

Nombre:	País	Código
---------	------	--------

**Problema 2. Una industria cerámica.**

**10 PUNTOS**

En el entorno socioeconómico donde se ubica la Universitat Jaime I tiene gran importancia el sector cerámico, siendo en las comarcas de Castellón donde se concentra más del 90 % de la producción de baldosas cerámicas. Uno de los sectores auxiliares es la fabricación de esmaltes y pigmentos cerámicos, procesos que se llevan a cabo a temperaturas superiores a 1000 °C.

La fórmula de Seger se utiliza para expresar la composición de los esmaltes cerámicos. Para calcularla los óxidos se clasifican en básicos ( $M_2O$ ,  $MO$ ), anfóteros ( $M_2O_3$ ) y ácidos ( $MO_2$ ) y se indica la cantidad de sustancia de cada tipo de óxido con respecto a un mol de óxidos básicos totales. El óxido  $B_2O_3$  es una excepción, se considera ácido. Por ejemplo la fórmula de Seger (relación molar de óxidos anfóteros y ácidos, con respecto a óxidos básicos) para un esmalte verde es:  $(M_2O, MO) \cdot 0,455 (M_2O_3) \cdot 3,243 (MO_2)$ .

a) Halla la fórmula de Seger para un esmalte cerámico que contiene 85 % de “frita” (mezcla de óxidos) y un 15 % de caolín ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ )

<i>Materias primas para la frita</i>	<i>Porcentaje en masa</i>
Feldespato ( $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ )	60 %
Borax ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ )	20 %
Creta ( $CaCO_3$ )	10 %
Cuarzo ( $SiO_2$ )	7 %
Ácido bórico ( $H_3BO_3$ )	3 %

Indicando la cantidad de sustancia de cada componente y la cantidad de cada óxido para obtener 100 g de esmalte.

b) Si se dispone de las siguientes materias primas en el laboratorio (la pureza está expresada en porcentaje en masa):

$Y_2O_3$  (99,9 %),  $Al_2O_3$  (99,5 %),  $Nd_2O_3$  (99,8 %),  $Cr_2O_3$  (99 %),  $Co_3O_4$  (98 %).

Calcula las cantidades necesarias para obtener los siguientes pigmentos cerámicos:

b.1) 10,00 g de  $Y_{1-x}Nd_xAl_{1-x}Cr_xO_3$  donde  $x = 0,05$

b.2) 10,00 g de  $CoAl_{1,25}Cr_{0,75}O_4$

Masas molares (g/mol):

$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	$Y_3Al_5O_{12}$
258,158	556,670	381,367	593,611

$Y_{0,95}Nd_{0,05}Al_{0,95}Cr_{0,05}O_3$	$CoAl_{1,25}Cr_{0,75}O_4$
167,901	195,653

$CaCO_3$	$SiO_2$	$H_3BO_3$	$Y_2O_3$	$Al_2O_3$	$Nd_2O_3$	$Cr_2O_3$	$Co_3O_4$
100,088	60,084	61,832	225,807	101,960	336,477	151,989	240,795

**Hoja de respuestas. Problema 2.**

Cálculos

**Hoja de respuestas. Problema 2.**

a) Composición de la frita

a.1)

	feldespato	borax	creta	cuarzo	a. bórico
mol					

a.2)

	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	SiO <sub>2</sub>
mol						

a.3) Composición de caolín

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
mol		

a.5) óxidos totales

	Óxidos básicos	Óxidos anfóteros	Óxidos ácidos
mol			

a.6) Fórmula de Seger

**Hoja de respuestas. Problema 2.**

Cálculos

**Hoja de respuestas. Problema 2.**

Cálculos

**Hoja de respuestas. Problema 2.**

**b) Si se dispone de las siguientes materias primas en el laboratorio (la pureza está expresada en porcentaje en masa):**

**$Y_2O_3$  (99,9 %),  $Al_2O_3$  (99,5 %),  $Nd_2O_3$  (99,8 %),  $Cr_2O_3$  (99 %),  $Co_3O_4$  (98 %).**

**Calcula las cantidades necesarias de materias primas para obtener los siguientes pigmentos cerámicos:**

**b.1) 10,00 g de  $Y_{1-x}Nd_xAl_{1-x}Cr_xO_3$  donde  $x = 0,05$**

	$Al_2O_3$	$Nd_2O_3$	$Y_2O_3$	$Cr_2O_3$
gramos				

**b.2) 10,00 g de  $CoAl_{1,25}Cr_{0,75}O_4$**

	$Co_3O_4$	$Cr_2O_3$	$Al_2O_3$
gramos			