

Compuestos fluorados

Los compuestos fluorados tienen propiedades fundentes muy energéticas, sin embargo no es muy recomendable debido al desprendimiento de fluor. Además tiene también la propiedad de opacificar los vidrios dándoles un aspecto lechoso, como en la opalina.

Colorantes

Los óxidos metálicos pueden proporcionar casi todos los colores del espectro, por simple disolución en el vidrio por fusión. Solo las tonalidades de rojo eran difíciles de obtener cuando se obtenían a partir del oro y cobre. Pero el empleo muy reciente y cada vez más extendido del selenio con el sulfuro de cadmio ha dado un color rojo muy estable que se atribuye a la formación de un sulfoseleniuro de cadmio.

Influyen sobre la formación del color los siguientes factores:

1.- El grado de oxidación de las sustancias cuyo efecto es evidente, puesto que el mismo metal puede dar diferentes estados de oxidación, así se puede obtener un color azul o verde con el cobre, verde o amarillo con el hierro, rojo o violeta con el manganeso, verde o rosa con el cromo.

2.- Una atmósfera oxidante o reductora en el horno puede hacer que el estado de oxidación de algún metal cambie, por lo que la coloración del vidrio también cambiará.

3.- La naturaleza del vidrio. Ciertos cuerpos totalmente incolores modifican las coloraciones debidas a los óxidos metálicos. La alúmina intensifica la coloración debida al hierro, la cal y la potasa intervienen también dando

COLORANTES Y COLORACIONES EN VIDRIOS DE DIFERENTE NATURALEZA (7).

colores más intensos cuando aumenta su concentración, luego dependiendo de la naturaleza del vidrio la tonalidad de los colores puede cambiar, ver tabla 10.

La Fig. 5 muestra el efecto que tienen los principales componentes del vidrio sobre sus propiedades.

Las propiedades del vidrio tienen gran importancia. Así dependiendo de la composición química, el vidrio presentará ciertas propiedades físicas, químicas, eléctricas, mecánicas y ópticas, algunas de las cuales podrán hacerse variar mediante el proceso de recocido y templado, estas propiedades definirán la aplicación.

Ultimamente se ha estado trabajando en correlacionar los valores de propiedades con la composición química para determinar un factor para cada óxido constituyente, el cual debe ser multiplicado por la concentración del óxido en el vidrio para obtener el efecto aditivo del constituyente sobre la propiedad considerada. Este método empírico es relativamente satisfactorio excepto en algunos constituyentes como el óxido de boro y en menor grado el óxido de plomo debido a que en ellos el número de coordinación cambia con la composición.

La tabla 11 muestra las propiedades de mayor interés de los vidrios comerciales cuya composición se puede ver en la tabla 9.

Las propiedades del vidrio cambian con la composición y la temperatura (9), sin embargo no haremos énfasis en explicar como varía la propiedad con estos parámetros.

La propiedad física de viscosidad será tratada en detalle en el capítulo II (Reología del vidrio) de este trabajo.



colores más intensos cuando aumenta su concentración, luego de-  
biendo de la naturaleza del vidrio la tonalidad de los colores  
puede cambiar, ver tabla 10.

La fig. 5 muestra el efecto que tienen los principales com-  
ponentes del vidrio sobre sus propiedades.

Las propiedades del vidrio tienen gran importancia. Así deben  
diendo de la composición química, el vidrio presentará ciertas pro-  
piedades físicas, químicas, eléctricas, mecánicas y ópticas, algunas  
de las cuales podrán hacerse variar mediante el proceso de recocido  
y templado, estas propiedades definirán la aplicación.

Ultimamente se ha estado trabajando en correlacionar los valo-  
res de propiedades con la composición química para determinar un  
factor para cada óxido constituyente, el cual debe ser multiplicado  
por la concentración del óxido en el vidrio para obtener el efecto  
aditivo del constituyente sobre la propiedad considerada. Este mé-  
todo empírico es relativamente satisfactorio excepto en algunos cons-  
tituyentes como el óxido de boro y en menor grado el óxido de plomo  
debido a que en ellos el número de coordinación cambia con la compo-  
sición.

La tabla II muestra las propiedades de mayor interés de los  
vidrios comerciales cuya composición se puede ver en la tabla 9.

Las propiedades del vidrio cambian con la composición y la tem-  
peratura (9), sin embargo no haremos énfasis en explicar como varía  
la propiedad con estos parámetros.

La propiedad física de viscosidad será tratada en detalle en  
el capítulo II (Reología del vidrio) de este trabajo.

TABLA 10. COLORANTES Y COLORACIONES OBTENIDAS EN VIDRIOS DE DIFERENTE  
NATURALEZA (7).

DEVITRIFICACION

Materia colorante	Vidrios a base de sosa	Coloración
Antimonio de plomo	<p style="text-align: center;">CaO</p> <p style="text-align: center;">BaO</p> <p style="text-align: center;">Li<sub>2</sub>O</p> <p style="text-align: center;">K<sub>2</sub>O</p> <p style="text-align: center;">Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></p>	Blanca opaca
Oxido de plata		Amarilla o amarillo-anaranjada
Oxido de cromo		Verde amarillo hierba
Oxido de cobalto		Azul violáceo
Oxido cuproso		Rojo púrpura amarillento
Oxido cúprico		Azul celeste girando a verde
Oxido ferroso		Verde azul
Magnetita		Verde botella
Oxido de manganeso		Violeta rojizo
Oxido de níquel		Violeta amarillento
Oxido de oro		(Oro precipitado) marrón y azul
Azufre y carbono		Amarillo
Oxido de uranio		Amarillo verde
Sulfuro de cadmio		Amarillo limón
Selenio		Rosa salmón
Selenio y sulfuro de cadmio	Rosa anaranjado	
	Vidrios a base de potasa	
Antimonio de plomo		Blanco opaco (se vuelve transparen- te a temperatura elevada).
Oxido de plata		Amarillo anaranjado
Oxido de cromo		Verde amarillo brillante
Oxido de cobalto		Azul algo verde brillante
Oxido cuproso		Rojo púrpura amarillo
Oxido cúprico		Azul celeste muy brillante
Oxido ferroso		Verde azul, casi azul.
Magnetita		Verde botella amarillo
Oxido de manganeso		Violeta amatista brillante
Oxido de níquel		Violeta amatista
Oxido de oro		Rojo y rosa
Azufre y carbono		Amarillo de oro
Oxido de uranio		Amarillo
	Vidrios a base de plomo	
Antimonio de plomo		Amarillo opaco; agregando hierro - es más obscuro.
Oxido de cromo		Amarillo rojizo
Oxido de cobalto		Azul
Oxido cuproso		Rojo púrpura sangre
Oxido cúprico		Verde
Oxido ferroso		Amarillo verde
Oxido de manganeso		Violeta rojizo
Oxido de oro		Rojo y rosa
Azufre y carbono		Negro
Oxido de uranio		Amarillo topacio



Coloración	Materia colorante
Blanca opaca	Antimonio de plomo
Amarillo o amarillo-anaranjado	Oxido de plata
Verde amarillo hierba	Oxido de cromo
Azul violetáceo	Oxido de cobalto
Rojo púrpura amarillento	Oxido cuproso
Azul celeste girando a verde	Oxido cúprico
Verde azul	Oxido ferroso
Verde botella	Magnetita
Violeta rojizo	Oxido de manganeso
Violeta amarillento	Oxido de níquel
(Oro precipitado) marrón y azul	Oxido de oro
Amarillo	Azufre y carbono
Amarillo verde	Oxido de uranio
Amarillo limón	Sulfuro de cadmio
Rosa salmón	Selenio
Rosa anaranjado	Selenio y sulfuro de cadmio

Coloración	Materia colorante
Blanco opaco (se vuelve transparente a temperatura elevada)	Antimonio de plomo
Amarillo anaranjado	Oxido de plata
Verde amarillo brillante	Oxido de cromo
Azul algo verde brillante	Oxido de cobalto
Rojo púrpura amarillo	Oxido cuproso
Azul celeste muy brillante	Oxido cúprico
Verde azul, casi azul	Oxido ferroso
Verde botella amarillo	Magnetita
Violeta amatista brillante	Oxido de manganeso
Violeta amatista	Oxido de níquel
Rojo y rosa	Oxido de oro
Amarillo de oro	Azufre y carbono
Amarillo	Oxido de uranio

Coloración	Materia colorante
Amarillo opaco; agregando hierro es más oscuro	Antimonio de plomo
Amarillo rojizo	Oxido de cromo
Azul	Oxido de cobalto
Rojo púrpura sangre	Oxido cuproso
Verde	Oxido cúprico
Amarillo verde	Oxido ferroso
Violeta rojizo	Oxido de manganeso
Rojo y rosa	Oxido de oro
Negro	Azufre y carbono
Amarillo topacio	Oxido de uranio

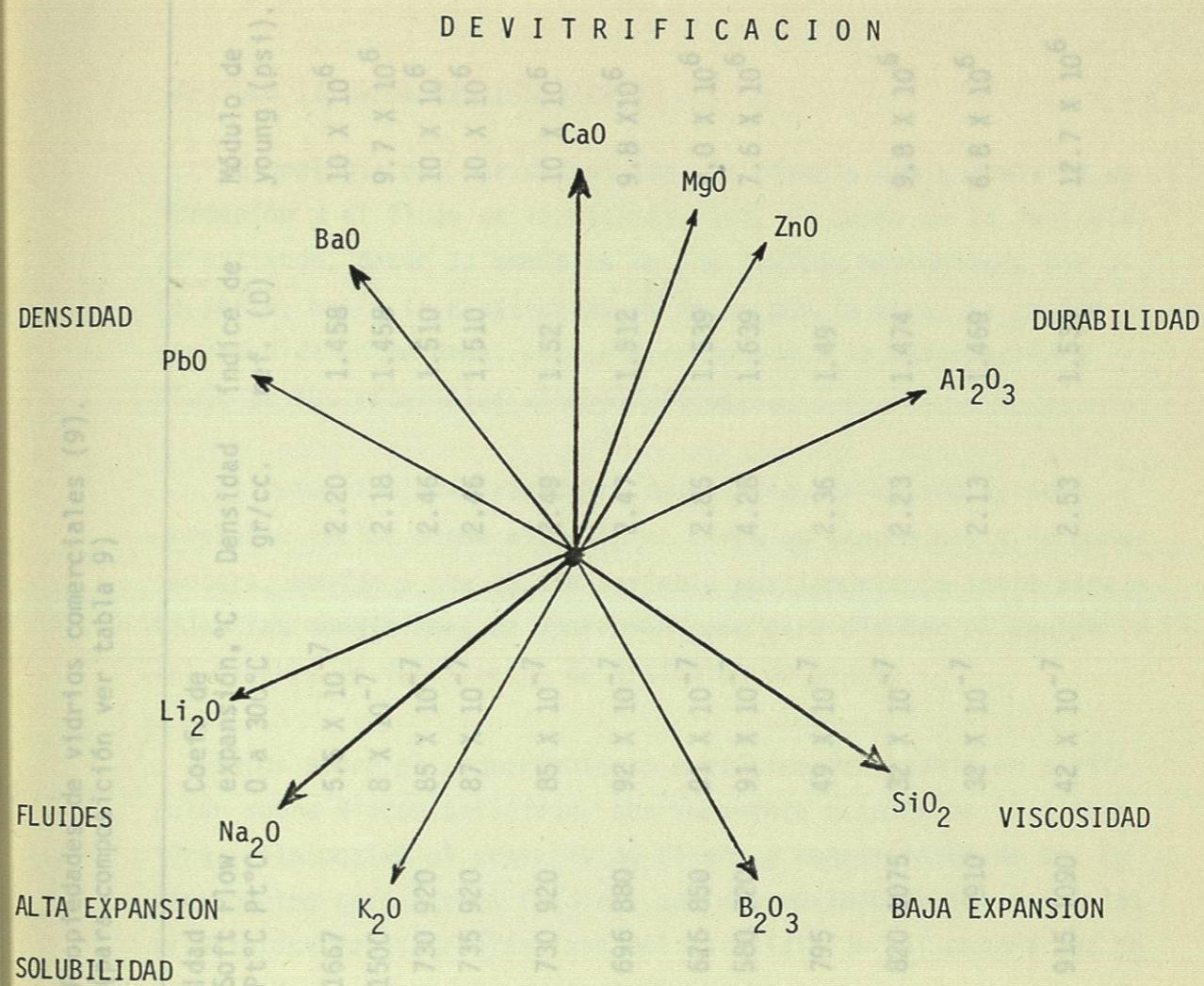


Fig. 5 Efecto de los componentes principales del vidrio sobre sus propiedades. (8)

Fig. 5 Efecto de los componentes principales del vidrio sobre sus propiedades. (8)

No.	Designación	Coeficiente de expansión térmica, °C	Densidad gr/cc.	Módulo de Young (psi)
1	vidrio de sílica	5.5 x 10 <sup>-7</sup>	2.20	10 x 10 <sup>6</sup>
2	vidrio de sílica 96%	8 x 10 <sup>-7</sup>	2.18	9.7 x 10 <sup>6</sup>
3	vidrio plano (soda-lime)	85 x 10 <sup>-7</sup>	2.45	10 x 10 <sup>6</sup>
4	vidrio para cristalería (soda-lime)	87 x 10 <sup>-7</sup>	2.50	10 x 10 <sup>6</sup>
5	vidrio para envases (soda-lime)	85 x 10 <sup>-7</sup>	2.52	10 x 10 <sup>6</sup>
6	vidrios para focos elegantes (soda-lime)	92 x 10 <sup>-7</sup>	2.51	9.8 x 10 <sup>6</sup>
7	vidrio de plomo	10 x 10 <sup>-7</sup>	4.23	7.6 x 10 <sup>6</sup>
8	vidrio de plomo (alto plomo)	91 x 10 <sup>-7</sup>	4.23	7.6 x 10 <sup>6</sup>
9	vidrio aluminio-boro-silicato	49 x 10 <sup>-7</sup>	2.36	12.7 x 10 <sup>6</sup>
10	Borosilicato-baja expansión	32 x 10 <sup>-7</sup>	2.23	9.8 x 10 <sup>6</sup>
11	Borosilicato-pérdidas eléctricas bajas	32 x 10 <sup>-7</sup>	2.13	6.8 x 10 <sup>6</sup>
12	Aluminio silicato	42 x 10 <sup>-7</sup>	2.53	12.7 x 10 <sup>6</sup>

Tabla 11.

Propiedades de vidrios comerciales (9). (Por comparación ver tabla 9)



DEVIATRIFICACION

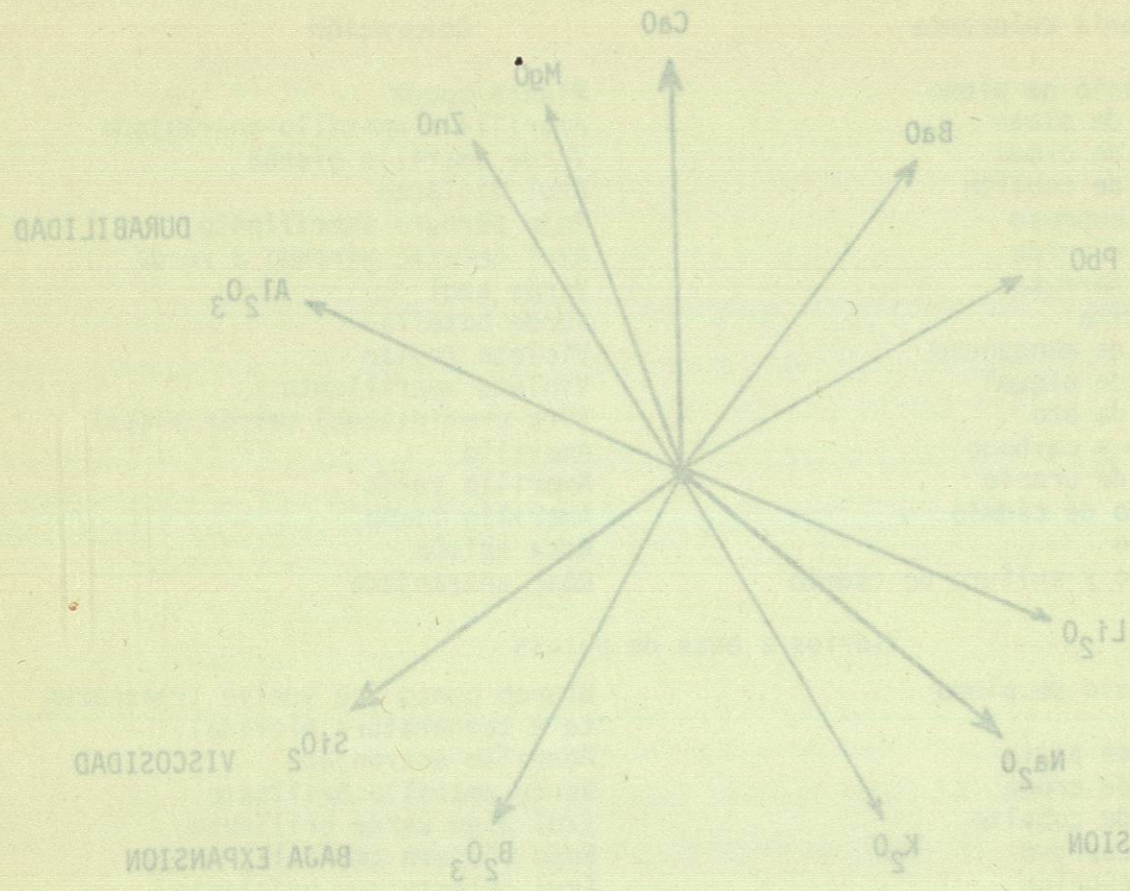


Fig. 2. Efecto de los componentes principales del vidrio sobre sus propiedades. (8)

TABLA 11. Propiedades de vidrios comerciales (9).  
(para composición ver tabla 9)

No.	Designación	Datos de viscosidad Strain Pt, °C	Anneal Pt, °C	Soft Pt, °C	Flow Pt, °C	Coef. de expansión, °C 0 a 300°C	Densidad gr/cc.	Índice de ref. (D)	Módulo de young (psi).
1	vidrio de sílica	1070	1140	1667		$5.5 \times 10^{-7}$	2.20	1.458	$10 \times 10^6$
2	vidrio de sílica 96%	820	910	1500		$8 \times 10^{-7}$	2.18	1.458	$9.7 \times 10^6$
3	vidrio plano (soda-lime)	505	548	730	920	$85 \times 10^{-7}$	2.46	1.510	$10 \times 10^6$
4	vidrio para cristalería (soda-lime)	510	553	735	920	$87 \times 10^{-7}$	2.46	1.510	$10 \times 10^6$
5	vidrio para envases (soda-lime)	505	548	730	920	$85 \times 10^{-7}$	2.49	1.52	$10 \times 10^6$
6	vidrios para focos eléctricos (soda-lime)	470	510	696	880	$92 \times 10^{-7}$	2.47	1.512	$9.8 \times 10^6$
7	vidrio de plomo	395	435	626	850	$91 \times 10^{-7}$	2.85	1.539	$9.0 \times 10^6$
8	vidrio de plomo (alto plomo)	395	430	580	720	$91 \times 10^{-7}$	4.28	1.639	$7.6 \times 10^6$
9	vidrio aluminio-boro silicato	540	580	795		$49 \times 10^{-7}$	2.36	1.49	
10	Borosilicato-baja expansión	520	565	820	1075	$32 \times 10^{-7}$	2.23	1.474	$9.8 \times 10^6$
11	Borosilicato-pérdidas eléctricas bajas	455	495	910		$32 \times 10^{-7}$	2.13	1.469	$6.8 \times 10^6$
12	Alumino silicato	670	715	915	1090	$42 \times 10^{-7}$	2.53	1.534	$12.7 \times 10^6$