

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 3.º núm. 7.º Julio 1880

BARCELONA

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE DAMIAN VILARNAU

10, CALLE DE LA CONDESA DE SOBRADIEL, 10

1880

Ayuntamiento de Madrid

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 30 JUNIO 1880.

Drogas y productos químicos.

	100 ks.	Pts. C.
Azufre de 1. ^a Sublimado (flor de).	23	50
» 1. ^a bella.	17	50
» 2. ^a »	16	
» 3. ^a ventajosa.	15	
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2	
» sosa de 80°.	50	
» » de Solvay.	50	
Cristal de sosa.	18	
Cloruro de cal (hipoclorito de).	50	
Piroluinito de hierro.	12	50
» de alumina.	17	50
Sal saturno (acetato de plomo).	112	
Crémor tártaro.	290	
Cromato rojo de potasa (bicromato).	205	
Alumbre mazarrón.	12	
» refinado (sin hierro).	21	
Caparrós (sulfato de hierro).	40	
Cipre (sulfato de cobre).	70	
Sal de estaño (cloruro de).	170	
Acido muriático (clorhidrico).	46	
» sulfúrico 66°.	17	50
» » 52°.	11	
» nítrico 36°.	65	
» » 40°.	75	
» » 48°.	110	
» oxálico.	150	
» tartárico.	457	50
Almidon inglés.	92	50
Fécula patatas.	48	
Extracto de campeche sólido.	112 y 137	
» de palo Brasil.	425	
» graneta.	575	
Alizarina roja.	950	
» violada.	1000	
Sal de anilina (clorhidrato).	450	
Sulfato de alumina.	27	50
Biborato sódico (borraj).	150	
Acido bórico.	250	
Silicato de sosa 35°.	18	
Fósforo.	575	
Prusiato amarillo.	500	

Metales.

Plomo en panes.	44
Plancha y tubo.	52
Estaño.	205
Zinc.	62
Cobre.	170
Antimonio.	168 50
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 34	
» planos.	de 29 á 35 50
Hierro planchas de n.º 1 á 5.	46
» » 5 á 12.	45
» » 12 á 20.	45
Flejes.	35
Vigas I.	de 29 á 54
Carbon Cardiff.	5 50
» llama.	5 25
Tierras re-	Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.
fractarias.	Inglesa, á 15 » de » »
Ladrillos refractarios, á 165 ptas. millar.	
Cristales rayados para cubiertas y claraboyas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 15 pesetas metro cuadrado.	
Tejas plan-	Hasta 100, á 4 ptas. una.
nas de	Desde 100 en adelante, á 3'75 pc-
cristal.	setas una.
Dinamita, núm. 1.	21 rs. kilo.
» » 5.	15 rs. »

Cápsulas sencillas.	10 rs. ciento.
» dobles.	14 rs. »
» triples.	18 rs. »

Baldosas de cristal para pavimentos. 25 milímetros grueso.

Medidas cor-	(1'50 × 1 m.)	
rientes.	(1'50 × 0'50)	
	(1 × 1)	
	(1 × 0'50)	
	(0'50 × 0'50)	á 4'50 rs. k.

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilc.	
» de 17 á 20 » » á 44 » »	
» de 21 á 30 » » á 45 » »	
» de 31 á 40 » » á 46 » »	
» de 41 á 50 » » á 47 » »	
» de 51 á 60 » » á 48 » »	
» de 61 á 70 » » á 49 » »	

Correas (De 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.	
de cue- (De 13 á 20 » » á 44 » »	
ro lona (De 21 á 30 » » á 45 » »	

Las demás anchas como el de las dobles.

(De 0 á 5 cent. ancho, á 34 rs. k.	
Correas (De 5 á 6 » » á 36'25 » »	
senci- (De 7 á 16 » » á 37'50 » »	
llas. (De 17 á 20 » » á 38 » »	
(De 21 á 30 » » á 39 » »	
(De 31 á 50 » » á 40 » »	

Tiretas de becerro sin grasa, 1.^a á 50 rs. kilo.

» engrasadas, 1. ^a á 28 » »	
Tiratacos del lomo, 1. ^a á 50 » »	
» de pescuezos engras., 2. ^a á 20 » »	

Maderas en tablonés.

Tablonés.	Rusos de 14 piés y 3×9 pulg. á 66'25	Ptas. d.
	Noruegos de 14 » » » á 56'25	
	Abeto de 15 » » » á 57'50	
	Calichs de 14 » » » á 35'	
	Rusos de 14 piés y 4×9 pulg. á 1'50 rs. pl.	
	Melis de 14 » » » á » » á 0'20m	

Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera) precios por millar.

		Ptas.
Ladrillo	tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco	58
	comun de 0'045 grueso. Lleno.	28
Ladrillo	mediano.	26
	delgado y picholi.	25
Picholi	tochu.	28
Ladrilla (Rajola) comun		20
Baldosa delgada de 0'25 de lado.		40
» gruesa de 0'25		70
Ladrilla grande cortada.		42 50
» mediana		35
Baldosa cortada de 0'15 de lado		20
Teja llana comun.	Metro cuadrado á	1'75
» » vidriada.	» » á	4'75
Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á		57'50
	de 0'210 de diámetro, metro lineal á	2
	de 0'170 de » » » á	1'50
	de 0'135 de » » » á	1'25
	de 0'120 de » » » á	1'
	de 0'100 de » » » á	0'90
	de 0'085 de » » » á	0'83
	de 0'050 de » » » á	0'75
	de 0'040 de » » » á	0'50
Sifones.	uno.	á 1'75
Caballeta comun rosada, el metro.		á 2'

REVISTA

TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Julio 1880.

SUMARIO.

Seccion Técnica: Termodinámica: Teoría de las máquinas de vapor recalentado y expansion incompleta, por D. Luis Canalda. — Ensayo volumétrico de los minerales de zinc, por don Ramon de Manjarrés. — Método para reconocer la fuchsina en los vinos. — Atribuciones del Ingeniero industrial. — Obras adquiridas. — Precios corrientes. — Anuncios.

SECCION TÉCNICA.

TERMODINÁMICA.

TEORIA DE LAS MAQUINAS DE VAPOR RECALENTADO Y EXPANSION INCOMPLETA.

Trabajo leído en la seccion de Tecnologia por el ingeniero

D. LUIS CANALDA.

Sabido es de todos los ingenieros que el vapor se utiliza en las máquinas bajo dos estados muy distintos, que constituyen el vapor saturado y el no saturado ó recalentado, cuyos caracteres especiales son fáciles de distinguir.

El menor enfriamiento dá lugar en los vapores saturados á una condensacion parcial; mientras que los vapores recalentados pueden en determinadas circunstancias experimentar una pérdida de calor relativamente considerable sin condensarse ni parcialmente. En tanto que los vapores se hallan en presencia de los líquidos generadores son siempre saturados, y se comportan de muy distinta manera que los gases permanentes; mas por el contrario los vapores aislados de sus líquidos pueden tomar por medio del calor, de la compresion, etc., un estado semejante al de los gases, constituyendo el vapor recalentado.

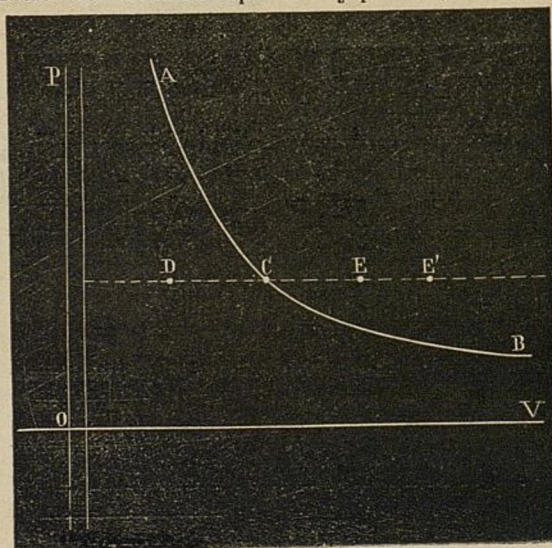
En el estado de saturacion una relacion muy sencilla liga la presion con la temperatura

$$p = F(t) \text{ ó } t = f(p);$$

mas en los vapores recalentados la relacion entre las variables es mucho mas complicada por comprender igualmente el volúmen específico, presentando la forma :

$$\varphi(v, p, t) = 0$$

Zéuner ideó una representacion geométrica muy sencilla de las propiedades del vapor en sus diferentes estados. Refiriendo toda transformacion á las dos variables v , p , símbolos del volúmen específico y presion, la curva hiperbólica A B, representada por la ecuacion $p(v'')^n = \zeta$; en la cual p se halla expresada en atmósferas, v'' es el volúmen específico del vapor saturado, y ζ , n , dos constantes siendo para el vapor de agua $\zeta = 1,704$ $n = 1,0646$, simboliza la linea de saturacion; los puntos como el D comprendidos entre dicha curva y el eje de ordenadas representan vapor condensado parcialmente; y los E E' situados á la derecha de



la misma linea corresponden al estado del vapor recalentado. Para todos los puntos de la curva A B se tiene para la parte de vapor contenido en 1^k de la mezcla $x = 1$; y para los interiores como D es $x < 1$. En los puntos como E situados al exterior de dicha curva, la relacion entre las variables es la indicada $\varphi(v, p, t) = 0$; y para los muy lejanos que pueden equipararse á los gases se tiene $p v = R T$, ó sea la ecuacion de Clapeyron.

Admitiendo aproximadamente que el calor específico á presion constante C' para el vapor de agua sea una cantidad invariable, por lo menos en las circunstancias ordinarias, lo cual se halla de acuerdo con la experiencia; y que la linea adiabática del vapor de agua recalentado venga representada como en los gases por la ecuacion $p v^b = \text{constante}$, M. Zéuner ha establecido entre el volúmen específico, la presion y la temperatura absoluta T, la fórmula conocida :

$$p v = B T - B' p^{\frac{b-1}{b}} \dots \dots \dots (Z).$$

Para los gases se sabe que $b = \frac{C}{c}$; pero no sucede lo mismo en los vapo-

res cuyo calor específico á volúmen constante varía con la temperatura. Fundándose en consideraciones especiales, M. Zéuner toma $b = \frac{4}{3}$; $\frac{b-1}{b} = \frac{1}{4}$

Cuando la presión p se halla expresada en kilogramos por metro cuadrado, es preciso poner $B' = 192,50$; y para determinar la otra constante B emplea M. Zéuner la fórmula :

$$B = \frac{C' (b-1)}{A b}; \text{ en la cual :}$$

(*) $A = \frac{1}{E} = \frac{1}{424}$ equivalente calorífico del trabajo; $C' = 0,4805$ calor específico á presión constante del vapor de agua recalentado; de donde resulta : $B = 50,933$.

Cuando p se halla expresada en atmósferas, la fórmula anterior se convierte en :

$$10334 p v = 50,933 T - 192,5 \times (10334 p)^{\frac{1}{4}}. \text{ De donde}$$

$$p v = \frac{50,933}{10334} T - \frac{192,5 \times 10334^{\frac{1}{4}}}{10334} p^{\frac{b-1}{b}}$$

Y llamando igualmente en este caso B y B' los dos coeficientes numéricos, resulta la misma expresión :

$$p v = B T - B' p^{\frac{b-1}{b}}; \text{ siendo}$$

$$B = \frac{50,933}{10334} = 0,0049287 \quad B' = \frac{192,5 \times 10334^{\frac{1}{4}}}{10334} = 0,18781.$$

Con el empleo de dicha fórmula ha calculado M. Zéuner una tabla que dá inmediatamente el volúmen específico del vapor recalentado á diferentes temperaturas encima el grado de saturacion.

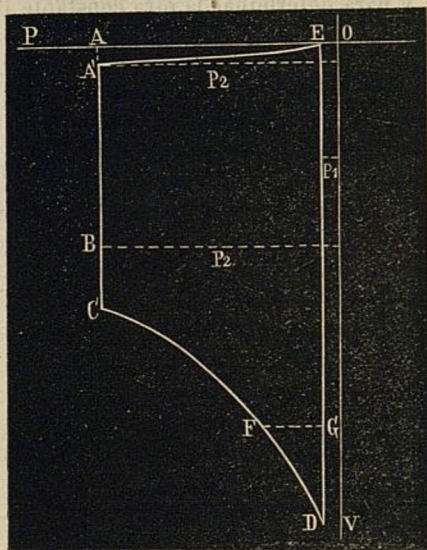
Expuestos los anteriores preliminares, vamos á ocuparnos de la teoría genérica de las máquinas de vapor recalentado y expansion incompleta que forma el objeto de este artículo; debiendo antes manifestar que en su excelente obra sobre la teoría de las máquinas de vapor fundada en la Termodinámica, el distinguido ingeniero y catedrático de la Universidad Central, don Gumersindo Vicuña, desarrolla con mucha profundidad de concepto y de la manera mas clara la teoría de las referidas máquinas con expansion completa. Nuestro objeto es aplicar los mismos principios al caso de la expansion incompleta, descendiendo empero mas allá de la saturacion; y para ello debemos describir ante todo el ciclo de las máquinas que nos

(*) M. Zéuner toma para el equivalente mecánico del calor $E=424$, en vez de 425 que adoptamos nosotros.



ocupa, suponiendo que es en el tubo que conduce el vapor desde la caldera al cilindro, donde se hace el recalentamiento de aquél.

Supongamos pues que en el ciclo representativo de la máquina sea A el punto correspondiente á la entrada del agua del condensador en la caldera;



de modo que su temperatura absoluta es la misma del condensador T_1 y su presión la de la caldera p_2 . Al llegar la transformación al punto A' muy próximo de A, pues los líquidos se dilatan poco, el agua ha tomado la temperatura del generador T_2 con la misma presión p_2 ; de manera que la transformación á partir del condensador hasta el principio de la vaporización del agua en la caldera, ó en otros términos el efecto de la bomba alimenticia se halla expresado por la línea EA'. Se convierte luego en vapor saturado según la línea AB' con la misma presión p_2 correspondiente á la temperatura de saturación T_2 . Una vez la transformación al punto B, supongamos que el vapor

se recaliente conservando su presión p_2 hasta la temperatura absoluta T' ; se hallará representado en el ciclo por BC prolongación de A'B pasando á $T' > T_2$. En este estado el vapor entra en el cilindro, y actúa sobre el émbolo á plena presión durante una parte de su carrera proporcional á A'C. A partir de C obra el vapor en el cilindro por expansión, hallándose representado en el ciclo por la línea adiabática CD, en cuyo transcurso desciende á saturado y aun sufre una condensación parcial, conservando una parte de vapor x_1 ; y suponiendo la expansión completa llega en D al fin de la carrera del émbolo con la temperatura absoluta T_1 y la presión p_1 , valores iguales á los del condensador, en el cual se liquida según la isoterma DE que acaba el ciclo de la transformación. Si la expansión no es completa el ciclo será A'CFG E, resultando una disminución de trabajo representado por el área FGD. Resulta de lo anterior que la línea adiabática correspondiente á la expansión se compone de dos partes distintas; la primera que comprende el transcurso del vapor recalentado, desde el origen de la curva hasta el punto en que recobra el estado de saturación, viene representada aproximadamente por $p v^b = \text{constante}$; y la segunda comprendida entre este último punto y el fin de la carrera del émbolo, no es otra que la línea adiabática de una mezcla de líquido y vapor, cuya ecuación diferencial es: $d\left(\frac{Lx}{T}\right) = -\frac{K}{T}dT$.

Partiendo de estas consideraciones y aplicando las ecuaciones fundamentales de M. Clausius, encuentra el ingeniero Sr. Vicuña el valor si-

guiente para el trabajo del vapor sobre el émbolo durante una carrera sencilla del mismo en las máquinas con expansion completa:

$$S = P E \left[L_2 \frac{T_2 - T_1}{T_2} + \int_{T_1}^{T_2} C \left(1 - \frac{T_1}{T} \right) dT + \int_{T_2}^{T'} C' \left(1 - \frac{T_1}{T} \right) dT \right] \dots (A)$$

Y para determinar la parte de vapor x_1 correspondiente al fin de la expansion completa, la misma teoria dá la fórmula:

$$L_1 x_1 = \int_{T_1}^{T_2} C \frac{T_1}{T} dT + \int_{T_2}^{T'} C' \frac{T_1}{T} dT + L_2 \frac{T_1}{T_2} \dots (B)$$

En las cuales la representacion de las letras es la siguiente:

S = Trabajo del vapor en kilográmetros sobre el émbolo.

P = Peso de vapor en kilógramos por carrera sencilla.

E = Equivalente mecánico del calor = 425.

L_2 = Calor latente del vapor á plena presion.

L_1 = Calor latente de vapor al fin de la expansion completa.

T_2 = Temperatura absoluta del vapor antes del recalentamiento = $t_2 + 273$.

T_1 = Temperatura absoluta del condensador y del vapor al fin de la expansion completa = $t_1 + 273$.

T' = Temperatura absoluta del vapor recalentado al entrar en el cilindro.

C = Calor específico á presion constante medio del agua = 1,013.

C' = Calor específico á presion constante del vapor = 0,4805.

x_1 = Parte de vapor contenido en 1^k de la mezcla al fin de la expansion completa.

Para el caso de la expansion incompleta hasta la temperatura $T_3 > T_1$ alcanzando mas allá de la saturacion, bastaba restar de la fórmula anterior (A) segun las indicaciones del ciclo, el trabajo de la expansion en el traspaso de T_3 á T_1 del vapor saturado; el cual se halla dado por la expansion siguiente teniendo en cuenta la presion del condensador P_1 :

$$P \left[E (L_3 x_3 - L_1 x_1) + E \int_{T_1}^{T_3} k dT - p_3 v_3 + p_1 v_1 + \int_{p_1}^{p_3} v' dp - p_1 (v_1 - v_3) \right];$$

siendo:

L_3 = Calor latente del vapor al fin de la expansion incompleta.

x_3 = Parte de vapor en 1^k de la mezcla al fin de la expansion.

x_1 = Id. id al fin de la expansion completa.

$k = C = 1,013$. Calor específico á presion constante ó capacidad calorífica del agua.

p_3, v_3 = Presion y volúmen específico de la mezcla al fin de la expansion incompleta (las presiones en kilóg. por m^2).

p_1, v_1 = Idem, idem, al fin de la expansion completa.

v' = Volúmen específico del agua = 0,001.

Simplificando la expresion anterior, resulta:

$$\begin{aligned} P \left[E(L_3 x_3 - L_1 x_1) + E \int_{T_1}^{T_3} k dT - p_3 v_3 + p_1 v_1 + v'(p_3 - p_1) - p_1 v_1 + p_1 v_3 \right] \\ P \left[E(L_3 x_3 - L_1 x_1) + E \int_{T_1}^{T_3} k dT - v_3(p_3 - p_1) + v'(p_3 - p_1) \right] \text{ ó bien :} \\ P \left[E(L_3 x_3 - L_1 x_1) + E \int_{T_1}^{T_3} k dT - (p_3 - p_1)(v_3 - v') \right] \dots (1) \end{aligned}$$

La ecuacion de la linea adiabática correspondiente á la expansion, nos da:

$$\begin{aligned} \frac{L_3 x_3}{T_3} - \frac{L_1 x_1}{T_1} = - \int_{T_1}^{T_3} \frac{k}{T} dT \quad \text{De donde :} \\ L_3 x_3 = L_1 x_1 \frac{T_3}{T_1} - \int_{T_1}^{T_3} k \frac{T_3}{T} dT \end{aligned}$$

Cuyo valor sustituido en (1) produce :

$$P \left[E \left(L_1 x_1 \left(\frac{T_3}{T_1} - 1 \right) \right) + E \int_{T_1}^{T_3} k \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) dT - (p_3 - p_1)(v_3 - v') \right] \text{ Que es}$$

igual atendiendo que $A = \frac{1}{E}$ ó sea el equivalente calorífico del trabajo:

$$PE \left[L_1 x_1 \frac{T_3 - T_1}{T_1} + \int_{T_1}^{T_3} k \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) dT - A(p_3 - p_1)(v_3 - v') \right]$$

Sustituyendo en esta expresion el valor de $L_1 x_1$ dado por la ecuacion (B) que era :

$$L_1 x_1 = \int_{T_1}^{T_2} k \frac{T_1}{T} dT + \int_{T_2}^{T'} C' \frac{T_1}{T} dT + L_2 \frac{T_1}{T_2}; \text{ habiendo puesto en vez de } C$$

su igual k en los líquidos, resulta:

$$\begin{aligned} PE \left[L_2 \frac{T_3 - T_1}{T_2} + \int_{T_1}^{T_2} k \frac{T_3 - T_1}{T} dT + \int_{T_2}^{T'} C' \frac{T_3 - T_1}{T} dT + \int_{T_1}^{T_3} k \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) \right. \\ \left. dT - A(p_3 - p_1)(v_3 - v') \right] \end{aligned}$$

Que es igual:

$$\begin{aligned} PE \left[L_2 \frac{T_3 - T_1}{T_2} + \int_{T_1}^{T_2} k \left(\frac{T_3}{T} - \frac{T_1}{T} \right) dT + \int_{T_2}^{T'} C' \left(\frac{T_3}{T} - \frac{T_1}{T} \right) dT + \int_{T_1}^{T_3} k \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) \right. \\ \left. dT - A(p_3 - p_1)(v_3 - v') \right] \dots (2) \end{aligned}$$

Esta es la pérdida del trabajo debida á la expansion incompleta que

debe deducirse del valor del trabajo por carrera del émbolo en las máquinas de expansion completa, que segun la fórmula (A) y poniendo $k=C$, era:

$$PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_1}{T_2} + \int_{T_1}^{T_2} k \left(1 - \frac{T_1}{T} \right) dT + \int_{T_2}^{T'} C' \left(1 - \frac{T_1}{T} \right) dT \right]$$

Restando ordenadamente de esta expresion la anterior, resulta:

$$S = PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} \int_{T_1}^{T_2} k \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) dT + \int_{T_2}^{T'} C' \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) dT - \int_{T_1}^{T_3} k \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) dT + A (p_3 - p_1) (v_3 - v') \right]$$

Que simplificada se reduce á:

$$S = PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + \int_{T_3}^{T_2} k \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) dT + \int_{T_2}^{T'} C' \left(1 - \frac{T_3}{T} \right) dT + A (p_3 - p_1) (v_3 - v') \right]$$

Haciendo para el líquido $k=C$ é integrando, resulta:

$$S = PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + C (T_2 - T_3) - C T_3 \log \frac{T_2}{T_3} + C' (T' - T_2) - C' T_3 \log \frac{T'}{T_3} + A (p_3 - p_1) (v_3 - v') \right]$$

Esta es la expresion del trabajo por carrera sencilla del émbolo en kilogrametros, debido á un peso P de vapor. Si representamos por n el número de carreras sencillas por minuto, el trabajo del vapor sobre el émbolo en caballos en las máquinas de vapor recalentado y expansion incompleta, vendrá espresado por:

$$N_{cab} = \frac{n}{4500} PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + C (T_2 - T_3) - C T_3 \log \frac{T_2}{T_3} + C' (T' - T_2) - C' T_3 \log \frac{T'}{T_3} + A (p_3 - p_1) (v_3 - v') \right] \dots (3)$$

en la cual todos los logaritmos son hiperbólicos; $A = \frac{1}{425}$; y hallándose espresadas las presiones en kilogramos por metro cuadrado.

Si comparamos este resultado con el trabajo de una máquina de vapor saturado y expansion incompleta, cuya fórmula es:

$$N = \frac{n}{4500} PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + C (T_2 - T_3) - C T_3 \log \frac{T_2}{T_3} + A (p_3 - p_1) (v_3 - v') \right]$$

observamos que el trabajo ha aumentado por efecto del recalentamiento del vapor, en la cantidad

$$S = PE \left[C (T' - T_2) - CT_2 \log \frac{T'}{T_2} \right]$$

En la fórmula anterior (3) correspondiente á las máquinas de vapor recalentado, todas las cantidades son conocidas excepto v_3 que representa el volumen específico de la mezcla al fin de la expansion. Para determinarla es preciso calcular primero la parte de vapor correspondiente á 1^k de dicha mezcla, por la ecuacion de la línea adiabática:

$$\frac{L_3 x_3}{T_3} - \frac{L_1 x_1}{T_1} = - \int_{T_1}^{T_3} \frac{k}{T} dT$$

Haciendo $k = C = 1,013$, resulta integrando:

$$\frac{L_3 x_3}{T_3} - \frac{L_1 x_1}{T_1} = -C \log \frac{T_3}{T_1} \quad \text{De donde se deduce:}$$

$$x_3 = \frac{T_3}{L_3} \left[\frac{L_1}{T_1} x_1 - 1,013 \log \frac{T_3}{T_1} \right]$$

El valor x_1 que entra en esta fórmula, y representa la proporción de vapor que tendría 1^k de la mezcla al fin de la expansion completa, debe deducirse de la ecuacion (B) antes mencionada:

$$L_1 x_1 = \int_{T_1}^{T_2} C \frac{T_1}{T} dT + \int_{T_2}^{T'} C \frac{T_1}{T} dT + L_2 \frac{T_1}{T_2}$$

Resolviendo las integrales y despejando x_1 , obtenemos:

$$x_1 = \frac{1}{L_1} \left[CT_1 \log \frac{T_2}{T_1} + C T_1 \log \frac{T'}{T_2} + L_2 \frac{T_1}{T_2} \right]$$

Conocido de este modo x_3 y determinando previamente el volumen específico v''_3 del vapor saturado á la temperatura T_3 , por las tablas ó por la fórmula de Clausius $v''_3 = \frac{425 L_3}{T_3 \frac{dp}{dT}}$; ó mas sencillamente aun por la de Zéuner,

$p_3 (v''_3)^n = b$; el volumen específico de la mezcla al fin de la expansion que entra en la expresion del trabajo, será:

$$v_3 = (v''_3 - v') x_3 + v'$$

Creemos por demás insistir en que la teoria anterior parte del supuesto de que la expansion del vapor se prolonga mas allá de la saturacion; y que por lo tanto será aplicable bajo la condicion de que el valor de x_3 deducido anteriormente, sea $x_3 \leq 1$.

Coefficiente económico.—Este coeficiente que expresa la relacion entre el

calor trasformado en trabajo y el calor tomado por el vapor, tendrá por espresion:

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} = \frac{L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + C(T_2 - T_3) - CT_3 \log \frac{T_2}{T_3} + C'(T' - T_2) - CT_3 \log \frac{T'}{T_2} + A(p_3 - p_1)(v_3 - v')}{L_2 + C(T_2 - T_1) + C'(T' - T_2)}$$

Aplicando este resultado á una máquina de vapor recalentado, con presión inicial de 8 atmósferas, $T' = 513$ temperatura del recalentamiento, que corresponde á $t' = 240^\circ$ centígrados; espansion incompleta hasta 1,5 atmósferas, y condensacion á 0,15 atmósferas; se tendrá substituyendo los valores correspondientes de las temperaturas absolutas, calor latente, volúmenes específicos y presiones:

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} = \frac{486,3 \frac{443,81 - 384,74}{443,81} + 1,013(443,81 - 384,74) - 1,013 \times 384,74 \times \log \text{hip} \frac{443,81}{384,74} + 0,4805(513 - 443,81) - 0,4805 \times 384,74 \log \text{hip} \frac{513}{443,81} + \frac{1}{425}(13952)(1,017)}{486,3 + 1,013(443,81 - 323) + 0,4805(513 - 443,81)} = 0,17$$

Pero haciendo el recalentamiento con los humos ó calor perdido del hogar; es decir, prescindiendo en la espresion anterior del término $C'(T' - T_2)$ que aparece en el denominador, se tendria 0,1784 para dicho coeficiente económico; valor algo mas elevado que el obtenido anteriormente.

Hemos hallado para el trabajo del vapor sobre el émbolo en las máquinas que nos ocupa la espresion:

$$N_{cab} = \frac{n}{4500} PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + C(T_2 - T_3) - CT_3 \log \frac{T_2}{T_3} + C'(T' - T_2) - CT_3 \log \frac{T'}{T_2} + A(p_3 - p_1)(v_3 - v') \right]$$

En cuya espresion y todas las demás, los logaritmos son neperianos ó hiperbólicos.

Si representamos por N_o el trabajo efectivo de la máquina en caballos y N_r el trabajo del razonamiento referido á la misma unidad, se tendrá prescindiendo de las pérdidas de calor por radiacion, conductibilidad y demás:

$$N_o + N_r = \frac{n}{4500} PE \left[L_2 \frac{T_2 - T_3}{T_2} + C(T_2 - T_3) - CT_3 \log \frac{T_2}{T_3} + C'(T' - T_2) - CT_3 \log \frac{T'}{T_2} + A(p_3 - p_1)(v_3 - v') \right] \dots (4)$$

El trabajo del razonamiento N_r varía segun las máquinas, y es conocido á priori para diferentes sistemas en funcion del trabajo efectivo. Para determinarlo aproximadamente, algunos autores, Zéuner entre ellos, emplean las constantes y coeficientes deducidos por el conde de Pambour de sus

experiencias, si bien creemos dan un valor demasiado fuerte para la generalidad de las máquinas modernas.

Designado por f el rozamiento de la máquina sin carga referido á la unidad de superficie del émbolo; J el incremento que experimenta el rozamiento por la unidad de la carga útil r , referida también á la unidad de superficie del émbolo, y llamando u la velocidad de este último y s su área, el trabajo del rozamiento vendrá expresado por:

$$N_r = \frac{(f + Jr) s u}{75}$$

El valor de f , según Pambour, es en kilogramos, llamando d el diámetro del émbolo en metros, para máquinas de un cilindro:

$$f = \frac{450}{d}$$

$$J = 0,14; \text{ y}$$

$$r = \text{resistencia útil por unidad de superficie de émbolo} = \frac{\text{Trabajo efectivo en } km}{\text{Velocidad del émbolo} \times S}$$

Para aplicar la teoría anterior al cálculo de una máquina ya establecida en la cual se conozca la presión inicial, final, de condensación y la temperatura de recalentamiento T' , se determinará el peso P de vapor por carrera sencilla, dividiendo el volumen descrito por el émbolo á plena presión por el volumen específico v del vapor recalentado dado por la fórmula (Z) de Zeuner, sustituyendo previamente en ella la presión inicial p_2 y la temperatura absoluta T' . Conocido de este modo P , la fórmula (3) dará el trabajo del vapor sobre el émbolo; prestando de las pequeñas pérdidas de calor mencionadas.

Para la resolución del problema inverso, ó sea determinar el peso de vapor P , y las dimensiones de una máquina, debiendo producir un trabajo determinado, se empezará por fijar la presión inicial, final, de condensación y la temperatura de recalentamiento T' , calculando igualmente las temperaturas absolutas, calores latentes, volúmenes específicos, y demás cantidades que entran en la fórmula del trabajo; y se despejará en seguida el valor de P . Este peso de vapor multiplicado por el volumen específico v dado por la expresión (Z) de Zeuner, será el volumen de vapor á plena presión; y el mismo peso P multiplicado por el volumen específico de la mezcla al fin de la expansión v_3 , será el volumen final. La relación $\frac{P v}{P v_3} = \frac{v}{v_3} = Y$ será pues la fracción de carrera del émbolo durante la cual debe admitirse el vapor en el cilindro; y llamando k la carrera total del émbolo, se determinará el diámetro interior del cilindro por la relación:

$$\frac{\pi d^2}{4} Y k = V; \text{ siendo:}$$

d = diámetro interior del cilindro; y V el volumen del vapor á plena presión por carrera sencilla = Pv . De donde resulta

$$d = \sqrt{\frac{4 V}{\pi Y k}}$$

El peso de vapor P hará conocer igualmente la superficie de caldeo y demás dimensiones de la caldera.

Hemos dicho al tratar de la determinacion del coeficiente económico, que el recalentamiento del vapor debe hacerse utilizando el calor perdido, á cuyo efecto se disponen una serie de tubos en los conductos de humo, dentro de los cuales circula el vapor antes de entrar en el cilindro. Por este medio á más de aumentar su temperatura, el vapor resulta seco, es decir que se tiene $x_2 = 1$. No es prudente en máquinas del sistema ordinario alcanzar para el recalentamiento el límite $t' = 240^\circ$ ó $T' = 513$; pues aun empleando guarniciones metálicas, se alteran los metales y estropean las uniones. Sin embargo, los modernos descubrimientos hacen prever el empleo del vapor recalentado á mayor temperatura, obrando como un gas en máquinas especiales, y suprimiendo la condensacion. Una máquina construida por Siemens en Inglaterra, funciona bajo este principio, resultando un coeficiente económico mucho mas elevado que en las máquinas del sistema ordinario.

Ensayo volumétrico de los minerales de zinc.

En la industria, cuando hay necesidad de proceder al ensayo de muchas muestras de mineral de zinc, se prefiere el método volumétrico de Schaffner á los procedimientos dosimáticos por vía ígnea; no solo por obtenerse con aquel resultados mas exactos, sino por ser de una ejecucion mucho más rápida y sencilla.

Sabido es que el método de Schaffner consiste en precipitar el zinc de su disolucion clorhídrica amoniacal por medio de un liquido normal de sulfuro sódico. Pero si en la mayor parte de ensayos volumétricos se necesitan precauciones para poner los líquidos en condiciones que acusen exactamente el término de la reaccion, y mucha práctica para no cometer errores de apreciacion, en el caso que nos ocupa la dificultad crece de todo punto por la naturaleza misma del precipitado de sulfuro de zinc que se forma.

El ingeniero D. Antonio García Parreño, que es una verdadera autoridad en la materia, en su precioso tratado del *Análisis industrial de los minerales metálicos*, impreso en Cartagena, indica la composicion que ha de tener el sulfuro sódico; el cual, dice, debe ser tal que 1 c³ no precipite mas de 8 á 9 miligramos de zinc. Esto es en el supuesto de que se use el cloruro férrico para acusar el término de la reaccion; cuya sal deja precipitar el óxido férrico en forma de grumos amarillo-pardos que ennegrecen por la accion del liquido normal así que este ha precipitado todo el zinc de la disolucion amoniacal. Pero además de la dificultad de apreciar este cambio de color al

través del líquido en el cual se mantiene en suspensión el sulfuro de zinc blanco, hay el inconveniente de que el volumen de la disolución zincico-amoniaca influye notablemente en la coloración del óxido férrico, siendo la cantidad de sulfuro necesaria para ennegrecer los grumos de dicho óxido tanto mayor, cuanto mayor es el volumen del líquido. De aquí resulta, como reconoce el mismo Parreño, *la necesidad de sustraer siempre una cierta cantidad de la del sulfuro sódico consumido para tener la que verdaderamente se ha empleado en la precipitación del zinc*. Esta cantidad ha sido determinada por medio de minuciosas esperiencias en el laboratorio de la Vieille-Montagne, resultando ser de siete décimas de centímetro cúbico por ciento de disolución de zinc, en el supuesto de tratarse de un líquido normal de la concentración antes indicada.

Pero por mas que estén perfectamente fijadas las condiciones en que han de estar los líquidos para que se tenga un resultado matemáticamente exacto, no todos los laboratorios se encuentran en las condiciones del de la Vieille-Montagne en que continuamente se hacen ensayos de minerales de zinc, y en el cual una vez bien preparados los líquidos puede manipularse con ellos hasta que se agoten. En nuestros laboratorios se ofrece hoy un ensayo de un mineral de zinc, y se pasarán semanas y meses sin que haya que hacer otro. Entre tanto los líquidos normales pueden cambiar de ley, y el volver á determinar su riqueza ó comprobar su fuerza requiere tiempo y paciencia.

En vista de esta dificultad he ensayado el uso de otros reactivos, cuyo objeto es acusar el término de la operación. El cloruro de níquel, el nitroprusiato sódico, la disolución amoniaca de óxido cúprico, el acetato plúmbico, el cloruro de cobalto, no me han dado resultados mas satisfactorios.

Llamóme la atención el ver que en el tratado de química analítica del doctor Classen se indicara como único reactivo para conocer el término de la operación el papel de sal de plomo, si bien señalando una causa capital de error debida á la acción que el mismo precipitado, casi gelatinoso, de sulfuro de zinc ejerce sobre la sal de plomo particularmente en presencia de un exceso de amoníaco.

En vista de todo lo espuesto, hé aquí cómo hace mucho tiempo que opero en tales casos; debiendo advertir que los resultados que yo he obtenido han venido siempre confirmados por los análisis practicados en los laboratorios estranjeros.

El estado de concentración del líquido que someto al ensayo, así como la del líquido normal de sulfuro sódico, son próximamente los que indica Parreño; y si bien no es indispensable que su composición sea exactamente igual á la que se indica en la obra citada, es preciso sin embargo saber la ley exacta del sulfuro con relación á una disolución de una cantidad conocida de zinc puro.

Preparo con anticipación unas tiras de papel de filtro de medio centímetro de ancho por cinco de largo próximamente, y en ellas con una varilla de vidrio hago una faja ó zona transversal con una disolución de acetato

tri-plúmbico, la cual debe quedar á pocos milímetros de uno de los extremos de la tira. Dejo secar estas tiras en la oscuridad, y procedo al ensayo de la manera ordinaria. Muchas veces como comprobante echo tambien en el líquido unas gotas de cloruro férrico, pero lo que realmente me indica el término de la reaccion son las tiras de papel antes indicadas. A este efecto verificada la última adición de sulfuro sódico por medio de la bureta, dejo reposar el líquido un momento, y cuando ya se presenta la superficie libre de sulfuro de zinc, tomo una tira preparada y hago que el extremo mas inmediato á la zona de acetato plúmbico toque la superficie del líquido. Este asciende en virtud de la capilaridad mojando el extremo del papel hasta encontrar donde está la sal de plomo.

Por pequeñísima que sea la cantidad de sulfuro sódico que esté en libertad en el líquido, se nota en la sal de plomo, ennegreciéndola ó formando cuando menos una raya parduzca en el borde de dicha zona plomiza.

De este modo se aprovecha la estremada sensibilidad del reactivo plúmbico, sin que intervengan las causas de error debidas al contacto del sulfuro de zinc formado, y los errores de observacion que nacen de la dificultad de practicar esta en buenas condiciones.

R. MANJARRÉS.

Método para reconocer la fuchsina en los vinos. ⁽¹⁾

Los infrascritos, designados por el Sr. Decano de la facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid en 19 de mayo último, para evacuar el informe que pide la Direccion de Aduanas en 12 del mismo, sobre el método por ella aprobado para reconocer la fuchsina en un vino, en 18 del pasado mes de marzo han examinado minuciosa y detenidamente el expediente que al efecto se ha instruido, y héchose cargo de las circulares dadas sobre este punto por los ministerios de la Gobernacion, Fomento y Estado, y de las comunicaciones de vários cónsules de España en el extranjero, motivadas por haber sido inutilizadas, en los sitios de su residencia, diversas partidas de vinos españoles por estar adulterados con la fuchsina; pasando en su consecuencia á emitir el dictámen que se les pide, entendiéndose desde luego que el método que van á consignar debe ser tan solo *preventivo*, de fácil aplicacion por los empleados de las Aduanas, y por lo mismo sencillo y exacto, como la Direccion del ramo lo pide.

Antes, sin embargo, deben consignar su parecer sobre el método recomendado por *Husson*, patrocinado por el Consultor químico y aceptado por la Direccion para el reconocimiento de que se trata, y despues sobre algunos otros que en su sustitucion han sido propuestos en nuestro país y ofrecidos á la Direccion de Aduanas por químicos que se interesan por el mejor servicio.

Método de Husson.—Este método (oficial entre nosotros), aunque recomendado como bueno por Chevalier, Beaudrimont y por el Consultor químico, no

(1) Habiéndose suscitado dudas acerca de las reglas publicadas por el Ministerio de Hacienda para reconocer si los vinos contienen fuchsina, la Direccion general de Aduanas se dirigió al Sr. Rector de la Universidad Central para que los Catedráticos de Química de la misma se sirvieran indicar un método sencillo y seguro para hacer aquella investigacion.

responde al fin que se desea. Los que suscriben han tenido ocasion de examinarle ya antes de la consulta que les ocupa y durante esta misma consulta. Con su empleo descubrieron la fuchsina en un vino tinto, donde la habian añadido en una cantidad regular; pero aplicándole, para demostrarla en dos vinos que el Ministerio de Estado pasó al de Fomento, para que éste mandase analizarlos con el fin de saber si tenian fuchsina, y á este efecto les fueron remitidos, el método oficial no descubrió en ellos la fuchsina. Los vinos en cuestion procedian ó eran muestras de dos partidas que fueron arrojadas al mar por haberse encontrado que contenian fuchsina, y así se decia en los rótulos que llevaban puestos por la autoridad extranjera, que los mandó analizar é inutilizar, entregando á nuestro cónsul las muestras indicadas para los efectos que estimase oportunos. Si los que informan se hubiesen atendido en su trabajo al método oficial, no descubriendo éste la fuchsina en los vinos inutilizados, habrian contribuido á un litigio internacional, siempre molesto y ocasionado á graves complicaciones. Por esto, desentendiéndose del método en cuestion, trabajaron con otro mas sensible, cual es el de los Sres. *Falieres-Ritter*, y así lograron demostrar la presencia de la fuchsina, y, por lo tanto, que no hubo atropello al inutilizar las dos partidas de vino á que se refieren. Esto sucedia en el mes de julio último. No cabe duda, pues, en que el método de Husson no descubre siempre la fuchsina en los vinos que la contienen.

Método del Sr. Orive, de Bilbao.—Formando parte del expediente el procedimiento que propone el Sr. Orive, y teniendo á la vista la instruccion que presentó para su uso, le han aplicado para descubrir la fuchsina en un vino que contenia un miligramo de ella en un litro, habiendo obtenido resultados negativos.

Método del Sr. Labarta.—Figura tambien este método, con su correspondiente instruccion para emplearle, en el expediente. Puesto á prueba con el vino al que se habia añadido un miligramo de fuchsina en un litro, comunicó al lienzo un color poco pronunciado de pronto, que seco, despues de 24 horas, se presentaba ligeramente rosado, pero que se confundia con el color que algunos vinos naturales comunican al mismo lienzo. Por lo tanto, ni es decisivo, ni se sacan pronto deducciones concretas, si bien es fácil su empleo.

Método del Dr. Vera.—Háse aplicado este método al reconocimiento de la fuchsina en el vino que contenia un miligramo en un litro, no obteniendo resultados satisfactorios. Este método, además, no es de fácil manejo para los empleados de las Aduanas.

Viendo, por lo que va expuesto, que no son practicables de una manera satisfactoria los métodos que figuran ó se mencionan en el expediente, los infrascritos trataron de averiguar si entre los muchos que se aconsejan por la ciencia habia uno que pudiese corresponder al fin que se desea; y despues de largas meditaciones y discusiones, creyeron que se hallaba en este caso el que se debe á *Romei*, muy acreditado en el imperio austro-húngaro, si lograban modificarlo de manera que tuviese fácil aplicacion en nuestro país. Fúndase este método: 1.º En la propiedad que tiene el acetato triplúmbico de precipitar toda la materia colorante natural del vino sin hacerlo con la fuchsina; y 2.º En ser esta mas soluble en el alcohol amílico que en el agua. Segun lo cual, si á un vino tinto se le añaden á la vez una cierta cantidad de dichos factores, se agita con fuerza la mezcla y deja en reposo, pronto se ve un sedimento de color que varia entre el pardo súcio, el verde y el azul, y un líquido incoloro y trasparente, si el vino es natural ó puro; distinguiéndose al contrario en la parte superior de éste una capa de color rojo mas ó menos rosado, si contiene

fuchsina. Esta capa está formada por el alcohol amílico, que es mas ligero que el agua, poco soluble en ella, y arrastra consigo á la parte alta toda la fuchsina. A cuatro volúmenes de vino se añaden de uno á dos de disolucion de acetato triplúmbico, segun que el vino es de color mas ó menos subido, y uno de alcohol amílico; el todo se mezcla bien en un tubo de ensayo y se deja luego en reposo. Trascurridos diez á quince minutos, ya la superficie del líquido se presenta de color mas ó menos rosado, cuando el vino que se ensaya contiene fuchsina, siendo esta coloracion mas manifiesta á medida que transcurre mas tiempo y se posa el sedimento; pero si el vino es natural, el líquido que sobrenada en sus dos capas, acuosa la mas baja y la mas alta formada sobre todo por el alcohol amílico, no presenta coloracion alguna.

Tal es el método de Romei. Pero para llevarlo al terreno de la práctica por hombres no experimentados en los trabajos del laboratorio, deja bastante que desear. Los infrascritos lo emplearon tomando una disolucion saturada del acetato y el alcohol amílico en las cantidades indicadas, y ni al cabo de media hora, ni al dia siguiente, vieron la separacion de las capas que se han indicado, y si solo un líquido espeso que solo dió lugar á las capas mencionadas despues de haberlo diluido en agua. Para que el método diese el resultado que se desea, era preciso, pues, emplear el acetato en disolucion que no fuese saturada.

El alcohol amílico á su vez, producto indirecto de la fabricacion del aguadiente de patatas y de los cereales, y abundante en los países del Norte, sobre todo donde se explotan estas industrias, escasea y cuesta caro por lo mismo en nuestro país. ¿No podia este alcohol ser sustituido por el ordinario, ó sea por el espíritu de vino, en el que la fuchsina es muy soluble?

Para resolver estas dos cuestiones y fijar tambien las cantidades de estos reactivos, han efectuados que suscriben algunos cientos de experimentos, que les han permitido al fin precisar el método que puede emplearse en las aduanas y en todas partes, para reconocer la fuchsina en un vino que la contenga.

Deseosos de que se pudiese facilitar pronto á todo el mundo el acetato básico de plomo, han tomado para sus ensayos el que se encuentra en todas las boticas con el nombre de *extracto de Saturno*, en el que se encuentran á un tiempo el acetato neutro y el triplúmbico. Este líquido preparado por los farmacéuticos con arreglo á su código, marca de 35 á 37 grados areómetros de Beaumé, y debe presentar por lo tanto siempre la misma composicion en toda España.

En punto al espíritu de vino, han echado mano del ordinario que se vende en todas partes, y marca 35 grados de Cartier.

Hecha la eleccion del método, han practicado una numerosa série de trabajos con el fin de precisar las cantidades de vino, de extracto de Saturno y de alcohol ordinario que deben emplearse para obtener un resultado satisfactorio, preparando al propio tiempo una disolucion alcohólica de fuchsina, que contenia un peso conocido de esta; y como se hizo un volumen conocido de disolucion en centímetros cúbicos, sabian la cantidad de fuchsina contenida en cada centímetro cúbico. De esta disolucion se añadia en cantidad conocida y decreciente al vino tinto natural que se examinaba, para conocer hasta qué límite se podia encontrar por su método la fuchsina añadida.

Ante todo tomaron cinco centímetros cúbicos de vino tinto natural ó puro; los vertieron en tubo de ensayo de los ordinarios; le añadieron en seguida sucesivamente un centímetro cúbico de extracto de Saturno y dos de espíritu de vino ordinario; agitaron bien y dejaron luego en reposo: á la media hora vieron que el líquido que estaba sobre el sedimento era incoloro y trasparente

del todo. Por lo tanto quedaba demostrado que la materia colorante del vino natural se precipitaba del todo en las condiciones en que acababan de trabajar.

Por separado tomaron cuatro centímetros cúbicos del mismo vino: le añadieron uno de disolución alcohólica de fuchsina, y agitaron bien para su perfecta interposición; añadieron luego el extracto de Saturno y el espíritu de vino en las cantidades antedichas; agitaron bien y dejaron en reposo: media hora después el líquido que estaba sobre el precipitado presentaba un color rojo intenso. La cantidad de fuchsina añadida correspondía á setenta y cuatro miligramos en un litro.

Tomáronse luego diez centímetros cúbicos del vino natural, al que se añadieron el extracto y el espíritu de vino en las cantidades de antes; se agitó bien y dejó en reposo: trascurridas cuatro horas, el líquido que sobrenadaba al precipitado era del todo incoloro.

Hecho lo propio con la misma cantidad de vino, á que se había añadido una conocida de disolución de fuchsina, añadiéndole las mismas de extracto y espíritu, agitando bien y dejándole luego en reposo, después de cuatro horas se vió que el líquido presentaba un color rojo intenso. La cantidad de fuchsina añadida correspondía á cincuenta y siete miligramos en un litro de vino.

Háse aplicado este mismo sistema de investigación empleando cantidades siempre menores de fuchsina, hasta llegar á poner solo medio miligramo de ella en un litro, y siempre ha sido descubierta por el método de que se trata.

Viendo con esto que el procedimiento por ellos seguido respondía satisfactoriamente al fin que se deseaba, surgió la duda de si habría algun vino, de color intenso, con el cual no se obtuviese un resultado del todo satisfactorio. Para resolverla se han proporcionado los mas que han podido, bien comprándolos en las tabernas, bien en los almacenes de los cosecheros mismos. Los vinos sobre que han trabajado son de la procedencia y en el número que sigue:

PROCEDENCIA.	Número.
I. De Valdepeñas.	55
II. De Arganda.	17
III. De Villarrubia.	9
IV. De Chinchon.	9
V. De Tarancon.	7
VI. De Almonacid.	2
VII. De Almodóvar.	1
VIII. De Barajas.	3
IX. De Humera (de los años 77, 78 y 79).	3
X. De Carriñena y su campo.	4
XI. De Cosuenda.	1
XII. Del Priorato (del Sr. Alberich).	2
XIII. De Leganés.	6
XIV. De Navalcarnero.	1
XV. De Valdemoro.	3
XVI. De Ciempozuelos.	2
XVII. De Valladolid (Lecanda).	3
XVIII. De Valmojado.	2
XIX. De Cataluña de cepa de Macon (señor Alberich).	1
XX. Mezcla de catalan y Valdepeñas (señor Alberich).	1
XXI. De Tarragona (Sr. Villamil).	1
XXII. De la Rioja.	1
SUMAN.	134

Sometidos estos 134 vinos al procedimiento descrito, todos excepto uno, el de Almonacid, dieron un liquido incoloro sobre el precipitado. Uno de Almonacid dió un liquido de un color violado, que podia hacer suponer la presencia en él de la fuchsina; pero añadiendo al liquido una gota de amoniaco liquido, tomó un color verdoso, que probaba que no se habia precipitado toda la materia colorante natural del vino. Si el color violado hubiese sido debido á la fuchsina, habria perdido todo color con el amoniaco. Se repitió la prueba tomando cuatro centímetros cúbicos del extracto de Saturno por tres de espiritu de vino y diez del vino que se ensayaba; se agitó bien el todo y se filtró, obteniendo entonces un liquido del todo incoloro. Quedaba, pues, bien demostrado que aumentando la cantidad de extracto, tambien esta vez se precipitaba toda la materia colorante natural del vino.

Sometiéronse á su vez todos estos vinos á la misma prueba, despues de haber añadido á cada uno un miligramo de fuchsina en un litro, y siempre obtuvieron en este caso un liquido de color de rosa mas ó menos intenso, no quedando duda alguna sobre la presencia de dicha fuchsina, aun cuando se habia añadido en tan pequeña cantidad.

Como es bastante comun, por desgracia, el que se aumente el color de los vinos tintos con otras materias colorantes distintas de la fuchsina, creyeron indispensable los que informan, hacer otra série de experimentos encaminados á ver si dichas materias colorantes son tambien precipitadas por el método con que trabajaban. Al efecto se proporcionaron las mas que pudieron, empleando, de unas, la disolucion alcohólica, de otras, la acuosa ó su extracto, y de muchas, los zumos. Las sustancias de esta procedencia con que han trabajado, fueron las siguientes:

1. Disolucion alcohólica de cochinilla.
2. Disolucion alcohólica de cártamo.
3. Disolucion acuosa de extracto de palo campeche.
4. Idem de orchilla.
5. Cocimiento acuoso de palo del Brasil.
6. Disolucion de bayas de mirto.
7. Idem acuosa de flor de amapola.
8. Idem de malva real.
9. Idem de tornasol.
10. Disolucion de carmin de añil.
11. Zumo de bayas de saúco.
12. Idem de sauzgatillo ó yezgo.
13. Idem de moras.
14. Idem de zarza-moras.
15. Idem de remolacha roja.
16. Idem de uvas de América (*Phitolacca decandra*), del Botánico de Madrid.
17. Zumo de frambuesas.
18. Idem de grosellas.

Se añadieron á cinco centímetros cúbicos de vino tinto uno de dichas disoluciones bastante coloradas, otro de extracto de Saturno y un centímetro cúbico tambien de espiritu de vino: se agitó bien el todo y dejó en reposo. Trascurridas veinticuatro horas, los liquidos que estaban encima de los precipitados aparecieron incoloros todos, menos los que procedian del vino á que

se habia añadido la orchilla y el campeche, presentando colores parecidos á los de los vinos fuchsinados sometidos al mismo tratamiento; pero se sale de dudas al momento, añadiendo al líquido unas gotas de amoniaco, pues en este caso, si el color fuese debido á la fuchsina, desaparecerá al momento como arriba queda indicado, al paso que cuando es debido á la orchilla y al campeche, dicho color pasa al morado. No cabe, pues, confundir la fuchsina con ninguna de las materias colorantes indicadas, trabajando por el método de que se trata.

Con el fin de precisar las cantidades de vino y de los reactivos antedichos, han efectuado numerosos ensayos, y sintetizando los resultados obtenidos, han convenido en tomar diez centímetros cúbicos de vino, tres de extracto de Saturno y tres centímetros cúbicos tambien de espíritu de vino; todo se va vertiendo en un tubo de ensayo; se agita bien luego, y deja en reposo; si se puede esperar, y si se va de prisa, se filtra. Si se deja en reposo, al cabo de una hora el líquido se ha aclarado bastante en la parte superior para juzgar de su color, que es nulo en el vino natural ó puro, y mas ó menos rosado si contiene fuchsina. Si se filtra, tan luego como ha pasado el líquido trasparente en alguna cantidad (basta de un centímetro cúbico), se puede juzgar tambien del color, mayormente si se mira de arriba hácia abajo, poniendo debajo un papel blanco ú otro cuerpo de este color. Si hubiese dudas, es bueno examinar ú observar el color del agua pura contenida en otro tubo, en la misma cantidad que el líquido que se examina, mirándola del propio modo, es decir, de arriba hácia abajo. Si el líquido filtrado es en mayor cantidad, se juzga mejor del color.

Si hubiese dudas sobre la naturaleza del color que puede presentar el líquido filtrado ó aclarado tan sólo por el reposo, se pueden resolver por uno de los dos medios indicados: repitiendo el ensayo empleando cuatro centímetros cúbicos de extracto de Saturno, para los diez de vino y tres de espíritu del mismo, con el fin de precipitar toda la materia colorante natural del vino, como queda dicho, ó añadiendo al líquido filtrado, que presenta un color dudoso, un poco de amoniaco líquido, como tambien queda expuesto. En este caso, si el color del líquido es debido á la fuchsina, desaparece, formándose un precipitado blanco; si lo fuese por la orchilla ó por el campeche, el color del líquido aumenta en intensidad, y el precipitado que se forma es de color rosado.

En resumen; la aplicacion de este método *preventivo, exacto y de fácil empleo* tendrá lugar siempre de una manera satisfactoria, añadiendo á diez volúmenes del vino que se ensaya, tres de espíritu de vino ordinario y otros tres de extracto de Saturno (cuatro á los vinos de mucho color como los de Almonacid), todo en un tubo de ensayo ú otro cualquiera que presente poca superficie ó diámetro y mucha profundidad; se agita bien y deja en reposo si no apremia el tiempo: á la hora habrá en la parte superior una capa de líquido trasparente de la altura de un centímetro, que será de dos al cabo de cuatro horas, y mucho mayor al dia siguiente. Esta capa será incolora en el vino natural, y mas ó menos rosada en el que contiene fuchsina. Si no se puede esperar, filtrese el líquido despues de bien agitado, y en el líquido que filtra trasparente, se podrá apreciar bien el color que presentare y hacer las pruebas que quedan expuestas.

Esto es lo que se desprende de los numerosos ensayos efectuados con los vinos tintos que nos hemos podido proporcionar.

Madrid 1.º de Marzo de 1880.

MAGIN BONET.

MANUEL SAENZ DIEZ.

Atribuciones del ingeniero industrial.

De un artículo titulado *La arquitectura contemporánea en Francia*, escrito por D. Emilio Trélat, director de la Escuela especial de arquitectura de París, y que está publicando la notable *Revista de arquitectura nacional y extranjera*, órgano de la Asociación central de arquitectos de Madrid, copiamos con gusto los siguientes párrafos:

«Mas nada hubiera sido todo esto (refiriéndose á las dificultades que encontró el arquitecto para realizar las reformas en la construcción), sin embargo, á no haber habido otra intervención perturbadora. El mas grande modificador de la sociedad moderna, el que ha tomado mayor carta de acción en nuestra vida, el que mas ha dominado en todas las circunstancias, ha sido el espíritu económico. Él ha despertado la iniciativa; él ha abierto el crédito y ha obligado la formación de sociedades; ha ordenado el trabajo y consagrado la libertad por su gran éxito en el campo de las aplicaciones, las mas inmediatamente sensibles á todo el mundo. Ante tales títulos ¿quién osaría negar su poderío ni aun lamentarse de sus duras tiranías? Ha realizado todo esto con el auxilio del poderoso instrumento llamado Industria, y la industria no ha podido desarrollarse sino con ayuda de un agente especial convenientemente preparado para ella: el *ingeniero*. El ingeniero es el hombre de la construcción, donde reside la mayor economía; tiene un fin tan sencillo como grande; sus obras no contienen jamás sino la estricta cantidad de materia necesaria para la solidez y duración; tal es su punto de vista. La obra del ingeniero es, sí, tan sabia como atrevida; pone á contribución todos los conocimientos positivos de su tiempo; pero contribuye, cualquiera que sea la forma, á todo cuanto la inteligencia puede llegar á ofrecer á la producción para activarla economizando las fuerzas humanas.

»El arquitecto tiene otro fin mayor que el de procurar el sostenimiento de los muros, pisos y cubiertas ó el de aprovechar la economía de la resistencia del hierro sobre la madera ó de la piedra: concibe y realiza edificios que ante todo son formas armoniosas para conquistar el espíritu y el sentimiento por medio del sentido de la vista primero. Así que hay un mundo entre el arquitecto, que se ocupa de la forma plástica, y el ingeniero, que solo considera la parte mecánica. El arquitecto es gastador de condición, si así puede decirse, relativamente al ingeniero. Es necesario, en efecto, dar mucha amplitud al tratarse de los edificios para darles formas atractivas, mientras que es relativamente poca la materia para que tengan condiciones estrictas de duración.

»El arquitecto vió un día que el ingeniero se presentaba en su campo de aplicación para disputarle sus construcciones, como tambien que el espíritu económico daba al segundo el apoyo del público que el primero no tenia. El arquitecto se sintió amenazado, y en su apuro ensayó la apropiación de los métodos de construcción de su adversario; usó torcidamente procedimientos que no conocia, y falseó sus obras de tal modo, que muy bien puede decirse que nada ha producido la perturbación producida en la arquitectura como la proximidad é inteligencia del ingeniero. Pudiera creerse que entonces el arquitecto hubiese podido establecer un dique al espíritu que se desarrollaba y amenazaba, pero se encontraba estrechado constantemente por este tormento.»

No podemos seguir al autor en su interesante artículo; pero lo dicho basta

para hacer comprender el papel que desempeña el ingeniero industrial en las artes de la construcción, y cuán justas son sus reclamaciones para que se le permita funcionar dentro del círculo de sus especiales conocimientos, sin cortapisas ni invasiones extrañas y desprovistas de aquellos estudios propios de la profesión del ingeniero, y no apoyamos esta pretensión en nuestras opiniones particulares, sino en la justicia misma que se digna hacernos el mismo director de la Escuela de arquitectura de París, el respetable D. Emilio Trélat.

OBRAS ADQUIRIDAS.

Resultados en Inglaterra y Francia del tratado de comercio de 1860 y de otras reformas económicas con algunas observaciones sobre cuestiones de hacienda, por D. Juan Güell y Ferrer, senador del reino.—2 ejemplares.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingenieurs civils de Paris.—Mars et Avril 1876.—Regalo de D. Antonio Gonzalez Frossard.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingenieurs civils.—Mai et Juin 1876.—Regalo á D. Antonio Gonzalez Frossard.

Comercio de Cataluña con las demás provincias de España y observaciones sobre el mismo asunto por D. Juan Güell y Ferrer.—2 ejemplares.

Conferencias sobre el arte de hilar y tejer en general y especialmente sobre el de hilar y tejer el algodón, hechas en el Ateneo barcelonés por don José Ferrer y Vidal.

Exposición razonada que en forma de cartas dirige al Exmo. Sr. Ministro de Hacienda la Comisión de fábricas de hilados, tejidos y estampados de algodón de Cataluña, sobre los dos sistemas de libertad y de protección de la industria y equivocada aplicación á varios artículos importantes del Arancel de importaciones del extranjero.—2 ejemplares.

Exámen de la crisis actual con ocasión del opúsculo publicado por el Exmo. Sr. D. Vicente Vazquez Queipo, por D. Juan Güell y Ferrer, senador del reino.—2 ejemplares.

Informe sobre un proyecto de Tratado especial de comercio con Inglaterra, emitido por el Instituto industrial de Cataluña.—2 ejemplares.

La Verdad en el hogar doméstico (segundo cuaderno).—2 ejemplares.

La Hacienda de España dirigida por los libre-cambistas. ¡Pobre España! por D. Juan Güell y Ferrer.

La controversia económica en 1859: colección de artículos publicados en varios periódicos en defensa del sistema proteccionista por D. Genaro Murquecho y Palma, doctor en ciencias, catedrático de la Universidad central en la Escuela superior de Ingenieros agrónomos.

Mémoire dirigida por la Junta de fábricas al Exmo. Sr. D. Manuel de la Concha, Marqués del Duero, Conde de Cacerade, Capitán general del antiguo Principado.—2 ejemplares.

Prontuario criminal teórico-práctico para el uso de los Alcaldes y sus Tenientes Procuradores, Síndicos, Escribanos, Secretarios de Ayuntamiento y otras personas, escrito con arreglo á las últimas reformas del nuevo Código penal, por los directores D. Nicolás de Pasi y Delgado y D. José Gimenez Serrano, abogados del Ilustre Colegio de Granada.

Barcelona:—Establecimiento tipográfico de Damian Vilarnau, Sobradíel, 10.

CAMILO CATALAN

INGENIERO

calle de Junqueras, n.º 15, 2.º Barcelona.

Representante de la Casa Beer, Jemeppe, cerca de Lieja (Bélgica).

Talleres de construcciones mecánicas premiadas con medallas de oro en la Exposicion Universal de Paris de 1878.

Especialidad en máquinas y material para minas y explotaciones carboníferas.—Material para establecimientos metalúrgicos, para la fabricacion de productos refractarios, para la preparacion del carbon y cok.—Máquinas útiles para el trabajo de los metales.—Fabricacion del azúcar.— Motores diversos.—Generadores de vapor.—Aparatos para elevar pesos.—Construcciones navales.—Preparacion mecánica de los minerales.—Material para ferro-carriles.

Representante en la Isla de Cuba —D. H. ALESANDER, ingeniero, S. Ignacio, 90, Habana.

JAIME PUJOL Y BAUCIS

FÁBRICA DE AZULEJOS

Y PRODUCTOS CERÁMICOS EN GENERAL

Calle Tallers, número 9.—Barcelona.

MOTOR BAXTER

PARA PEQUEÑAS INDUSTRIAS

APLICABLE Á TODA CLASE DE BOMBAS

FUERZA DE UNO Á DIEZ CABALLOS

AGENTE GENERAL Y ÚNICO EN ESPAÑA.

RICARDO FRADERA, INGENIERO

Calle del Conde del Asalto, núm. 1.—Barcelona.

ANTONIO SANCHEZ PEREZ

INGENIERO-INDUSTRIAL

ANÁLISIS Y ENSAYOS de minerales, materias primeras y productos industriales.—Estudio de procedimientos, proyectos é instalacion de industrias quimicas.

Serra, 12, 3.º—Barcelona.

Los ingenieros P. BORI y R. FRADERA han trasladado su despacho al Pasaje del Crédito, n.º 1, entresuelo.—Horas de despacho de 10 á 12 y de 3 á 5.
Consultas industriales, estudios, maquinaria.

A. WOHLGUEMUTH

INGENIERO CIVIL DE ARTES Y MANUFACTURAS

RAMBLA DE CATALUÑA, NÚM. 36.

Representante de MM. PEARCE, Brothers, de Dundee,
constructores de máquinas y especialistas en la transmision por cuerdas.

EL PORVENIR DE LA INDUSTRIA

periódico de ciencias, industria y comercio

premiado en la Exposicion Universal de Filadelfia de 1876

DIRECTOR DON MAGIN LLADOS Y RIUS, INGENIERO INDUSTRIAL

Se publica cuando menos una vez por semana en números de 16 ó mas páginas en fólco, con precios grabados y láminas litografiadas.

En Barcelona, trimestre, 5 ptas.—Fuera de dicha ciudad, en la Península, Islas Baleares y Canarias, un año 25 ptas. Europa, 30 ptas.—Américas, Filipinas y demás naciones, 35 ptas.—Pago adelantado.

REDACCION Y ADMINISTRACION

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

PINO, 5.—BARCELONA.

Suscripcion por un año. . . 6 pesetas.

ANUNCIOS.

5 pesetas página.

4 » » para los suscritores.

ESTATUTOS DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS.

ART. 47. La Asociacion no es responsable de los actos ni solidaria de las opiniones particulares de cada uno de sus miembros, ni aun de las insertas en las publicaciones de la Asociacion.

La Asociacion suplica á los Autores de obras y Directores de periódicos que copien de esta Revista, se sirvan indicar la procedencia.