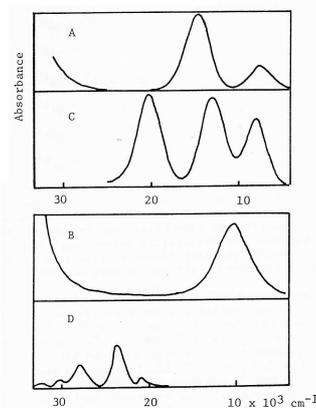


### QUÍMICA INORGÁNICA - III - Curso 2019-2020. Hoja 3-1-

- 1.- Los espectros de absorción de los cloruros divalentes de Ti, V, Cr y Mn en  $\text{AlCl}_3$  fundido se recogen en la figura. Suponiendo que los compuestos tienen estructura tipo rutilo y que los espectros se originan por transiciones d-d, deducir a qué especie corresponde cada espectro.

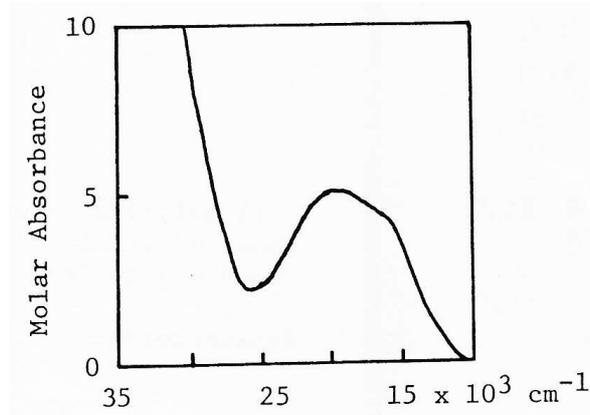


A:Ti; B: Cr; C: V; D: Mn

- 2.- El espectro del hexa-acuo-cromo(III) presenta tres bandas d-d permitidas por la regla del spin a  $17.400$ ,  $24.500$  y  $38.000 \text{ cm}^{-1}$ . Utilizando el diagrama de Tanabe-Sugano asignar estas bandas a las correspondientes transiciones, y determinar los parámetros  $Dq$  y nefelauxético con ayuda de las ecuaciones de Dou. Se indican las energías de los de los estados.

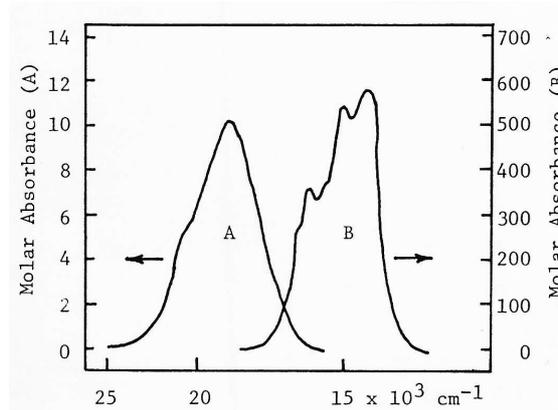
$$Dq_0 = 1740 \text{ cm}^{-1}; B = 687 \text{ cm}^{-1}; \beta = 0.667$$

- 3.- El espectro electrónico del complejo hexa-acuo-titanio(III) se recoge en la figura.  
 20 ¿Qué explicación puede darse al doblete registrado?



distorsión Jahn-Teller

- 4.- Los espectros del hexa-acuo-cobalto (II) y el tetraclorocobaltato(-2) se recogen  
 21 en la figura. El primero es de color rosa pálido y el segundo de color azul intenso. ¿Qué espectro corresponde a cada compuesto? ¿Por qué?



A: acuocomplejo  
 B: clorocomplejo  
 reglas de selección,  $Dq_t$  y  $Dq_o$

### QUÍMICA INORGÁNICA - III - Curso 2019-2020. Hoja 3-3-

- 5.- ¿Por qué el tiocianato aparece dos veces en la serie espectroquímica?
- 23 Esquematizar la forma en que ambas estructuras pueden unirse a un catión metálico.

los átomos externos poseen cada uno un par de electrones no compartidos

- 6.- El vidrio común está constituido por sílice con pequeñas cantidades de  $\text{Fe}^{3+}$ , que es el que le confiere una ligera tonalidad verdosa. ¿Por qué es tan poco intensa esa tonalidad? Si registramos el espectro, ¿las bandas serán anchas o estrechas? ¿Débiles o intensas?
- 24

transición prohibida por el espín

### QUÍMICA INORGÁNICA - III - Curso 2019-2020. Hoja 3-4-

- 25 7.- Los espectros electrónicos de  $[\text{IrBr}_6]^{3-}$ ,  $[\text{RhBr}_6]^{3-}$  y  $[\text{RhCl}_6]^{3-}$  presentan bandas en las siguientes posiciones (en  $\text{kcm}^{-1}$ ) con las intensidades que se señalan (d=débil, f=fuerte). Asignar a cada complejo su espectro.

Banda	Energía	Energía	Energía	Energía
A	22.4 (d)	25.9(d)	36.8(f)	41.7(f)
B	18.1(d)	22.2(d)	30.1(f)	33.9(f)
C	19.3(d)	24.3(d)	39.2(f)	---

A: Ir-Br  
B: Rh-Br  
C: Rh-Cl

- 26 8.- El espectro electrónico del complejo de Ni(II) con etilendiamina (un complejo octaédrico, en donde la etilendiamina actúa como un ligando bidentado) presenta bandas de absorción a 909, 545 y 333 nm. Determinar los valores de  $10Dq_0$  y B. Determinar su ionicidad cualitativa, si  $B_0=1030 \text{ cm}^{-1}$ .

$10Dq_0=11000 \text{ cm}^{-1}$ ;  $B= 1025 \text{ cm}^{-1}$  ; muy iónico

**QUÍMICA INORGÁNICA - III - Curso 2019-2020. Hoja 3-5-**

- 9.- Explicar por qué el complejo  $[\text{FeF}_6]^{3-}$  es incoloro, mientras que el complejo  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  sólo presentan una banda permitida por el espín en el visible.

regla de selección del espín

- 10.- Los valores de  $10Dq_0$  hexa-acuo-rutenio(II) y hexaclororutenato de Ru(III) son casi coincidentes. ¿Es consistente con las posiciones de ambos ligandos en la serie espectroquímica? Si no lo es, ¿cómo puede explicarse la similitud entre ambos espectros?

Sí

**QUÍMICA INORGÁNICA - III - Curso 2019-2020. Hoja 3-6-**

- 11.- En la tabla se indican las energías (en  $\mu\text{m}^{-1}$ ) de las bandas que se registran en los espectros de los complejos indicados. Determinar  $10Dq_0$  y elaborar una serie espectroquímica para estos ligandos. DMSO=dimetilsulfóxido; DMA=N,N' dimetilacetamida.

$\text{Ni}(\text{DMSO})_6^{2+}$	0.77	1.30	2.40
$\text{Ni}(\text{DMA})_6^{2+}$	0.76	1.27	2.38
$\text{Ni}(\text{OH}_2)_6^{2+}$	0.87	1.45	2.53
$\text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{2+}$	1.08	1.75	2.82

$10Dq_0$ =valor de la primera banda;  $\text{DMA} \leq \text{DMSO} < \text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3$

- 12.- A partir de los parámetros de Jorgensen (f,g,h,k) predecir de  $10Dq_0$  para el cloro-penta-amin-cromo(III).

$20450 \text{ cm}^{-1}$

**QUÍMICA INORGÁNICA - III - Curso 2019-2020. Hoja 3-7-**

- 13.- Cuando se crece un cristal de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  en presencia de bajas concentraciones de  $\text{V}^{3+}$  hay una sustitución isomórfica parcial  $\text{V}^{3+}/\text{Al}^{3+}$ . El cristal así obtenido tiene bandas de absorción a 17400, 25200 y 34500  $\text{cm}^{-1}$ . Calcular  $10Dq_0$  y el parámetro nefelauxético para el  $\text{V}^{3+}$  en este entorno.  $B_0 = 765 \text{ cm}^{-1}$ .

$$10Dq_0=7800 \text{ cm}^{-1}; \text{beta}=0.58$$

- 14.- Demostrar que dentro de un modelo puramente electrostático  $(\delta)_2 = 0.75$   $(\delta)_1$  para distorsiones tetragonales de una estructura octaédrica.

**QUÍMICA INORGÁNICA - III - Curso 2019-2020. Hoja 3-8-**

15.- Predecir la probabilidad de las siguientes transiciones electrónicas en las simetrías que se indican:

56

a.- $B_1$  a  $B_2$  en  $C_{2v}$

b.- $T_2$  a  $E$  en  $T_d$

c.- $A_2$  a  $B_2$  en  $C_{4v}$

d.- $A_1$  a  $A_2$  en  $D_3$

a) no

b) sí

c) no

d) sí