a partida toda é de cera d'abelhas isenta de substancias estranhas.

Na partida A tratou-se de 39 blocos, que provinham de diferentes fornecedores. Como a analyse da amostra geral, em que aliás se tinha attendido de preferencia aos blocos suspeitos, demonstrasse que a cera continha acido estearico, determinaram-se os indices de acidez dos diversos lotes que compunham a partida. Averiguou-se assim que um lote parcial de 4 fardos era de cera falsificada com cerca de 11 % de acido estearico.

A outra partida, de 89 blocos, tinha segundo os resultados da analyse a composição de cera adicionada de resina e ceresina. Pela analyse dos lotes parciaes separou-se primeiro um lote de 20 blocos e finalmente um de 10 blocos em que a falsificação se evidenciou com toda a nitidez.

Os numeros obtidos n'estas analyses constam da tabella seguinte :

Designação	A 39 f	A 4 f	B 89 f	B 20 f	B 10 f
Peso especifico 100/15 .....	817,1	814,0	810,2	806,2	807,3
Ponto de fusão .....	63,5	63,0	61,5	56,0	55,0
Ponto de solidificação .....	62,7	61,9	59,9	54,8	53,6
Indice de acidez .....	26,67	39,06	26,83	30,08	32,27
Indice de saponificação .....	96,88	100,23	82,40	62,73	57,29
Indice de etherificação .....	70,21	61,17	55,57	32,65	25,02
Indice de relação .....	2,63	1,56	2,07	1,08	0,77
Indice de Buchner .....	11,2	34,5	13,4	20,6	25,8
<i>Apreciação:</i>	Contem cerca de 4% de acido estearico	Contem cerca de 11 % de ac. estearico.	Tem a composição de cera falsificada com resina e ceresina.	Fortemente falsificada com resina e ceresina.	Fortemente falsificada com resina e ceresina.

A percentagem em acido estearico das amostras A calculou-se simplesmente pelo augmento do valor normal do indice de acidez (20) <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> *Benedikt-Ulzer*. 5 ed. p. 1095.

Para a determinação da resina e da cerasina nas amostras *B* servi-me do seguinte calculo :

Sendo a percentagem em cerasina *C* e a da resina *R*, a percentagem em cera pura é de  $100 - C - R$ .

O indice de acidez observado é devido á acidez da cera e da resina, porque a cerasina é neutra. Como a cera tem em media o indice de acidez de 20 e a resina o de 110, temos a equação :

$$S = \frac{R \cdot 110}{100} + \frac{20 (100 - C - R)}{100}$$

ou, depois das transformações usuas,

$$I. 9R - 2C = 10S - 200$$

D'uma forma analoga, como o indice de saponificação normal da cera é igual a 95 e na resina os indices de acidez e de saponificação são aproximadamente eguaes, temos a equação

$$V = \frac{R \cdot 110}{100} + \frac{95 (100 - C - R)}{100}$$

que depois das transformações do costume passa a ser

$$II. 3R - 19C = 20V - 1900.$$

Resolvendo estas duas equações obtem-se a percentagem em cerasina

$$C = \frac{1100 - 12V + 2S}{11}$$

e a percentagem em resina

$$R = \frac{38S - 8V}{33}$$

Pela applicação destas formulas aos resultados das analyses das amostras *B*, calcula-se que

a amostra *B* 89 f contem 15% de cerasina e 11% de resina  
 » » *B* 20 f » 37 » » » » 19 » » »  
 » » *B* 10 f » 44 » » » » 23 » » »

É superfluo dizer que a presença da resina foi também confirmada pelas reacções qualitativas. As amostras deram nitidamente a reacção de STORCH e tomaram coloração intensamente amarella pelo tratamento com acido nitrico concentrado e amoniaco. De resto a presença da resina manifestou-se já pelo cheiro das amostras fundidas.

A ceresina, como existisse em tão avultadas proporções, formava uma camada consideravel sobre a solução alcoolica dos ensaios de saponificação. O ponto de fusão da parte não saponificavel da amostra B 10f era de 52°,2. E' de notar que n'esta parte entram também os hydrocarburetos naturais da cera, não sendo facil separa-los da ceresina adicionada.

### Methodos analyticos

O methodo d'analyse, preconizado por VON HUEBL, completado pelas determinações do peso especifico a 100° c. e dos pontos de fusão e de solidificação, tem dado inteira satisfação. Nas amostras que dão resultados anormaes faço também a determinação do indice de BUCHNER que se pode definir como o numero de miligramas de KOH necessarios para saturar a acidez da parte soluvel em alcool a 80° de 1 grama de cera.

No corrente anno os indices de acidez e de BUCHNER nas ceras nacionaes, especialmente nas do norte, são um pouco mais elevados que ordinariamente.

Para a determinação do peso especifico a 100° sirvo-me do pycnometro com tubo protector de que dei a descripção na *Zeitschrift für angew. Chemie*, 1902, p. 929. A operação effectua-se num pucaro de folha de Flandres que é muito mais barato e dura mais tempo que os copos da Bohemia originariamente empregados. Logo depois de cheio o pycnometro com a cera fundida, mette-se o tubo capillar previamente aquecido e sobre elle o tubo protector, deixando-se depois o systema todo, dependurado n'um gancho d'arame, durante 10 a 15 minutos na agua a ferver. Pasado este tempo puxa-se o pycnometro um pouquinho fóra da agua, tira-se o tubo protector, limpa-se a terminação do tubo capillar e tira-se o pycnometro todo da agua, limpando-o bem com um panno. Trabalhando por esta maneira, é muito raro perder-se um ensaio,

Para a determinação do índice de BUCHNER aquecem-se 5 gr. de cera com 100 c<sup>3</sup> d'alcool a 80° volumetricos durante 5 minutos dentro d'um balãozinho munido d'um tubo comprido que serve de refrigerante. Deixa-se arrefecer, vascolejando de vez em quando, filtra-se passadas duas a tres horas por um filtro de pregas e titulam-se 50 c<sup>3</sup> com soda caustica  $\frac{N}{10}$  servindo a phenolphtaleina de indicador. O numero de centimetros cubicos gastos multiplicado com 2,24, dá o índice de BUCHNER. Se o alcool empregado no ensaio não é inteiramente neutro, determina-se a acidez e faz-se a respectiva correcção.

Sobre as determinações dos indices de acidez e de saponificação não ha nada a observar. A solução alcoolica de potassa prepara-se dissolvendo 30 gr. de HOH em uma pequena porção (10 a 15 c<sup>3</sup>) d'agua, perfazendo-se o volume d'um litro com alcool a 96°, deixando depositar durante 24 horas e decantando depois o liquido limpido. Sendo conservado em frascos incolores á luz do dia, a solução não escurece de maneira alguma, como já indiquei na minha comunicação de 1903.

Nunca encontrei amostras de cera difficeis de saponificar.

### Discussão

O sr. *Presidente* diz que o methodo empregado pelo conferente para a determinação das percentagens de resina e cerasina tem por base reflexões mathematicas, sendo, portanto, um methodo indirecto.

Seria conveniente contraprovar os resultados d'este methodo por ensaios feitos sobre misturas de cera com percentagens conhecidas de resina e cerasina.

O *conferente* concorda com as observações do snr. Cons. *Achilles Machado* frisando que os calculos d'esta natureza, baseados nos constantes normaes dos componentes, não podem ser senão approximados. Logo que o tempo lho permitta effectuará alguns ensaios com misturas de percentagens conhecidas, dando conta dos resultados obtidos.

## O commercio dos vinhos do Porto, nos mercados do Brasil em 1911

POR

A. J. FERREIRA DA SILVA

(Continuação do n.º 9, pag. 297 e conclusão)

Não sendo a vinificação dos vinhos licorosos pautada pelos mesmos preceitos que a vinificação dos vinhos chamados «*de consumo (vinhos de pasto ou communs)*», é claro que aos primeiros não podem ser applicaveis os mesmos limites, as mesmas proporções dos componentes, que até certo ponto podem servir para aquilatar a genuidade dos segundos. E', n'este ultimo caso, preciso conhecer, para uma apreciação justa, a composição normal dos vinhos de origem do mesmo typo.

Não basta, para condemnar os vinhos do Porto, affirmar que os vinhos licorosos se distinguem, como os srs. GAUTIER, HALPHEN e BLAREZ sustentam, dos mostos abafados, *geropigas*, ou *mistelas* (hoje incluidos, como já se disse, no grupo dos vinhos de licôr), pela maior cifra de glicerina, de acidez volatil e de acidos soluveis no ether, e pelo relativo abaixamento do azoto ammoniacal. E' preciso trazer dados analyticos em apoio d'esta supposta anomalia ou desproporção de elementos; e esses dados, indispensaveis para a apreciação, faltam por completo.

Ainda, sob este ponto de vista, o ataque feito aos vinhos do Porto não tem base séria, nem fundamento real, porque não assenta em dados concretos e positivos, mas sim em imaginarios desmandos de composição, que não foram, como era indispensavel, devidamente documentados.

Parece até deduzir-se da leitura dos artigos contrarios aos vinhos do Porto que os dados analyticos e as relações encontradas, até mesmo para os vinhos de pasto portugueses, são pouco conhecidos nas repartições técnicas do Brasil.

Importa que lhes sejam transmittidos os que já existem reunidos e classificados.

O volume publicado em 1898, sob o titulo *Trabalhos da Comissão encarregada do estudo e unificação dos métodos*



de *analyse dos vinhos, azeites e vinagres*, nomeada pelas portarias de 13 de dezembro de 1895 e 14 de novembro de 1896;

Os *Methodos officiaes para as analyses dos vinhos, vinagres e azeites*, elaborados pela Comissão técnica dos métodos chimico-analyticos, que, em segunda edição, foram dados á luz em 1910;

O *Relatório da analyse dos vinhos apresentados na Exposição Agricola de Lisboa em 1884*, trabalho executado no Instituto Geral de Agricultura, publicado em 1886, comentado e prefaciado pelo grande mestre FERREIRA LAPA;

O *Relatorio da analyse dos vinhos apresentados nas exposições de Berlim e Paris em 1888 e 1889*, feito sob a direcção do illustre professor e chimico Sr. REBELLO DA SILVA;

O valioso estudo dos Srs. D. LUIS DE CASTRO e CINCINATO DA COSTA, intitulado *Le Portugal vinicole*;

O volume 2.<sup>o</sup> dos *Documentos scientificos apresentados á Comissão técnica dos Methodos chimico-analyticos* onde estão reunidos alguns dos trabalhos do Laboratorio Municipal de chimica no Porto;

Emfim os estudos chimico e medico, recentemente publicados sobre os vinhos do Porto pelo DR. W. F. HESSELINK e pelos collaboradores de *The Lancet* <sup>1</sup>;

-- São elementos que já lançam muita luz sobre a composição dos nossos vinhos, incluindo os licorosos e moscatéis, sobre os processos normaes do seu fabrico, e que permitem ao técnico consciencioso evitar falsas e inexactas apreciações.

Os exames a que são sujeitos, no Laboratorio Nacional de Analyses do Rio, os vinhos do Porto e outros de diversas procedencias, para lá exportados, não são, nem pôdem ser actualmente, analyses minuciosas e completas, vista a complexidade de serviços affectos áquelle unico laboratorio, a quem está confiada a pesada tarefa; mas definem a fôrça alcoolica, e verificam se elles

---

<sup>1</sup> *Sobre os vinhos da região do Douro, os vinhos do Porto*, pelo Dr. HESSELINK, resumo publicado na *Revista de chimica pura e applicada*, t. I, 1905, p. 361-362, 388-390, 447-451.

Os *vinhos do Porto e as vinhas do Alto Douro*, reproducção dos artigos publicados no importantissimo jornal médico inglez *The Lancet*, na mesma *Revista*, t. IV, 1908, p. 236-247, 282-302.

contêm materias estranhas, nocivas á saude, como as côres da hulha, a saccarina, o acido salicylico, os sulfitos em excesso, etc. Este systema de fiscalização, á entrada dos generos importados no Rio de Janeiro, já é uma garantia para a saude do consumidor, e de efeitos beneficos para a lealdade commercial.

O grande mal do commercio dos vinhos portuguezes no Brazil — e esse mal estende-se certamente aos outros vinhos — é, segundo a opinião da imprensa hostile aos vinhos do Porto, o desdobraimento feito nos armazens de lá para a venda a retalho, desdobraimento a que se não tem podido pôr côbro, porque a fiscalização sanitaria dos generos alimenticios não está organizada. A ser assim, o facto é para consignar; quem com elle mais soffre é o commercio honesto, na concorrência com productos fraudulentos, que tanto o prejudicam. Mas seria absurdo e irracional pretender castigar, como se aconselha, o commercio honesto de exportação de vinhos licorosos do Porto por culpas que não são d'elle.

Os nossos votos, os votos das casas vinocolas portuguezas, são, por certo, que a fiscalização efficaz e séria dos vinhos licorosos e comuns exportados, quer sob o ponto de vista da sua pureza commercial, quer pelo lado da hygiene, se venha a exercer no Rio com todo o rigôr, a um tempo para beneficio do commercio leal, e por outro lado a bem da saude publica e até das rendas publicas da nação irmã. Mas não é a nós que compete regular esses assumptos.

Emquanto aos baixos preços de venda dos vinhos apresentados como vinhos do Porto, que envolvem por certo um abuso lamentavel, mas que se não dá só com os productos portuguezes e os exportados para o Brazil, poderia adoptar-se, para cohibir, a disposição do Regulamento suiso (art. 168.º da *Ordenance fédérale* de 29 de janeiro de 1909), a qual determina que «as pessoas que offerecem á venda vinhos por preços baixos, em contradicção manifesta com o custo effectivo dos vinhos que procedem dos logares de producção ou dos mercados que indicam, devam fornecer á auctoridade encarregada da fiscalização, quando esta o requisitar, a prova da origem e da procedencia da sua mercadoria»<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Art. 168.º «Les personnes qui offrent des vins à des prix dont le bon marché est en contradiction manifeste avec le prix effectif des vins provenant

As fraudes de marca, praticadas no Rio, cumpre tambem ao nosso agente commercial denuncia-las e obstar a ellas dentro da esfera da sua missão.

Emquanto a nós, cabe vigiar que sejam rigorosamente observadas as leis e regulamentos sobre a garantia de procedencia do vinho do Porto e dos nossos outros vinhos regionaes exportados; e o Conselho do Fomento Commercial dos Productos Agricolas julga-se auctoridade a afirmar que, depois dos novos regulamento de 1908, isso se tem feito até agora, sob a vigilancia dos proprios productores vinicolas, que são os mais interessados na repressão das tentativas de fraude.

## Laboratorio Chimico-agricola do Porto

**Movimento de analyses em fevereiro e março de 1912 <sup>1</sup>**

### Azeites analysados

	Fevereiro	Março	
Numero de analyses.....	196	184	
Aspecto.....	{ Limpido.....	134	121
	{ Turvo.....	62	63
	{ Turvos $\frac{0}{10}$ .....	31,6	34
Indice de refracção...	{ Minima.....	1,4671	1,4671
	{ Maxima.....	1,4677	1,4677
	{ Media.....	1,4672	1,46717
Acidez em $C^{18}H^{31}O$ .....	{ Minima $\frac{0}{10}$ grs.....	0,5	0,56
	{ Maxima $\frac{0}{10}$ ».....	10	12,12
	{ Media $\frac{0}{10}$ ».....	3,2	4,21
Avariados.....	24	50	
Avariados $\frac{0}{10}$ .....	12,2	27,2	
Causa da avaria.....	{ Excesso de acidez	{ Excesso de acidez	

des lieux de production ou des marchés qu'elles indiquent, doivent fournir à l'autorité de contrôle, lorsque celle-ci le demande, la preuve de l'origine et de la provenance de leur marchandise.

«Ces vins doivent être soumis à un contrôle rigoureux.»

<sup>1</sup> São correspondentes ao mez de janeiro as analyses publicadas no n.º 7 d'esta revista.

## Farinhas analysadas

	Fevereiro				Março		
	Trigo			Milho	Trigo		
	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	Em rama		1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	
Qualidade .....							
N.º de analyses .....	5	3	1	1	6	5	
Agua .....	Minimo 0/0 grs. ....	12,34	12,14	-	-	12,0	12
	Maxima 0/0 » ....	13,06	15,02	-	-	13,5	14,5
	Media 0/0 » ....	12,66	13,55	12,86	14,22	12,9	13,4
Gluten humido.	Minima 0/0 » ....	12,29	17,29	-	-	20	21,9
	Maxima 0/0 » ....	27,04	23,68	-	-	25,5	25
	Media 0/0 » ....	21,01	20,53	2,14	-	22,3	23,6
Gluten secco..	Minima 0/0 » ....	8,27	6,29	-	-	7,2	8
	Maxima 0/0 » ....	10,49	11,84	-	-	11,5	10,7
	Media 0/0 » ....	9,16	8,53	-	-	8,7	9,1
Cinzas .....	Minima 0/0 » ....	0,53	0,61	-	-	0,36	0,28
	Maxima 0/0 » ....	0,74	0,96	-	-	0,64	0,86
	Media 0/0 » ....	0,62	0,77	2,14	1,77	0,54	0,67
Acidez no extracto alcoolico .....	Minima 0/0 » ....	0,030	0,042	-	-	0,030	0,042
	Maxima 0/0 » ....	0,042	0,048	-	-	0,036	0,049
	Media 0/0 » ....	0,036	0,045	0,055	0,104	0,032	0,045
Avariados ....	Excesso de acidez.	1	-	-	-	-	-
	Exc. acidez e cinzas	-	1	-	-	-	-
	Excesso de cinzas	-	-	1	-	-	-
Avariadas 0/0 .....	20	-	-	-	-	-	

## Leites analysados

	Fevereiro	Março	
Numero de analyses .....	32	72	
Densidade .....	Minima .....	1,010	1,022
	Maxima .....	1,034	1,035
	Media .....	1,030	1,0315
Gordura .....	Minima 0/0 grs. ....	1,0	1,9
	Maxima 0/0 » ....	3,5	5
	Media 0/0 » ....	3	3,1
Extracto secco a 102° .....	Minima 0/0 » ....	6,5	8,5
	Maxima 0/0 » ....	14	15,5
	Media 0/0 » ....	11,7	12
Extracto isento de gordura	Minima 0/0 » ....	5	6
	Maxima 0/0 » ....	10,5	10,5
	Media 0/0 » ....	8,54	8,7
Avariados .....	Aguados .....	3	6
	Parcialmente desnatados	1	7
	Total .....	4	13
Avariados 0/0 .....	12,5	18	

## Vinhos de consumo analysados

		Fevereiro		Março	
		Tintos	Branços	Tintos	Branços
Numero de analyses .....		206	54	153	9
Aspecto .....	{ Limpido .....	189	18	127	5
	{ Turvo .....	17	16	6	4
Alcool. {	{ Turvo $\frac{0}{100}$ .....	8,2	47	4,5	44,4
	{ Minima $\frac{0}{100}$ C. c. ..	6	6	6	6
	{ Em volume..... Maxima $\frac{0}{100}$ » ..	13,5	13,5	13	12
	{ Media $\frac{0}{100}$ » ..	10	10,3	9,8	9,3
	{ Em pezo..... Minima $\frac{0}{100}$ grs... ..	4,85	4,85	4,7	4,7
	{ Maxima $\frac{0}{100}$ » ..	10,7	10,7	10,3	9,5
	{ Media $\frac{0}{100}$ » ..	7,9	8,21	7,8	7,3
	{ Minima $\frac{0}{100}$ » ..	3	3	2,5	3,5
	{ Total em S O <sup>1</sup> H <sup>2</sup> Maxima $\frac{0}{100}$ » ..	9	7,5	10,5	7
	{ Media $\frac{0}{100}$ » ..	4,6	4,6	4,7	4,8
Acidez {	{ Total em C <sup>1</sup> H <sup>6</sup> O <sup>6</sup> Minima $\frac{0}{100}$ » ..	4,5	4,5	4,5	4
	{ Maxima $\frac{0}{100}$ » ..	14	11,5	16,5	10,5
	{ Media $\frac{0}{100}$ » ..	7,3	7,2	7,4	7,4
	{ Minima $\frac{0}{100}$ » ..	0,4	0,6	0,3	0,5
	{ Volatil em C <sup>2</sup> H <sup>4</sup> O <sup>3</sup> Maxima $\frac{0}{100}$ » ..	4,2	22	2,6	2,1
	{ Media $\frac{0}{100}$ » ..	1,2	1,4	1,2	1,2
Fixa C <sup>1</sup> H <sup>6</sup> O <sup>6</sup> ..	{ Minima $\frac{0}{100}$ » ..	2	3	2,5	3
	{ Maxima $\frac{0}{100}$ » ..	12	10,5	16	10
	{ Media $\frac{0}{100}$ » ..	5,8	5,5	5,9	6
Extracto secco a 100 <sup>o</sup> ..	{ Minima $\frac{0}{100}$ » ..	17	11,5	18	16
	{ Maxima $\frac{0}{100}$ » ..	39	28	34	26
	{ Media $\frac{0}{100}$ » ..	24	20	24,8	21,7
Cinzas .....	{ Minima .....	1,5	1,1	-	-
	{ Maxima .....	5	2,6	-	-
	{ Media .....	2,82	1,8	-	-
Avariados .....	{ Aguagem .....	2	1	1	-
	{ Azedia .....	19	6	5	2
	{ Aguagem e azedia ..	-	-	-	-
Avariados $\frac{0}{100}$ .....	{ Total .....	21	7	6	2
	{ .....	10,1	20,6	4,5	22,2

## Vinagres analysados

	Fevereiro		
	Tintos	Branços	
Numero de analyses .....	6	2	
Alcool em volume ... {	{ Minima $\frac{0}{100}$ grs. ....	4	0,3
	{ Maxima $\frac{0}{100}$ » .....	8,8	3
	{ Media $\frac{0}{100}$ » .....	6,4	1,60

	Tintos	Branços
Acidez expresso em C <sup>2</sup> H <sup>1</sup> O <sup>2</sup> .....	Minima 0/0 » .....	4,4
	Maxima 0/0 » .....	6,5
	Media 0/0 » .....	5,5
Extracto secco 0/0.....	Minima .....	1,5
	Maxima .....	1,8
	Media .....	1,6
Aspecto .....	Limpido .....	1
	Turvo .....	1
	Turvos 0/0 .....	50
Avariados Total.....	5	-
Avariados 0/0.....	83,3	-
Causa da avaria.....	Acetificação incompleta	Acetificação incompleta

## Bibliographia

E. MOLINARI (DR.) — **Trattato di Chimica organica generale e applicata all'industria**, II ed. — Milano, Ulrico Hoepli, 1912; vol. de XXIV-1087 pag. em 8.º-gr.; preço 18 liras.

O livro do Dr. Molinari, cuja primeira edição é de ha apenas 3 annos e cujas trad. allemã e ingleza estão em preparação, tem um feitio inteiramente original e muito interessante. Em vez de ser um livro exclusivamente theorico, de chimica organica, como já temos muitos e aliás excellentes ou de simples tecnologia chimica, como já ha tambem muitos e de valor, reúne, d'uma fôrma sobremaneira feliz, a parte theorica á applicação, tornando a leitura muito agradavel e proveitosa para todos, especialmente para os estudantes das escolas. A parte geral occupa 41 paginas; na parte especial, encontram-se capitulos particularmente desenvolvidos, como são 3 referentes ao gaz da illuminação e ao assucar.

Uma outra particularidade do livro está na parte estatistica relativa ás differentes industrias, o que, em geral, se não costuma encontrar nos tratados de chimica organica.

Em resumo: o livro do Dr. Molinari é um livro excellente, com um cunho muito distincto, o que é coisa rara n'estes tempos de hyperproducção scientifica que nem sempre vae muito acima da mediocridade.

G. C.

ALESSANDRI (DOTT. P. E.) — **Merceologia technica**, Milano, 1912; 2 vol. Ulrico Hoepli. Editore.

No primeiro volume d'esta obra occupa-se o auctor das materias primas de uso commercial e industrial — combustiveis, metaes e ligas; materiaes de construcção; cascas, fructos e folhas usadas como materias fertilisantes; fibras textis; cellulose e papel; ceras; cereaes e farinha, etc. No segundo vol. trata dos productos chimicos organicos e inorganicos de uso commercial e industrial — acidos mineraes; acidos gordos, e velas estearicas; sabões; saes para mordentes ou para materiaes de pintura; côres para pintura; decoraçào das porcelanas e dos vidros; côres derivadas do alcatrão; substancias empregadas no branqueamento; explosivos; accendalhas; antisepticos, parasiticidas e desinfectantes; fertilisantes, etc. O volume termina por um estudo sobre *A hygiene no commercio e na industria; danos e perigos no trabalho e meios de defeza collectiva e pessoal*.

O livro é altamente recommendavel, e escripto á luz da sciencia moderna, sendo os esclarecimentos apoiados nos dados analyticos indispensaveis. Tem, por isso, logar apreciavel em todos os laboratorios de hygiene e industriaes. Os capitulos de analyse chimica são escriptos com muito saber e criterio.

A edição é muito nitida e elegante.

F. S.

---



## Charles Friedel

(1899)

POR

A. J. FERREIRA DA SILVA

---

Tem direito a uma homenagem de respeito e sympathia, em todos os paises cultos, a memoria do illustre chimico, que era uma das figuras mais prominentes da actual sciencia franceza, e dilatou tanto, pelos seus trabalhos originaes, pelas suas publicações, como chefe de escola, e mestre de numerosa pleiade de discipulos, os dominios das sciencias chimica e mineralogica.

Mas não é só por esse motivo que o seu nome deve ser memorado na imprensa scientifica portugueza. Importa consignar aqui que, de entre os modernos mestres da chimica, FRIEDEL era certamente aquelle que mais relacionado estava com portuguezes, e mais serviços lhes tinha prestado.

No laboratorio de chimica da Faculdade de Medicina de Paris, dirigido



por WURTZ, elle, o seu braço direito e discipulo querido, trabalhou com muitos dos chimicos que o illustre chefe da escola atomica tinha reunido em torno de si, e que tamanho impulso deram á sciencia; e entre estes figura um portuguez, o dr. AGOSTINHO VICENTE LOURENÇO, lente que foi da Escola Polytechnica de Lisboa, e de cujos trabalhos fez um quadro frisante de verdade junto á nossa Academia das sciencias o seu successor na Escola, dr. EDUARDO BURNAY.

Foi FRIEDEL o amigo desvelado e sempre leal do nosso patricio ROBERTO DUARTE SILVA, que em Paris conseguiu alcançar uma posição muito distincta no mundo scientifico, chegando a occupar a cadeira de chimica analytica na Escola central de artes e manufacturas e na Escola municipal de physica e chimica, e a presidencia da Sociedade chimica da mesma cidade. FRIEDEL não só o associou a si em muitos trabalhos originaes de chimica organica, relatados, pela sua importancia, não só nas revistas de chimica, como tambem nos livros classicos, como foi, após o fallecimento d'elle, o seu biographo.

Emfim, ainda até á data do seu fallecimento, nutriu correspondencia e relações de amizade com alguns professores portuguezes, a quem, na alta posição que occupava, prestou serviços e finezas com extremada benevolencia e bizzarria; e quem escreve estas linhas foi um d'esses, que pôde assim aquilatar a elevação do seu espirito e a nobreza de sua alma de eleição.

Paris, le 14 Juillet 1887

Monsieur le docteur Bolliquet

Je me ferai un grand plaisir de  
vous adresser mes vœux pour le  
succès de votre candidature à la  
chaire de chimie à l'École  
Polytechnique, et de vous  
remercier de l'intérêt que vous  
prenez à la chimie française.  
Cordialement, votre  
ami, F. Friedel

Comme je suis sûr de vous  
remercier de l'intérêt que vous  
prenez à la chimie française.

Je vous remercie de votre  
bienveillance et de votre  
intérêt pour la chimie  
française.

Je vous prie d'agréer, Monsieur,  
l'assurance de ma haute  
estime et de mon respectueux  
attachement.

F. Friedel

A modesta homenagem que tributo á sua honrada e nobre memoria representa, antes de mais, uma divida sagrada de reconhecimento e gratidão.



\*

CHARLES FRIEDEL nasceu em 12 de março de 1832 e falleceu em 20 de abril de 1899, victima de uma lesão cardiaca, contando portanto 67 annos de idade. Era alsaciano, e natural de Strasburgo, como CHARLES GERHARDT, o auctor de um monumental *Tratado de chimica organica* (1853-1856), e o iniciador das modernas theorias chimicas; como CHARLES ADOLPHE WURTZ, o chefe illustre da escola atomica; como PAUL SCHUTZENBERGER, que o precedeu dous annos na morte, e de que fez o elogio e uma lucida exposição dos trabalhos scientificos o meu amigo CHARLES LEPIERRE.

Aos 20 annos, em 1852, depois de ter seguido na sua terra natal os seus estudos no Gymnasio, e na faculdade de sciencias o curso de chimica que era então regido lá por PASTEUR, e de ser tentado em vão para a carreira commercial por seu pai, que era banqueiro, foi para Paris, onde tinha um avô materno, G. L. DUVERNOY, professor no collegio de França e no Muzeu de historia natural, que o guiou nos seus estudos.

Alcançados os seus diplomas de licença de sciencias mathematicas (1854) e physicas (1855), é pouco depois, em 1856, tendo somente 24 annos, nomeado conservador de mineralogia da Escola de minas, por proposta do professor SENARMONT, que lhe reconhecera e apreciára o gosto pelas collecções de mineraes, que elle já trazia de Strasburgo. Dois annos antes entrava elle no laboratorio de WURTZ, onde começava a dedicar-se a trabalhos de chimica organica e a preparar-se para as suas primeiras investigações sobre as acetonas e os aldehydos<sup>1</sup>.

Assim repartia o seu tempo com a mineralogia e a chimica organica, e em ambas foi eminente. Este amor, que em FRIEDEL foi, seja-nos permittido dizê-lo, quasi juvenil, conservou-o sempre durante a sua vida inteira, o que é uma característica do feitio scientifico do nosso biographado.

Aos 37 annos de idade, e depois de um tirocinio de quinze annos no laboratorio de WURTZ e de treze de estudos mineralogicos na Escola de minas, doutora-se, em 1869, em sciencias, apresentando como theses as suas investigações de chimica organica, publicadas desde 1857, sobre aldehydos e acetonas, e o seu trabalho de mineralogia sobre pyroelectricidade de certos mineraes.

Em 1876 foi nomeado professor de mineralogia na Sorbona, como successor de DELAFOSSE.

Depois do fallecimento de WURTZ (1884), que na mesma faculdade regia a cadeira de chimica organica, pediu e obteve a troca da sua cadeira por esta ultima, para a qual estava naturalmente indicado pelos seus notaveis trabalhos; e occupou-a sempre durante quinze annos até á data do seu fallecimento.

Era socio do Instituto de França desde 1878, occupando lá a cadeira que tinha sido do illustre e infeliz REGNAULT.

Era o membro mais assiduo e influente da sociedade chimica de Paris, que o tinha eleito quatro vezes seu presidente.

Em 14 de dezembro de 1894 foi eleito, juntamente com o grande mestre

---

<sup>1</sup> Mais tarde, em 1866, FRIEDEL fundou na escola de minas um laboratorio onde continuou os seus trabalhos.

da chimica franceza M. BERTHELOT, membro honorario da sociedade chimica de Berlim. Eram os dous unicos sabios francezes que gozavam d'esta distincção.

Foi o presidente do Congresso de Genebra (1892) para a nomenclatura chimica, que fixou as regras a adoptar para a designação dos corpos da serie gorda, e dirigia os trabalhos da commissão para a nomenclatura da serie aromatica.

Era membro da nossa Academia real das sciencias e de outras Sociedades scientificas da Europa.

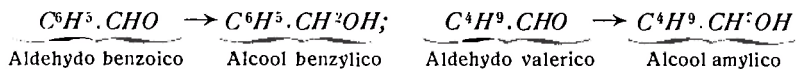
## II

Os primeiros trabalhos originaes de FRIEDEL versaram, como já dissemos, sobre os aldehydos e acetonas; mas occupou-se tambem dos chamados compostos organicos do silicio, das syntheses determinadas pelo chloreto de aluminio na serie aromatica, da synthese e constituição dos acidos lacticos e outros corpos organicos, e realisou notaveis investigações sobre mineralogia e crystallographia.

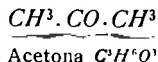
Procuremos esboçar a importancia e alcance d'estas indagações n'uma revista summaria.

I. Antes de FRIEDEL, as noções sobre a constituição das acetonas e as suas relações com os aldehydos e alcooes eram mal definidas e incertas. Foram as suas investigações que permittiram definir com precisão a constituição da acetona ordinaria  $C^3H^6O$  e de numerosos corpos d'ella derivados, como são o allyleno  $C^3H^4$ , a pinácona  $C^6H^{14}O^2$ , a pinacolina  $C^6H^{12}O$ , etc.

Ensaiaando a acção do hydrogenio nascente sobre o aldehydo benzoico  $C^7H^6O$ , que é a essencia das amendoas amargas, e sobre o aldehydo valerico ou valeral  $C^4H^{10}O$ , aldehydos um da serie gorda outro da serie aromatica, consegue transformá-los respectivamente em alcool benzylico  $C^7H^8O$  e alcool amylico  $C^5H^{12}O$ , ambos *alcooes primarios*, semelhantes ao alcool ordinario; realisava assim, pela primeira vez, a transformação directa, por hydrogenação, de um aldehydo no alcool correspondente :



As acetonas, como a acetona ordinaria  $C^3H^6O$ , tambem geram alcooes por hydrogenação; mas estes alcooes não são verdadeiramente homologos do alcool ordinario, porque por deshydrogenação reproduzem a acetona d'onde derivam, e por energica oxydação não dão um acido contendo o mesmo numero de atomos de carbono, mas dous acidos menos carbonados; são os chamados *alcooes secundarios*. Assim, sendo a constituição da acetona

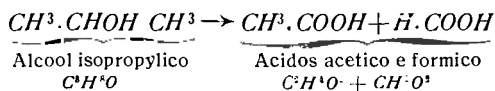
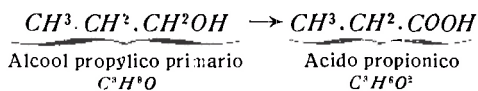


a do alcool d'ella derivado, que se chama *isopropylico* ou propanol-2, será :

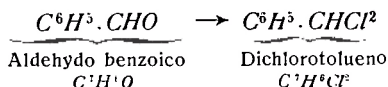


Propanol-2.  $C^3H^8O$

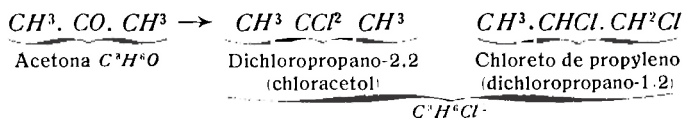
Esta formula de constituição está perfeitamente de accordo com os factos. Emquanto que nos alcooes primarios, acima mencionados, apparece o grupo caracteristico  $CH^2OH$ , nos ultimos figura  $CHOH$ ; do primeiro, por perda de hydrogenio, resulta o radical  $CHO$ , caracteristico dos aldehydos; dos segundos resulta o grupo  $-CO-$ , que caracteriza as acetonas. O alcool propylico dá por oxydação o acido propionico; o alcool isopropylico dá, pelos mesmos agentes, uma mistura de acidos acetico e formico:



CAHOURS tinha conseguido substituir o oxygenio do aldehydo benzoico pelo chloro, obtendo assim o que elle chamou *chloro-benzol*, e que nós hoje denominamos *dichlorotolueno* ou chloreto de benzylideno:



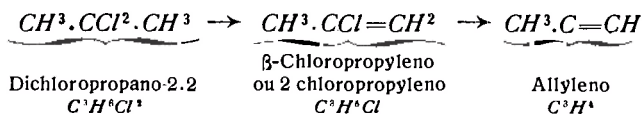
mas nenhum composto semelhante das acetonas era conhecido. FRIEDEL, fazendo actuar o perchloreto de phosphoro sobre a acetona ordinaria<sup>1</sup>, obteve um dichloropropano  $C^3H^6Cl^2$ , isomero de chloreto de propyleno  $CH^3 \cdot CHCl \cdot CH^2Cl$  (chloreto de propyleno-1.2 ou  $\alpha\beta$ -dichloropropano), que resulta da acção directa do chloro sobre o propyleno, e comparavel ao composto de CAHOURS, a que deu o nome de *methylchloracetol* ( $\beta_2$ -dichloropropano, dichloropropano-2.2). Estes dous corpos — o *chloreto de propyleno* e o *chlora-cetol* — que se obtêm misturados na reacção de chloro sobre o chloreto de isopropylo, forneceram aos chimicos o primeiro exemplo da *isomeria de posição* na serie gorda:



Fazendo reagir sobre este ultimo a potassa alcoolica, obtem-se primeiro um derivado monosubstituido de um carboneto ethylenico, que differe do ge-

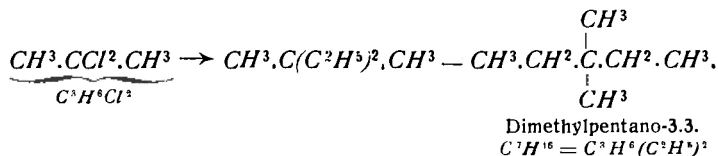
<sup>1</sup> Reacções analogas effectuou mais tarde sobre a acetophenona ou methylbenzoylo  $C^6H^5 \cdot CO \cdot CH^3$ , acetona mixta muito interessante, por ser derivada das duas series gorda e aromatica.

rador por menos uma molecula de acido chlorhydrico; e depois, por um excesso de reagente, o allyleno, carboneto acetylenico, por perda de duas moleculas de acido chlorhydrico  $HCl$ :

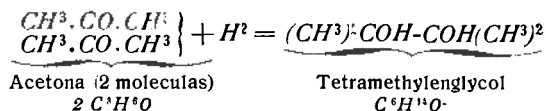


E' um processo geral de preparação dos carbonetos acetylenicos.

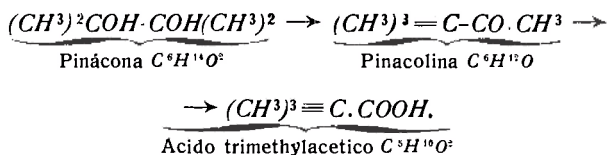
Partindo ainda do mesmo chloreto, e estudando com LADENBURG a acção do zinco-ethylo sobre elle, obteve a substituição de dous atomos de hydrogenio por dous grupos ethylo  $C^2H^5$ , quer dizer, um heptano terciario, o primeiro exemplo de corpos d'esta ordem:



A hydrogenação da acetona não dá somente origem a um corpo em  $C^3$ , o alcool isopropylico; mas tambem a um producto de condensação, a *pinácona*  $C^6H^{14}O^2$ , que FRIEDEL definiu como glycol biterciario:

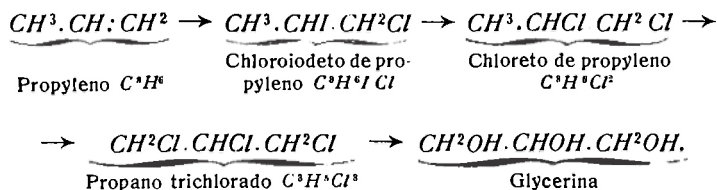


D'este corpo resulta, por uma deshydratação, que se opéra na destillação com o acido sulfurico diluido, um anhydrido — a *pinacolina*  $C^6H^{12}O$ , que, por oxydación pelo acido chromico, dá um acido em  $C^5$ , o *acido trimethylacetico* ou dimethylpropionico, isomero do acido valerico:

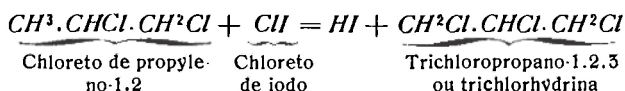
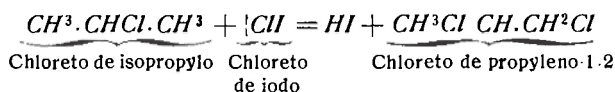


Do propylene ou propeno, que póde obter-se por deshydratação do alcool isopropylico, o qual a seu turno deriva da acetona, póde obter-se, pela acção do chloreto de iodo, o chloriodeto de propylene  $C^3H^6ClI$ , depois o chloreto de propylene ou dichloropropano, e em seguida o trichloropropano  $C^3H^5Cl^3$ , que é a trichlorhydrina de glycerina. Esta, saponificada pela agua a temperatura elevada, segundo o processo já indicado por BERTHELOT para

regressar da trichlorhydrina para a *glycerina*, deu de facto esta ultima. Estava assim feita, a partir da acetona, a synthese completa d'este corpo importantissimo.



A idéa de empregar o chloreto de iodo resultou de ter FRIEDEL verificado que, fazendo reagir esta substancia sobre o chloreto de isopropylo, se obtem principalmente o derivado chlorado em que um dos grupos methylo é atacado, o que não acontecia com o chloro; era então natural que o mesmo se desse ainda atacando o chloreto de propyleno pelo citado reagente:



A previsão realisou-se, e assim se obteve a trichlorhydrina.

Tanto n'estes trabalhos, que tiveram como resultado a synthese da glycerina, como sobre o que se refere á pinácona e pinacolina, FRIEDEL associou a si o nosso compatriota ROBERTO DUARTE DA SILVA.

(Continua)

---

## Variedades

---

**Conferencia internacional para a unificação dos methodos de analyse dos productos alimentares.** — Reuniu de novo em Paris a Conferencia Internacional para o estudo dos meios proprios a realizar a unificação dos methodos de analyse dos productos alimentares e terminou os seus trabalhos no dia 16 do mez de outubro findo.

Como é sabido, a primeira reunião fôra de 27 de junho a 1 de julho de 1910, tendo sido presidente o sr. dr. Bordas e vice-presidentes os srs. Buchanan (Inglaterra), Paternó (Italia), Ferreira da Silva (Portugal) e Schäffer (Suissa); e secretario geral o sr. dr. Eug. Roux.

A convenção respeitante á apresentação dos resultados das analyses foi assignada no dia 16 pelos Estados que tomaram parte na reunião de 1910. Era representante do nosso paiz o professor Ferreira da Silva, que não estava presente, de sorte que a assignatura foi feita pelo nosso encarregado de negocios junto á Legação, o sr. Lambertini Pinto.

A convenção, creando um instituto internacional, ou melhor, um *Bureau international permanente de chimica analytica applicada á analyse dos generos alimenticios com laboratorios annexos*, reuniu a adhesão da Russia, França, Hollanda, Hungria, Portugal, Dinamarca, Noruega, Grecia, Bulgaria, Guatemala e Mexico. A Ing'aterra e a Italia reservaram-se, mas acredita-se que a sua adhesão não demorará.

Está, pois, assegurada a criação do novo Instituto, que será costeado pelas altas Partes Contratantes.

O *Bureau* é creado em Paris sob as bases indicadas no projecto de convenção e regulamento formuladas pela delegação franceza, e que foi discutido em quatro secções; as modificações foram numerosas, mas apenas versaram sobre pontos secundarios.

A nova instituição está destinada a prestar relevantes serviços aos paizes contratantes na resolução de questões que dizem respeito á analyse dos generos alimenticios e á interpretação dos resultados, questões que a cada passo suscita o serviço da fiscalisação, estabelecido hoje em quasi todos os paizes.

A criação do *Bureau* permanente em Paris obriga á reunião d'uma conferencia annual, a que tem de assistir os delegados das potencias, para contraprovar os actos de Bureau.

---

## Sur la théorie atomique

PAR LE

Prof. A. W. WILLIAMSON

Président de la Société Chimique, membre de la Société Royale, etc.

(Suite du n.º 9, pag. 303 et conclusion)

On sait bien, qu'à hautes températures, le carbone libre s'unit à l'hydrogène en formant de l'acétylène qui a la formule moléculaire  $C_2 H^2$ . J'écrirai comme une exposant le nombre appartenant à chaque symbole atomique ci-dessous, chaque fois que je voudrai représenter les atomes ainsi numérotés commes combinés l'un à l'autre,  $O_2$ , etc. voulant dire un composé d'un atome d'oxygène avec un atome d'oxygène;  $C_2$  un composé d'un atome de carbone avec un autre atome de carbone. D'autre part c'est au-dessus que j'écrirai le nombre appartenant à un système symbolique atomique, quand je voudrai représenter les atomes comme non combinés l'un à l'autre. C'est ainsi que  $H^2$

signifie 2 atomes d'hydrogène et  $OH^2$  signifie un composé de un atome d'oxygène avec 2 atomes d'hydrogène, dont chaque atome d'hydrogène est simplement uni à l'atome d'oxygène.

C'est simplement une forme abrégée d'écrire  $\begin{matrix} H \\ HOH \\ H \end{matrix}$  ou  $\begin{matrix} HO \\ O \\ HO \end{matrix}$  etc. En

ajoutant 2 atomes d'hydrogène à l'acétylène nous obtenons le gaz oléfiant  $C^2H_4$  et ce corps à son tour peut être transformé en méthyle  $C^2H_6$ . Ces corps  $C^2H_2$ ,  $C^2H_4$ ,  $C^2H_6$  sont bien connus comme ayant des poids moléculaires correspondant à 2 atomes de carbone dans chaque et l'hydrogène est maintenu dans chaque molécule en étant combiné avec le carbone. Avec plus d'hydrogène le double atome de carbone ne peut pas se combiner, car l'hydrocarbure le plus proche du méthyle est le gaz des marais  $CH^4$  qui renferme un seul atome de carbone. De même si nous enlevons l'hydrogène du gaz des marais dans la plus petite proportion possible, nous trouvons que l'atome de carbone d'une molécule se combine à un atome de carbone d'une autre molécule, tandis qu'ils perdent leur hydrogène. L'iodeure de méthyle réagit sur le zinc-iodométhyle par un échange normal d'iode pour le méthyle :  $H^3Cl + 1ZnCH^3 = H^3CCH^3 + ZnI^2$ . On admet que l'explication du poids moléculaire du méthyle repose sur le fait qu'il renferme 2 atomes de carbone combinés avec un autre à raison de  $\frac{1}{4}$  de leur valeur et que cette combinaison de carbone avec carbone est la condition essentielle pour la formation d'une molécule aussi complexe. Mais si ceci est vrai, les autres termes de la série sont expliqués par une simple extension des mêmes principes. L'éthylène renferme 2 atomes de carbone  $H^2CCH^2$  dont chacun est combiné avec 2 atomes d'hydrogène et dont chacun est combiné à l'autre à raison de deux de ces valeurs. L'acétylène  $HCCH$  est de même un composé de 2 atomes de carbone dont chacun est combiné à l'autre à raison de trois valeurs.

On savait qu'un atome de carbone peut se combiner partiellement à l'hydrogène, partiellement à un autre ou à d'autres éléments et l'on savait également que des atomes semblables se combinent l'un à l'autre; aussi était-il tout-à-fait avéré de supposer qu'un atome de carbone pouvait se combiner partiellement avec un autre atome de carbone, partiellement avec quelque autre élément. La simplification introduite par cette théorie dans la chimie des composés du carbone est cependant vraiment admirable et par elle-même elle confère à l'auteur distingué de l'idée le rang élevé qu'il occupe parmi les théoriciens. Dans tous ses composés le carbone peut avoir la même valeur atomique de façon concordante avec notre connaissance actuelle de ces composés. Ce n'est que dans l'oxyde de carbone que nous sommes obligés de le représenter comme ayant seulement la valeur 2, à moins que nous n'allions attribuer à l'oxygène la valeur 4.

Parmi les exemples d'accroissement de poids équivalents dans les éléments, il y en a un grand nombre dans lesquels les éléments montrent cet accroissement, en abandonnant quelques uns des éléments inégaux avec lesquels ils sont unis, pour s'unir aux égaux.

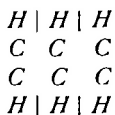


C'est ainsi que  $SCI^2$ , par la simple action de la chaleur, se décompose avec évolution de chlore, et par un atome de soufre se combine à un autre atome de soufre:  $2SCI^2 = S^2CI^2 + CI^2$ . C'est certainement de la même manière que l'eau et le peroxyde d'hydrogène sont en relation, chacun des deux atomes d'oxygène de la molécule de peroxyde est par moitié combiné à l'oxygène, par moitié à l'hydrogène. Le bichlorure de mercure perd la moitié de son chlore formant du calomel, tandis que le mercure se combine avec du mercure à raison de la moitié de sa valeur; le chlorure cuivrique est réduit à l'état de chlorure cuivreux par une réaction analogue. D'autre part le pentachlorure de phosphore perd du chlore et forme du trichlorure de phosphore, sans qu'une combinaison de phosphore avec le phosphore ait lieu. L'équation  $PCI^5 = PCI^3 + CI^2$  représente la réaction; et jusqu'à ce que l'on puisse montrer que la molécule de chlorure de phosphore est un multiple de  $PCI^3$ , la réaction doit être acceptée comme preuve directe d'un changement de 5 à 3 dans la valeur atomique du phosphore. De même, si l'on admet que l'ammoniaque a la formule moléculaire  $NH^3$ , la décomposition du sel ammoniac par la chaleur, d'après l'équation  $CINH^4 = NH^3 + HCl$ , doit être admise comme preuve d'un changement de valeur atomique dans l'azote de 5 à 3. Quand le chlorure aurique est décomposé avec dégagement de chlore et formation de chlorure aureux, l'interprétation de la réaction exige des démonstrations que nous ne possédons pas en ce qui concerne le poids moléculaire du chlorure inférieur. Si le chlorure aureux a la formule moléculaire  $AuCl$ , sa formation est accompagnée d'un changement de valeur atomique dans l'or; mais si sa molécule contient plus qu'un atome d'or, le métal peut exister dans les mêmes composés avec la même valeur atomique.

Parmi les molécules organiques complexes il y a naturellement beaucoup de possibilité de variétés dans l'arrangement des atomes que nous pouvons considérer comme correspondant au poids équivalent empirique du carbone.

L'hydrocarbure benzol est de tant d'intérêt par ses dérivés, qu'il a attiré considérablement l'attention, et, pour expliquer sa constitution moléculaire, les 6 atomes de carbone doivent être représentés comme disposés en anneau, chaque atome étant combiné avec l'atome de carbone d'un côté à raison de deux valeurs et avec l'atome de carbone de l'autre côté à raison d'une valeur.

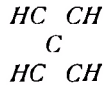
Un autre arrangement, qui a été mentionné il y a bien des années à cette Société, est de considérer chaque atome de carbone comme combiné à trois autres et à un atome d'hydrogène. Un tel arrangement se représente aisément dans l'espace. La formule suivante représente comme projeté en un plan le groupe qui serait formé par l'atome de carbone à l'une des extrémités de chaque ligne, en mouvement de recul à travers le papier, jusqu'à ce qu'il soit à égale distance de deux autres dans la ligne.





Je mets des traits entre les symboles des éléments qui, pour la commodité, sont juxtaposés, mais, que je ne veux pas représenter combinés l'un à l'autre.

De même la naphthaline peut être représentée par la formule  $C^8 H^8$  comme contenant quatre atomes de carbone dont chacun est lié à deux des autres et à un atome d'hydrogène, tandis que le cinquième atome de carbone est combiné à chacun des quatre premiers.



En ce qui regarde les conditions sous lesquelles des changements de valeur atomique prennent place, des renseignements précieux peuvent être obtenus en comparant les molécules qui sont connues existantes à différents états. Qu'un chimiste écrive pour lui-même une liste de molécules connues comme existant à l'état liquide seulement et non volatiles sans décomposition. Que le même chimiste compare ensuite une liste de molécules connues pour s'évaporer sans altération et qu'il examine également les formules moléculaires des gaz qui n'ont pas été condensés jusqu'à présent. Il remarquera qu'en passant du non-volatile au non-condensé, il va de formules complexes à des formules simples et toujours plus simples. Qu'il compare les formules de produits formés par la distillation destructive avec celles des matières dont ils sont formés.

Il pourra prendre les exemples de la chimie minérale et de la chimie organique. Il pourra trouver quelques cas de la formation par distillation d'une molécule plus complexe ; mais pour un cas de ce genre il trouvera un nombre énorme de cas de la rupture de molécules complexes en molécules de plus en plus simples. Prenez par-exemple les séries  $CO^3 H^2$ ,  $SO^3 H^2$ ,  $NH^5 O$ ,  $Sb Cl^5$ ,  $PCI^5$ ,  $SO^4 H^2$ ,  $PO^4 H^3$ ,  $C^2 O^4 H^2$ ,  $NH^3$ ,  $CH^4$ ,  $H^2 O$ ,  $CO^2$  qui commencent par des composés si instables qu'on les connaît à peine en travaillant aux températures ordinaires et qui finissent par des composés d'une grande stabilité qui ne sont décomposés en molécules plus simples qu'aux températures élevées les plus intenses. Il est à remarquer tout particulièrement que les molécules simples correspondent à des températures élevées et que les molécules complexes correspondent à de basses températures. Plusieurs de ces changements de composition sont certainement accompagnés de changements de valeurs atomiques. Chaque fois qu'il y a un changement de valeur atomique produit par un changement de température, la valeur atomique la plus basse correspond à la plus haute température. Dans les derniers temps ces phénomènes ont attiré l'attention par suite des recherches de Deville sur la dissociation. Je vais donner un exemple de l'application de ce principe à l'étude des réactions, afin de montrer l'importance qu'il y a à voir et à rappeler des différences de valeur atomique des éléments.

Je vais de nouveau employer la notation à laquelle je me suis rapporté plus haut. Les formules suivantes donnent des exemples de composés d'azote

dans lesquels l'azote a la valeur atomique 5:  $CINH^4$ ,  $HONH^4$ ,  $HON(C_2H^3)^4$ ,  $(H^1NO)^2CO$ ,  $(H^4NO)^2C_2O^2$ ,  $H^4NOCCH^3$ .

O

L'action de la chaleur sur eux donne naissance à  $NH^3$  et ceci dans deux cas  $N(C^2H^3)^3$ ,  $(H^2N)^2CO$ ,  $(H^2N)^2C^2O^2$ ,  $H^2NCCH^3$ . Dans chaque cas l'atome

O

d'azote est réduit à la valeur de 3.

En fait on verra que dans les sels d'ammonium l'azote a la valeur de 5, mais que dans les amides il n'a que celle de 3. L'ammoniaque est une amide dans ce sens.

Parmi les démonstrations chimiques d'atomes, la découverte de la distinction entre la combinaison directe et indirecte est digne de considération, spécialement parcequ'elle est indépendante des comparaisons quantitatives qui nous ont guidés jusqu'à présent. Bien des éléments qui n'ont jamais été obtenus combinés directement sont liés l'un à l'autre par un troisième; c'est ainsi que nous n'avons pas de composé direct d'hydrogène et de potassium, mais dans l'hydrate de potasse un atome d'hydrogène est uni à l'oxygène et un atome de potasse est uni à ce même oxygène  $HOK$ . Dans cet hydrate l'hydrogène est indirectement combiné au potassium, un atome d'oxygène étant un lien de connexion entre eux.

Quelques éléments peuvent être unis l'un à l'autre ou directement ou indirectement et ils montrent dans chaque cas des propriétés différentes. Parmi les composés organiques nous en connaissons un grand nombre dans lesquels l'hydrogène est directement lié au carbone. C'est ainsi que l'oxyde méthyllique  $H^3COCH^3$  a tous ses 6 atomes d'hydrogène liés directement au carbone, tandis que l'alcool vinique  $H^3CCOH$  a 5 de ses atomes d'hydrogène unis di-

$H^2$

rectement au carbone et 1 atome indirectement par l'oxygène. Par suite de cette différence nous trouvons que l'hydrogène qui est uni indirectement au carbone par l'intervention de l'oxygène s'en sépare, aussitôt, que par une réaction quelconque l'oxygène est remplacé par le chlore ou le brome, tandis que l'hydrogène qui est directement lié au carbone ne subit pas de changement par un tel remplacement.  $H^3COCH^3$  devient  $H^3CCI + CICH^3$  par l'action de  $PCI^5$ , tandis que  $H^3CCOH$  devient  $H^3CCCI + CIH$ . Quand les hydrocarbu-

$H^2$

$H^2$

res sont séparés de ces composés, il est bien connu qu'il y a une combinaison directe du carbone en un atome avec du carbone en un autre, comme dans la formation de  $C^2H^6$  en partant d'un composé méthylé ou  $H^3CCCCH^3$  en parlant d'un composé éthylé.

$H^2 | H^2$

De façon analogue à l'oxygène un atome de zinc maintient 2 atomes d'éthyle en combinaison dans la molécule  $H^3CCZnCCH^3$  et par l'action de

$H^2 H^2$

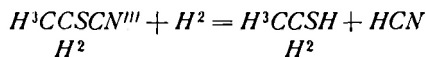
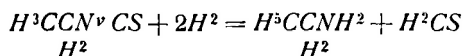
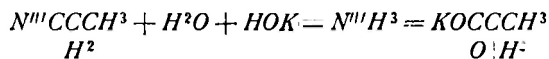
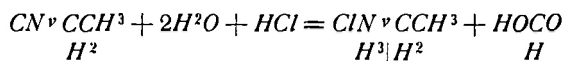
l'eau l'atome de zinc est remplacé par 2 atomes d'hydrogène, chaque atome d'éthyle prenant un atome d'hydrogène en échange d'un demi-atome de zinc qu'il avait au début.

Ces réactions ainsi que d'autres similaires sont maintenant tellement fa-

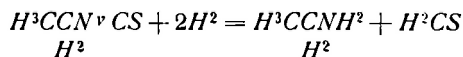
milières aux chimistes, que je n'y fais allusion que pour rappeler leur influence dans l'ordre de la combinaison des atomes.

Non seulement on sait que ce sont bien des différences d'arrangement telles que celles auxquelles j'ai fait allusion, mais l'idée par laquelle elles ont été établies a été reconnue comme étant un guide sûr et fidèle pour l'investigation des variétés compliquées présentées par les corps organiques isomériques dans leurs réactions variées. C'est ainsi que l'on sait bien d'après les admirables recherches de Hofmann sur les cyanures et les sulfocyanates isomériques, que, par l'action de l'éthyle sur le chloroforme, il se produit un cyanure d'éthyle, isomérique avec le composé connu auparavant. Il se décompose en acide formique hydraté par l'action de l'acide chlorhydrique en présence de l'eau et le composé d'éthyle et d'acide chlorhydrique, au lieu de se décomposer sous l'influence des alcalis comme le font les autres cyanures, on de l'ammoniaque et un propionate.

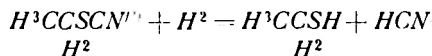
Les équations qui suivent représentent les deux réactions:



E c'est de la même manière que ces nouveaux sulfocyanates se décomposent, sous l'influence de l'hydrogène naissant, suivant l'équation



tandis que leurs isomères du type  $SH^2$  se décomposent ainsi qu'il suit :



Dans les nouveaux cyanures, le carbone du cyanogène s'unit indirectement au carbone de l'éthyle par un atome d'azote de la valeur 5, tandis que, dans l'ancien cyanure d'éthyle, le carbone du cyanogène est directement combiné au carbone de l'éthyle et dans le sulfocyanate le carbone est indirectement lié au carbone par l'intermédiaire du soufre.

Ce qui nous intéresse dans toutes ces réactions, c'est de voir qu'elles donnent une preuve que l'élément de liaison est un atome. Le fait le montre par

lui-même. Dans l'hydrate de potasse l'oxygène est combiné à l'hydrogène ; il est également combiné au potassium, mais l'hydrogène ne peut pas s'échapper, même à la chaleur du rouge, en combinaison avec sa moitié d'oxygène. Les deux moitiés sont inséparables et quand je dis que, dans la molécule d'hydrate de potasse, il y a un simple atome d'oxygène, j'énonce simplement ce fait. C'est avec plaisir que je procéderaie maintenant à d'autres considérations sur la théorie atomique, considérations certainement non moins intéressantes que celles qui ont été vérifiées par l'expérience, d'autant plus que je pense qu'il serait plutôt difficile de leur trouver des équivalents, si la matière n'était pas composée d'atomes ; cependant je dois me contenter de les indiquer à présent et je me réserve de leur donner plus de développement dans une occasion future. Je fais allusion au mouvement atomique — la dynamique de la chimie. On a montré que les molécules hétérogènes, quand elles sont mélangées l'une à l'autre à l'état liquide, changent leurs constituants analogues et que les produits ainsi formés, s'ils restent mélangés à l'état liquide, changent également leurs constituants analogues, reproduisant ainsi les matières primitives. Dans une solution de deux sels il se forme deux nouveaux sels par l'échange de leurs bases ; ce sont des vélocités relatives, avec lesquelles le changement de décomposition et le changement de reproduction s'effectuent dans le liquide, que dépend le rapport de la quantité des matériaux primitifs à celle des nouveaux éléments dans le mélange final.

En employant le langage atomique et les idées atomiques, il me semble de grande importance de limiter tant que possible nos paroles à des énoncés de faits et de mettre dans le domaine de l'imagination tout ce qui n'est pas pleine evidence. C'est ainsi que la question de savoir, si nos atomes élémentaires sont par nature indivisibles ou s'ils sont construits de particules plus petites, est l'une de celles sur lesquelles je n'ai pas de compétence en ma qualité de chimiste. Et je puis dire qu'en chimie il n'y a aucune démonstration qui fasse avancer la question.

Les atomes peuvent être des tourbillons comme le disait Thomson ; ils peuvent être de petites particules régulières ou irrégulières, bien indivisibles. Je n'en sais rien ; je suis certain que nous pouvons le mieux étendre et consolider notre science des atomes en examinant leurs réactions et en étudiant les propriétés physiques de leurs produits variés, regardant fréquemment les faits obtenus auparavant, les arrangeant suivant leurs analogies et nous efforçant d'exprimer en un langage aussi concis que possible les réactions générales que l'on observe parmi eux.

Comme conclusion je dois dire que le grand ensemble de démonstrations de tous genres et des sources les plus variées, que toutes mènent à l'idée centrale des atomes, me semble un résultat réellement admirable de l'industrie et de la pensée humaine. Notre théorie atomique est l'expression appropriée générale de tout ce qui est le mieux connu et de tous les faits les mieux arrangés de la science et est certainement la véritable vie de la chimie.

Traduit de l'anglais du *Journal of the Chemical Society*, sep. 1869, pages 328 à 365.