Química de Coordenação (IQG-241)
Química Inorgânica II (IQG-364)
QAT - Química - Licenciatura

Aula 2

Roberto B. Faria

faria@iq.ufrj.br

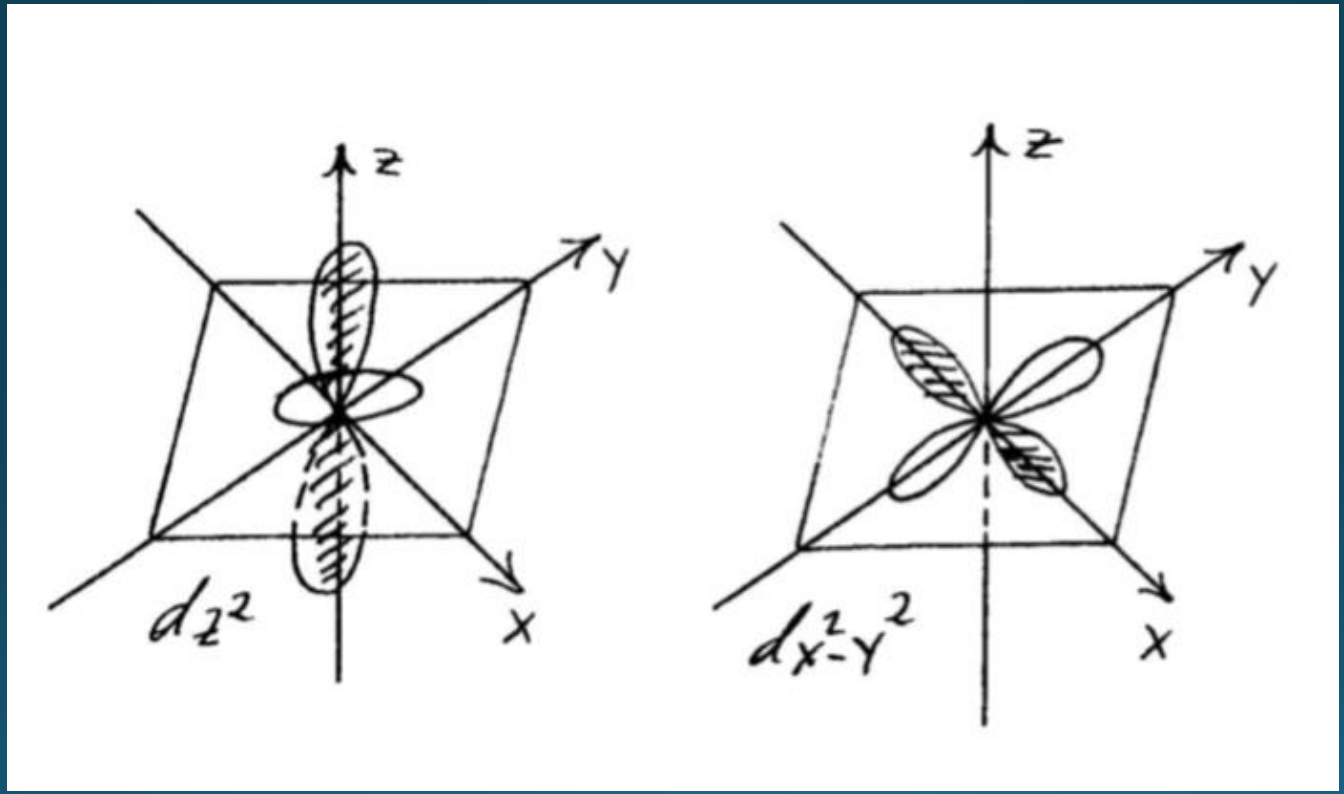
www.iq.ufrj.br/~faria

Departamento de Química Inorgânica

28/06/2025

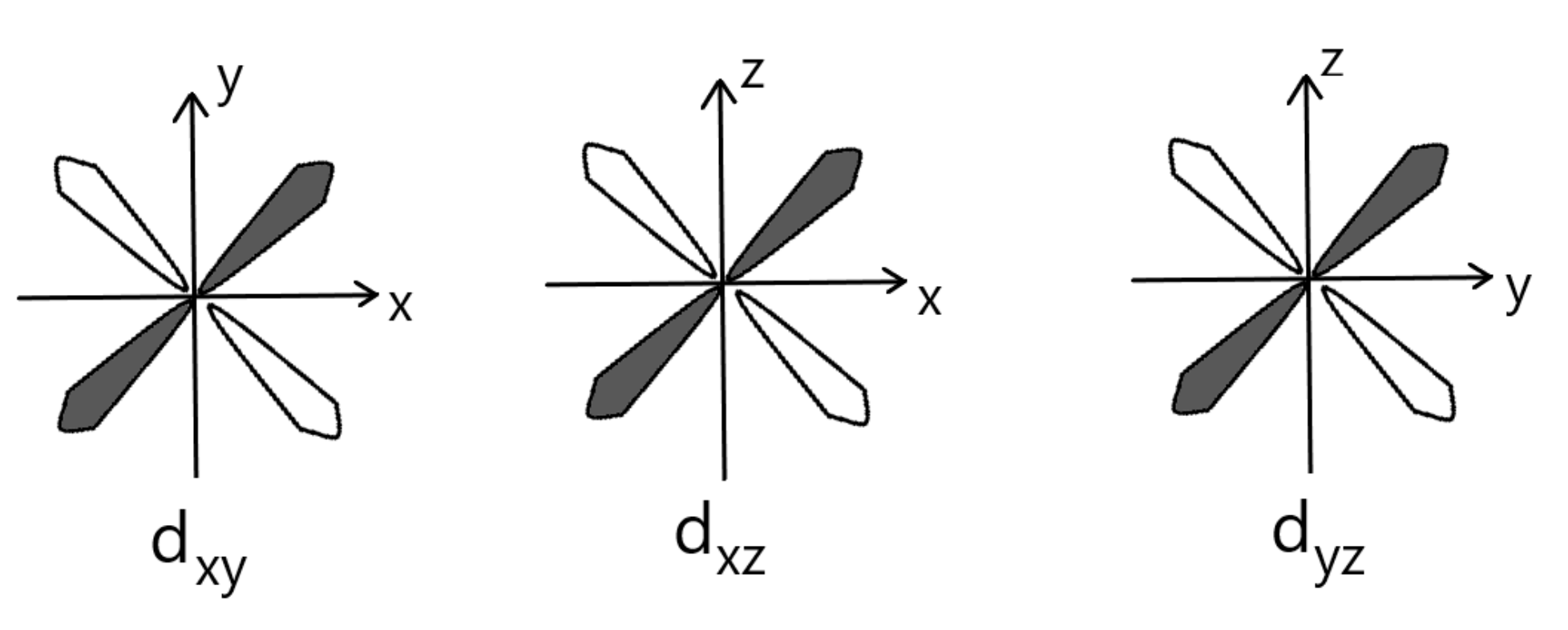
Teoria do Campo Cristalino - TCC

Orbitais d



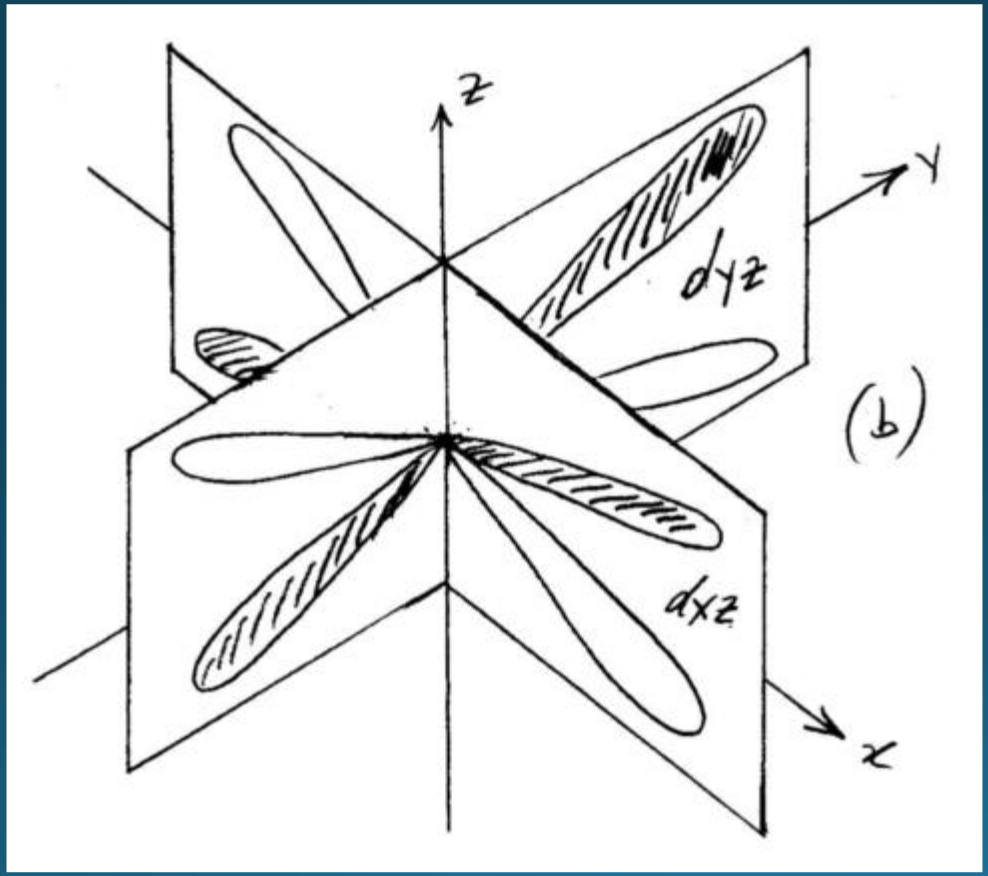
Teoria do Campo Cristalino - TCC

Orbitais d



Teoria do Campo Cristalino - TCC

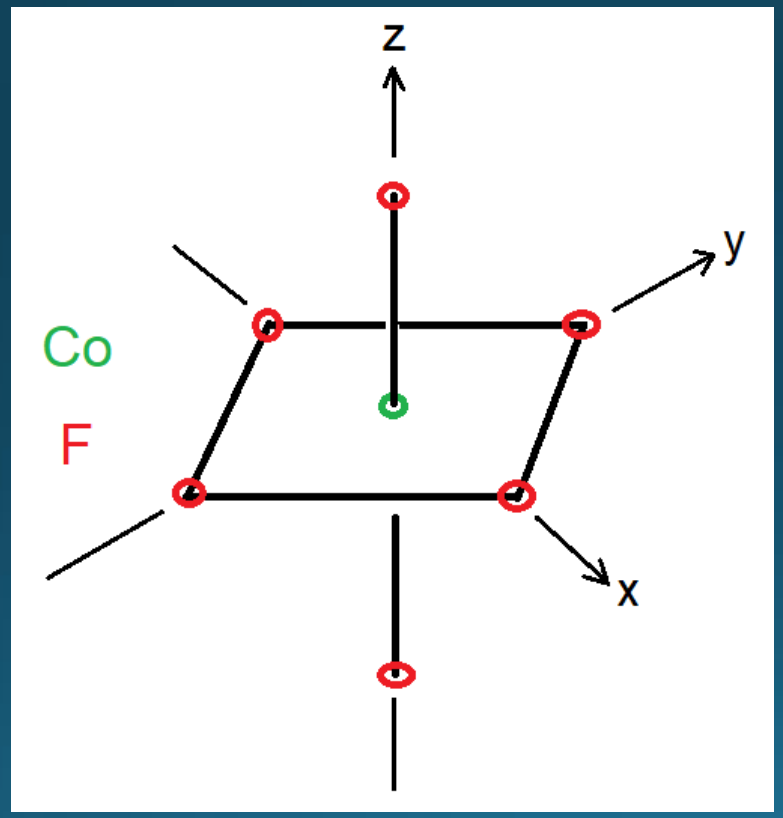
Orbitais d



Teoria do Campo Cristalino - TCC

Geometria octaédrica - O_h

$[CoF_6]^{3-}$



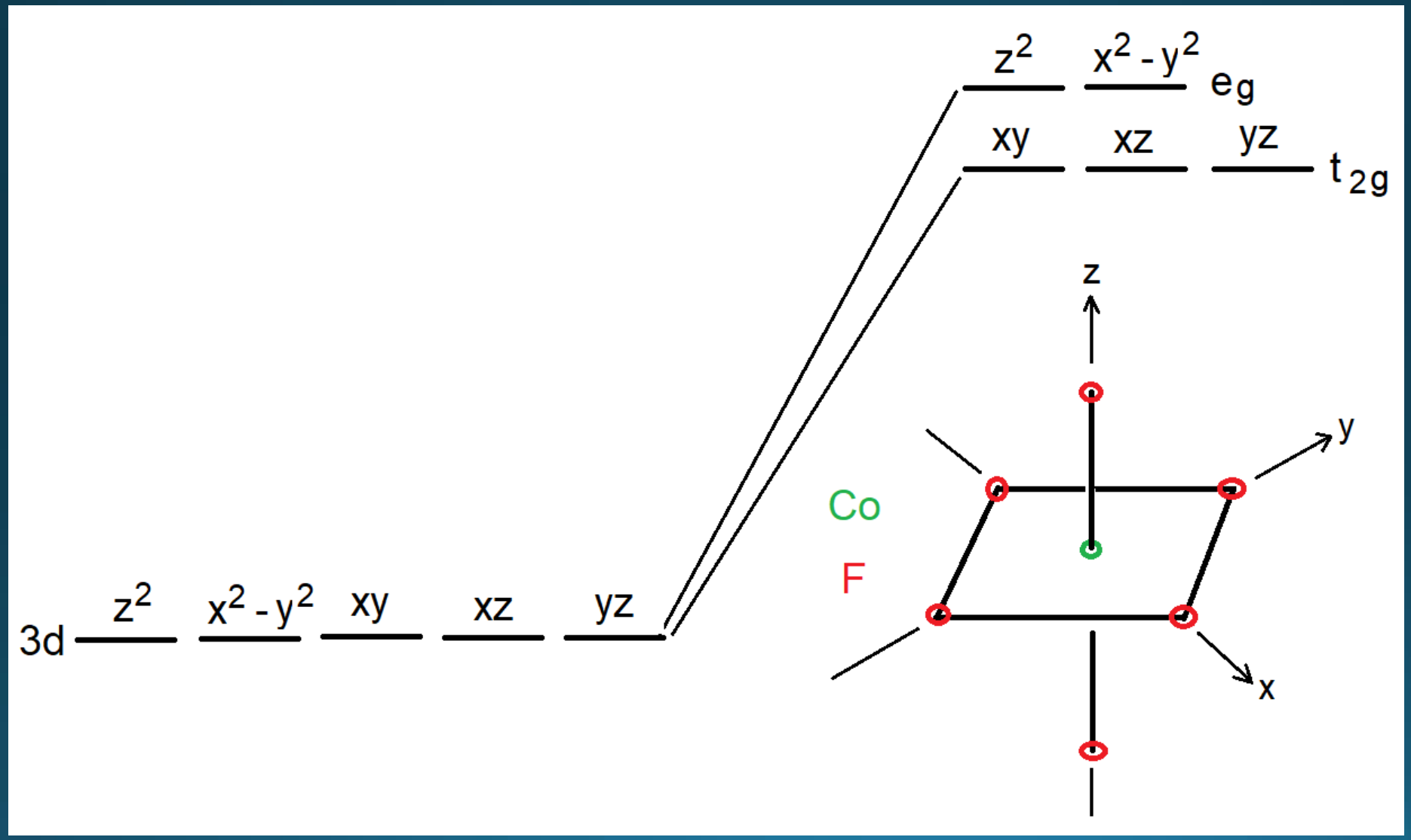
Teoria do Campo Cristalino - TCC

Baseia-se na repulsão que os ligantes fazem sobre os elétrons do metal central.

- Esta repulsão quebra a degenerescência de energia dos orbitais d do metal
- Os orbitais d se dividem em dois grupos
- Orbitais e_g = $d(z^2)$ e $d(x^2 - y^2)$
- Orbitais t_{2g} = d(xy), d(xz), d(yz)

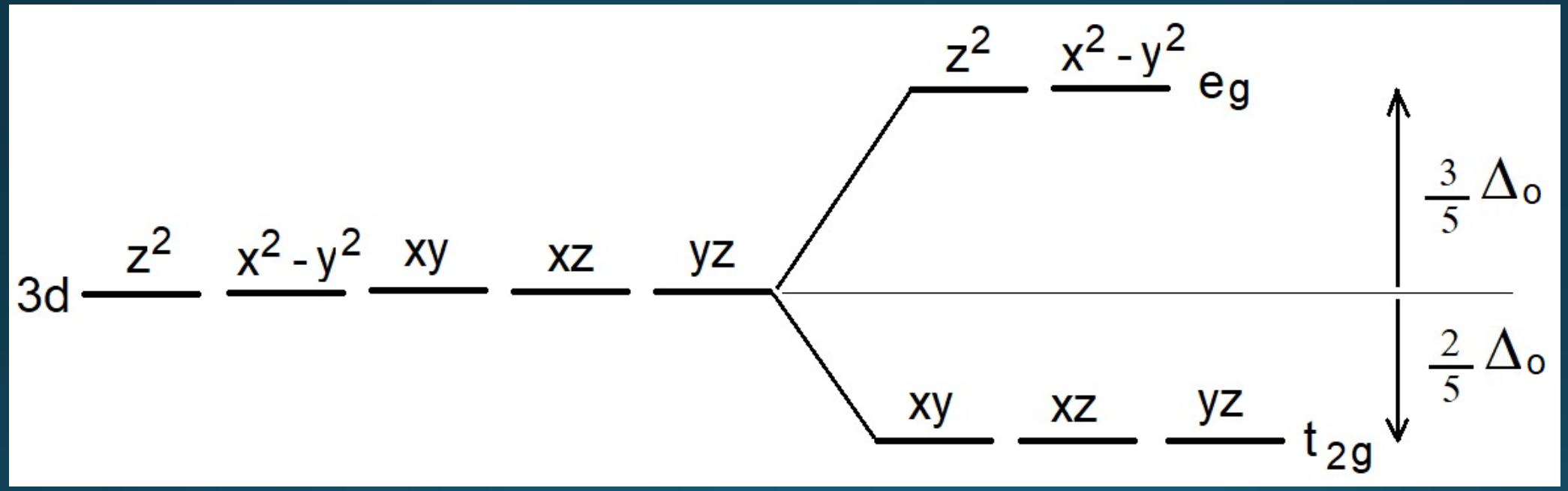
O_h	E	$8C_3$	$6C_2$	$6C_4$	$3C_2(=C_4^2)$	i	$6S_4$	$8S_6$	$3\sigma_h$	$6\sigma_d$		
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
A_{2g}	1	1	−1	−1	1	1	−1	1	1	−1		
E_g	2	−1	0	0	2	2	0	−1	2	0		$(2z^2-x^2-y^2, x^2-y^2)$
T_{1g}	3	0	−1	1	−1	3	1	0	−1	−1		
T_{2g}	3	0	1	−1	−1	3	−1	0	−1	1		(xy,xz,yz)
A_{1u}	1	1	1	1	1	−1	−1	−1	−1	−1		
A_{2u}	1	1	−1	−1	1	−1	1	−1	−1	1		
E_u	2	−1	0	0	2	−2	0	1	−2	0		
T_{1u}	3	0	−1	1	−1	−3	−1	0	1	1	(x,y,z)	
T_{2u}	3	0	1	−1	−1	−3	1	0	1	−1		

Teoria do Campo Cristalino - TCC



Teoria do Campo Cristalino - TCC

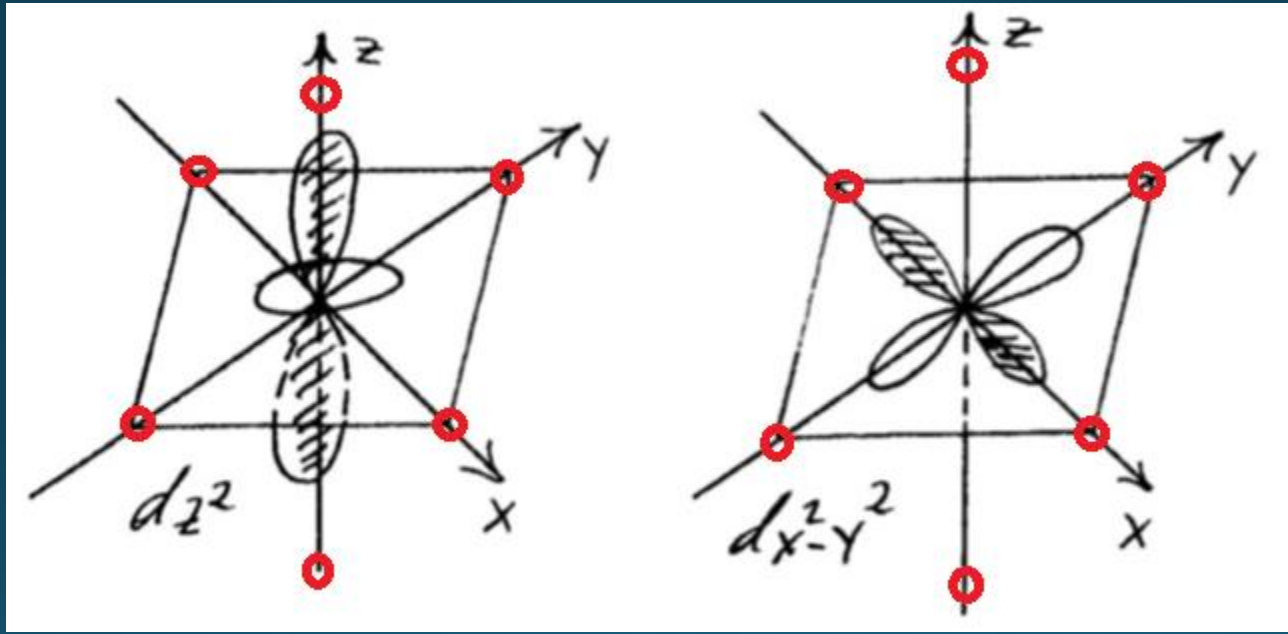
Geometria octaédrica - O_h



Δ_o = desdobramento octaédrico

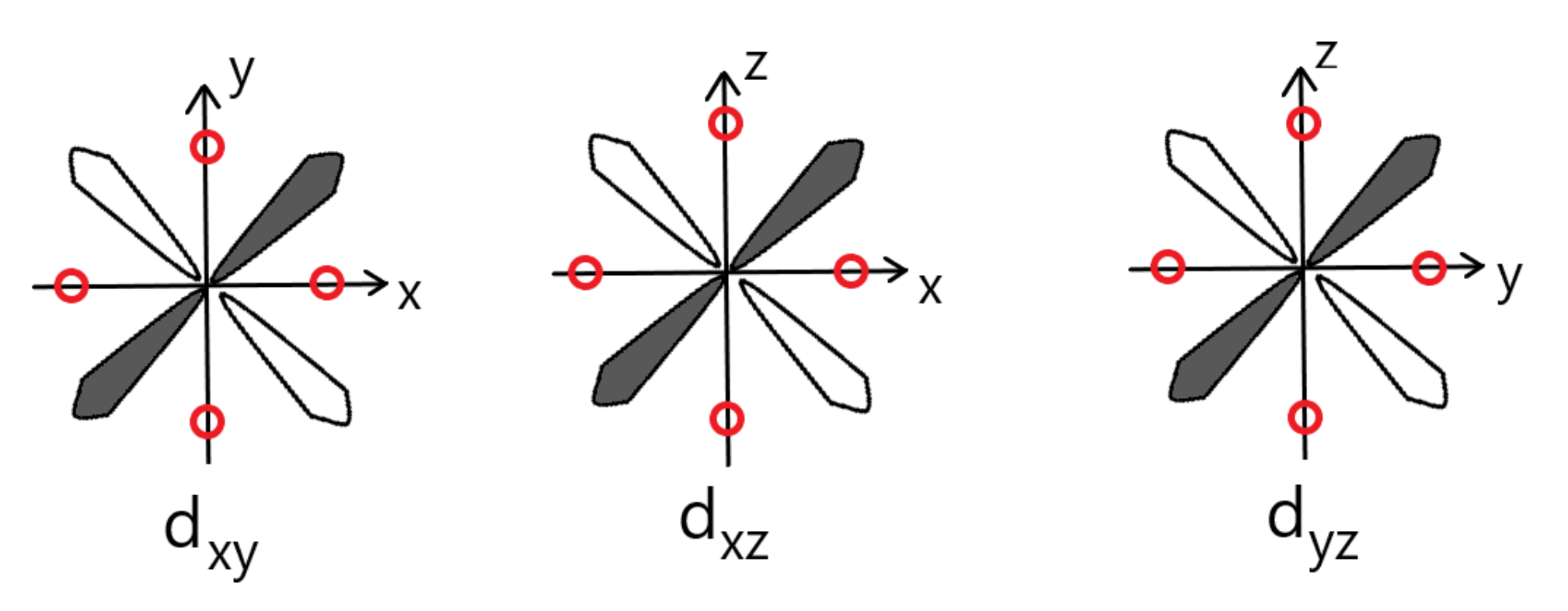
Teoria do Campo Cristalino - TCC

Geometria octaédrica - O_h



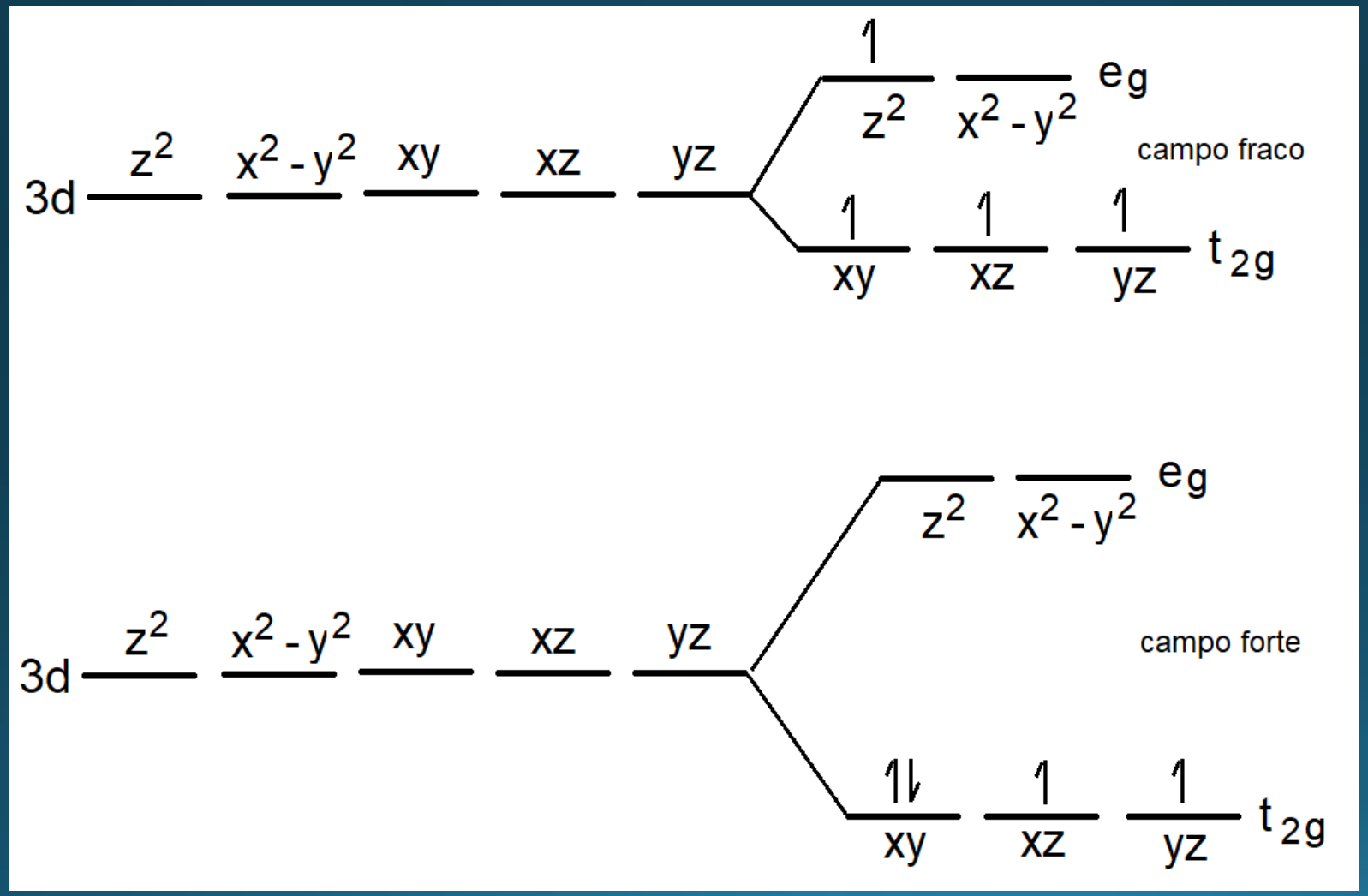
Teoria do Campo Cristalino - TCC

Orbitais d



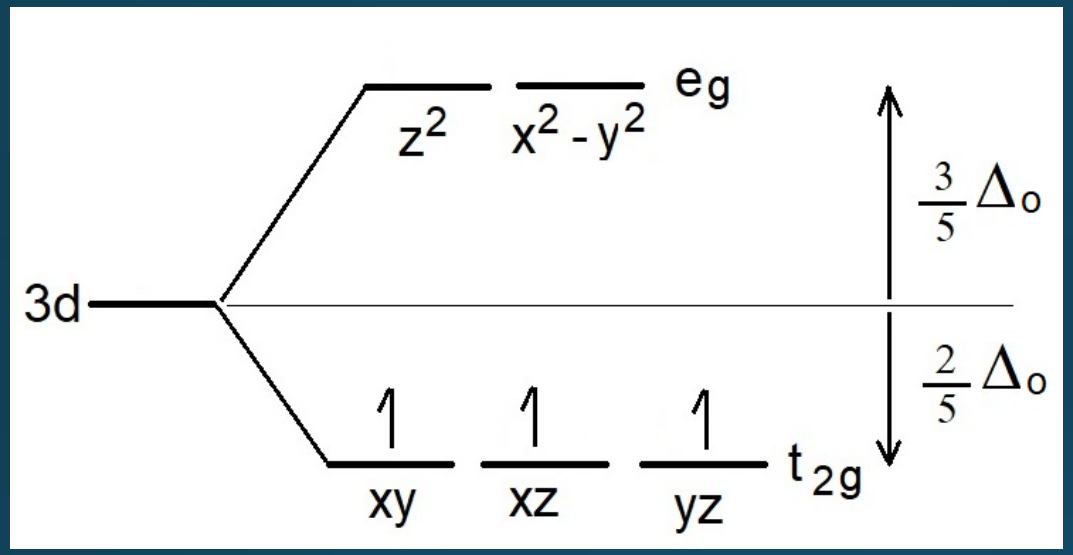
Teoria do Campo Cristalino - TCC

Campo forte (spin baixo) × Campo fraco (spin alto)



Caso d^4

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino



Campo fraco

$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$

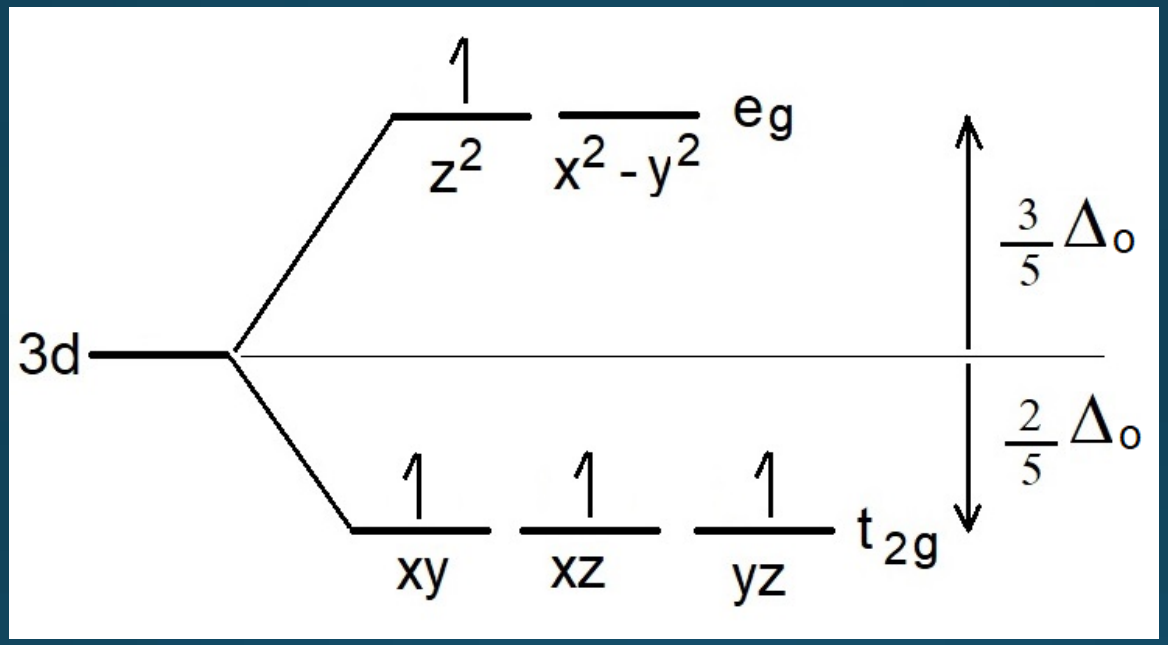
$d^2 = -2\times(2/5)\,\Delta_o = -(4/5)\,\Delta_o$

$d^3 = -3\times(2/5)\,\Delta_o = -(6/5)\,\Delta_o$

$d^4 = -3\times(2/5)\,\Delta_o + (3/5)\,\Delta_o = -(3/5)\,\Delta_o$

$d^5 = -3\times(2/5)\,\Delta_o + 2\times(3/5)\,\Delta_o = \text{zero}$

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino



Campo fraco

$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$

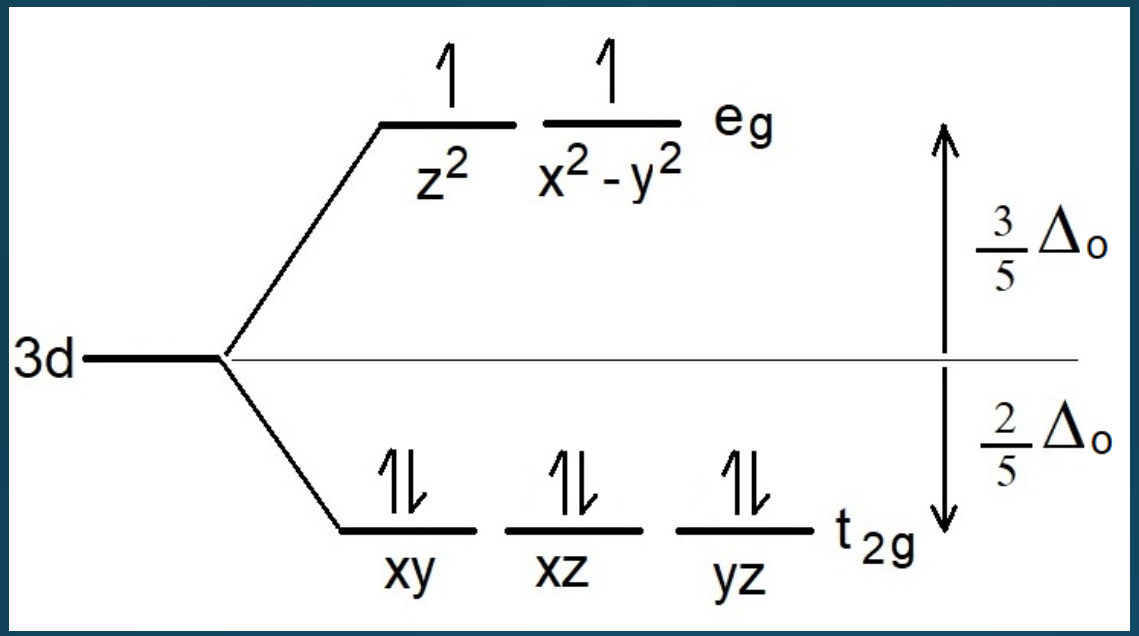
$d^2 = -2\times(2/5)\,\Delta_o = -(4/5)\,\Delta_o$

$d^3 = -3\times(2/5)\,\Delta_o = -(6/5)\,\Delta_o$

$d^4 = -3\times(2/5)\,\Delta_o + (3/5)\,\Delta_o = -(3/5)\,\Delta_o$

$d^5 = -3\times(2/5)\,\Delta_o + 2\times(3/5)\,\Delta_o = \text{zero}$

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino

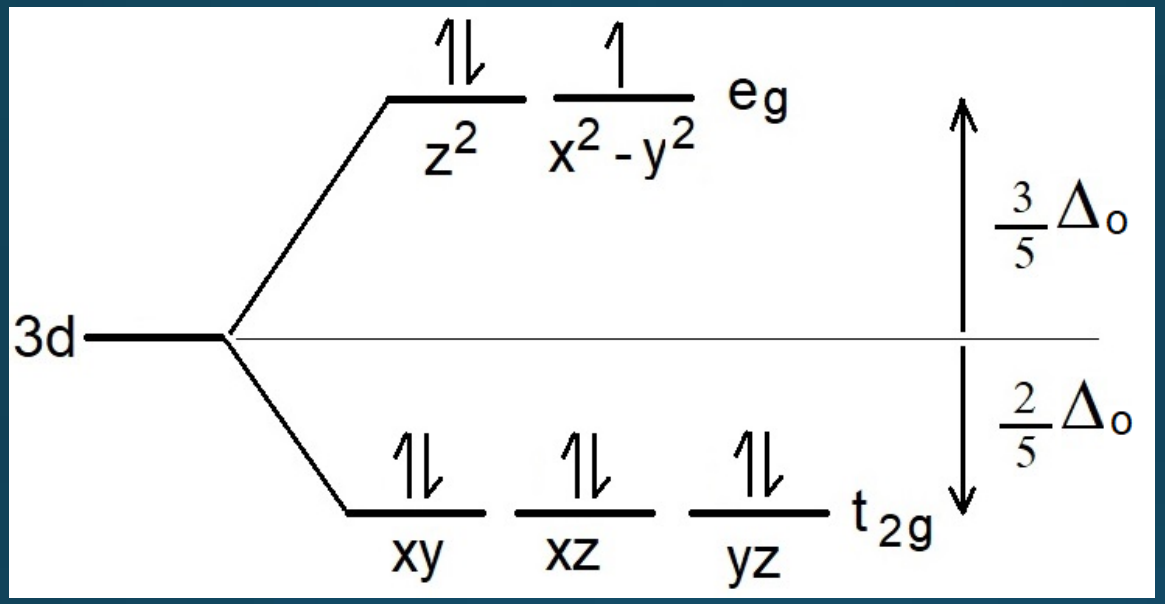


Campo fraco

$d^6 = -(2/5)\,\Delta_o + P$
$d^7 = -(4/5)\,\Delta_o + 2P$
$d^8 = -(6/5)\,\Delta_o + 3P$
$d^9 = -(3/5)\,\Delta_o + 4P$
d^{10} = zero + 5P

P = Energia de emparelhamento

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino



Campo fraco

$d^6 = -(2/5)\,\Delta_o + P$

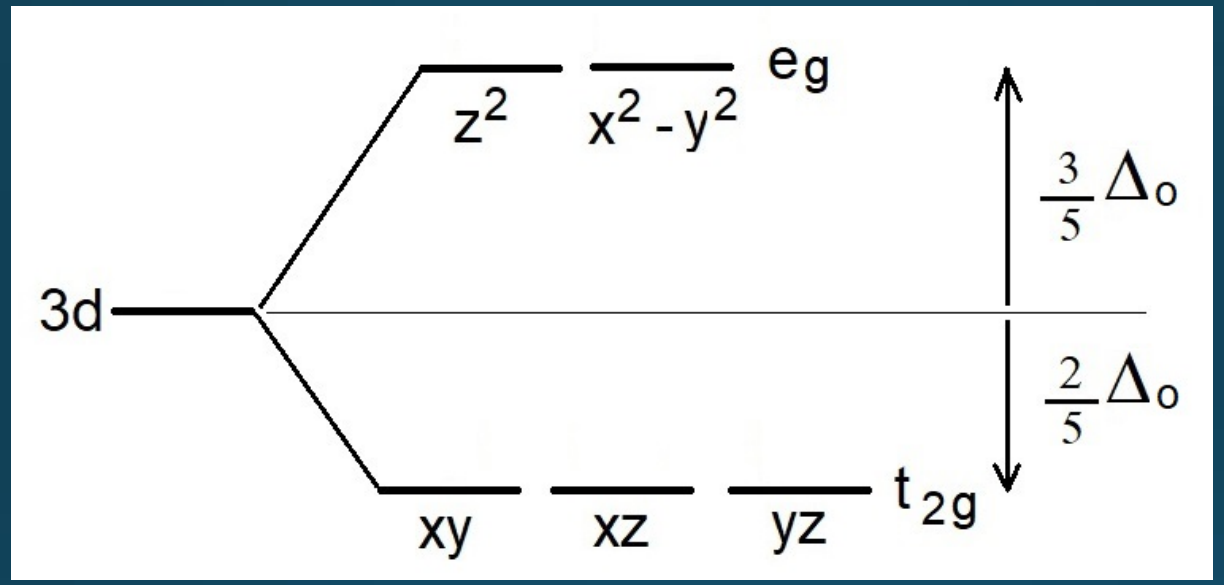
$d^7 = -(4/5)\,\Delta_o + 2P$

$d^8 = -(6/5)\,\Delta_o + 3P$

$d^9 = -(3/5)\,\Delta_o + 4P$

d^{10} = zero + 5P

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino



Campo fraco

$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$

$d^2 = -(4/5)\,\Delta_o$

$d^3 = -(6/5)\,\Delta_o$

$d^4 = -(3/5)\,\Delta_o$

d^5 = zero

$d^6 = -(2/5)\,\Delta_o + P$

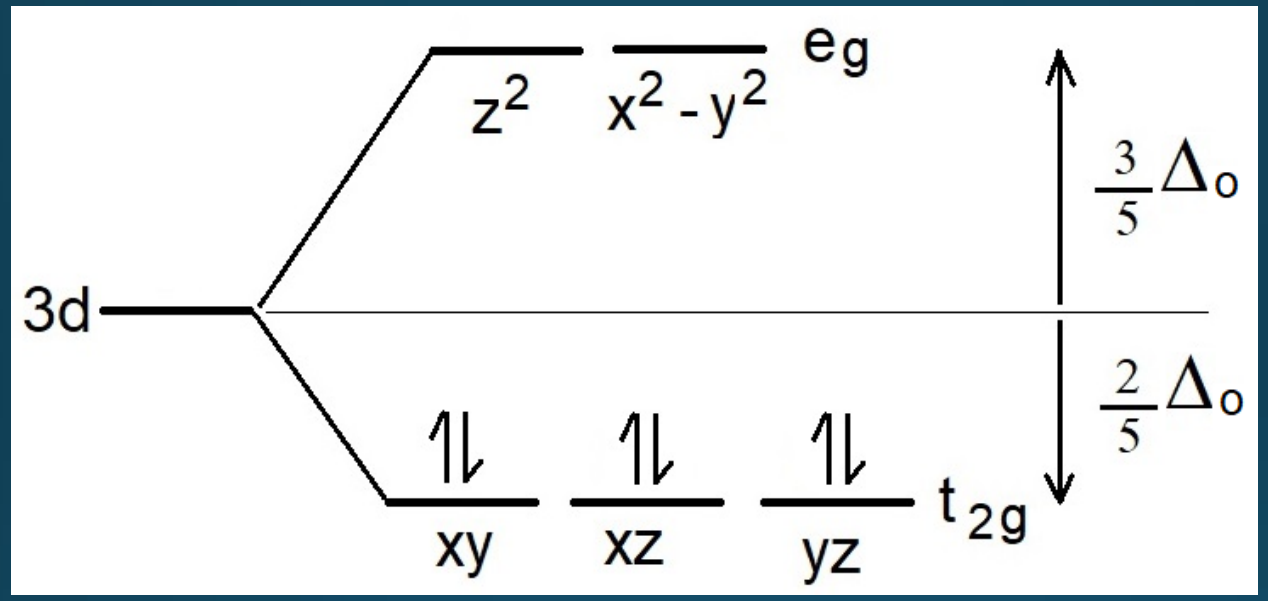
$d^7 = -(4/5)\,\Delta_o + 2P$

$d^8 = -(6/5)\,\Delta_o + 3P$

$d^9 = -(3/5)\,\Delta_o + 4P$

d^{10} = zero + 5P

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino



Campo forte

$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$

$d^2 = -2\times(2/5)\,\Delta_o = -(4/5)\,\Delta_o$

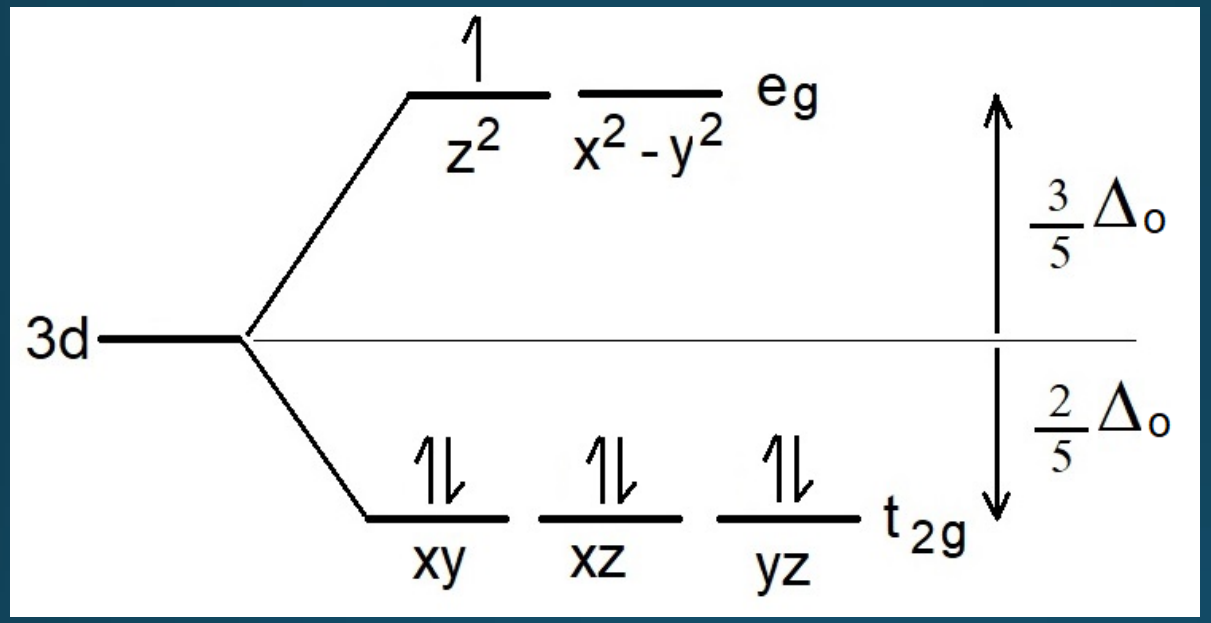
$d^3 = -3\times(2/5)\,\Delta_o = -(6/5)\,\Delta_o$

$d^4 = -4\times(2/5)\,\Delta_o = -(8/5)\,\Delta_o + P$

$d^5 = -5\times(2/5)\,\Delta_o = -(10/5)\,\Delta_o + 2P$

$d^6 = -6\times(2/5)\,\Delta_o = -(12/5)\,\Delta_o + 3P$

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino



Campo forte

$d^7 = -(12/5)\,\Delta_o + (3/5)\,\Delta_o = -(9/5)\,\Delta_o + 3P$

$d^8 = -(12/5)\,\Delta_o + 2\times(3/5)\,\Delta_o = -(6/5)\,\Delta_o + 3P$

$d^9 = -(12/5)\,\Delta_o + 3\times(3/5)\,\Delta_o = -(3/5)\,\Delta_o + 4P$

$d^{10} = -(12/5)\,\Delta_o + 4\times(3/5)\,\Delta_o = \text{zero} + 5P$

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino

Campo fraco

$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$

$d^2 = -(4/5)\,\Delta_o$

$d^3 = -(6/5)\,\Delta_o$

$d^4 = -(3/5)\,\Delta_o$

$d^5 = \text{zero}$

$d^6 = -(2/5)\,\Delta_o + P$

$d^7 = -(4/5)\,\Delta_o + 2P$

$d^8 = -(6/5)\,\Delta_o + 3P$

$d^9 = -(3/5)\,\Delta_o + 4P$

$d^{10} = \text{zero} + 5P$

Campo forte

$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$

$d^2 = -(4/5)\,\Delta_o$

$d^3 = -(6/5)\,\Delta_o$

$d^4 = -(8/5)\,\Delta_o + P$

$d^5 = -(10/5)\,\Delta_o + 2P$

$d^6 = -(12/5)\,\Delta_o + 3P$

$d^7 = -(9/5)\,\Delta_o + 3P$

$d^8 = -(6/5)\,\Delta_o + 3P$

$d^9 = -(3/5)\,\Delta_o + 4P$

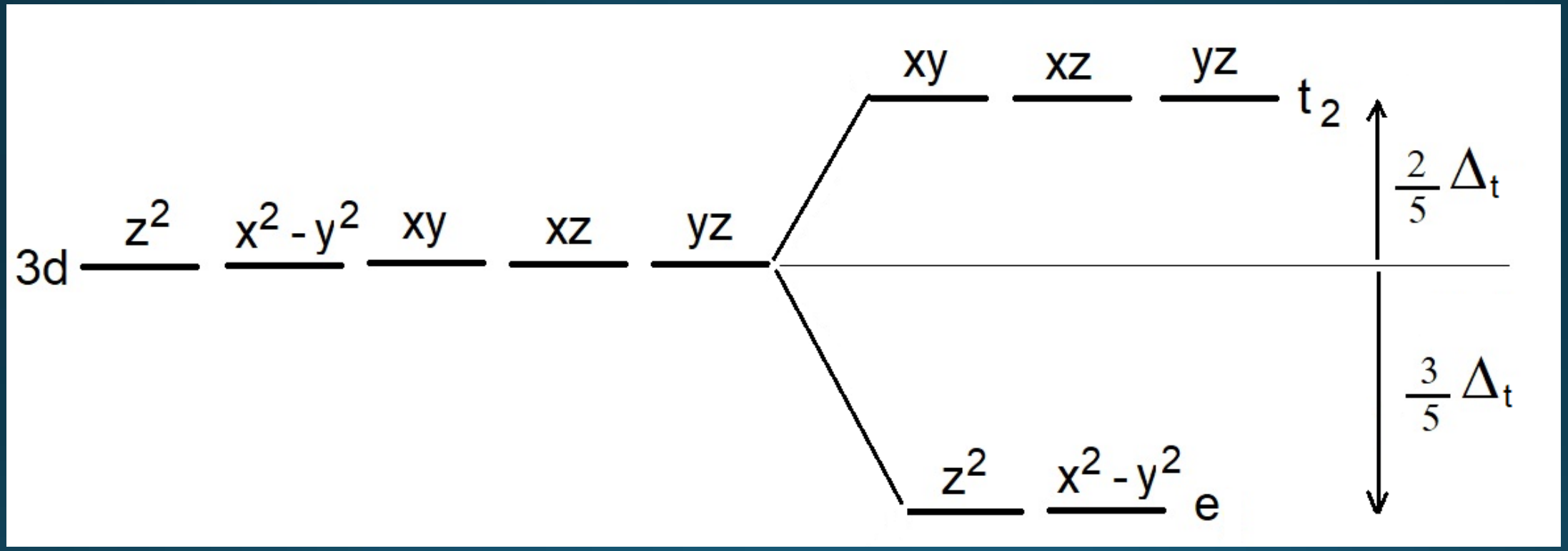
$d^{10} = \text{zero} + 5P$

EECC = Energia de estabilização do Campo Cristalino

Considerando apenas os emparelhamentos que aparecem a mais em campo forte

Campo fraco	Campo forte
$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$	$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$
$d^2 = -(4/5)\,\Delta_o$	$d^2 = -(4/5)\,\Delta_o$
$d^3 = -(6/5)\,\Delta_o$	$d^3 = -(6/5)\,\Delta_o$
$d^4 = -(3/5)\,\Delta_o$	$d^4 = -(8/5)\,\Delta_o + P$
d^5 = zero	$d^5 = -(10/5)\,\Delta_o + 2P$
$d^6 = -(2/5)\,\Delta_o$	$d^6 = -(12/5)\,\Delta_o + 2P$
$d^7 = -(4/5)\,\Delta_o$	$d^7 = -(9/5)\,\Delta_o + P$
$d^8 = -(6/5)\,\Delta_o$	$d^8 = -(6/5)\,\Delta_o$
$d^9 = -(3/5)\,\Delta_o$	$d^9 = -(3/5)\,\Delta_o$
d^{10} = zero	d^{10} = zero

Geometria tetraédrica

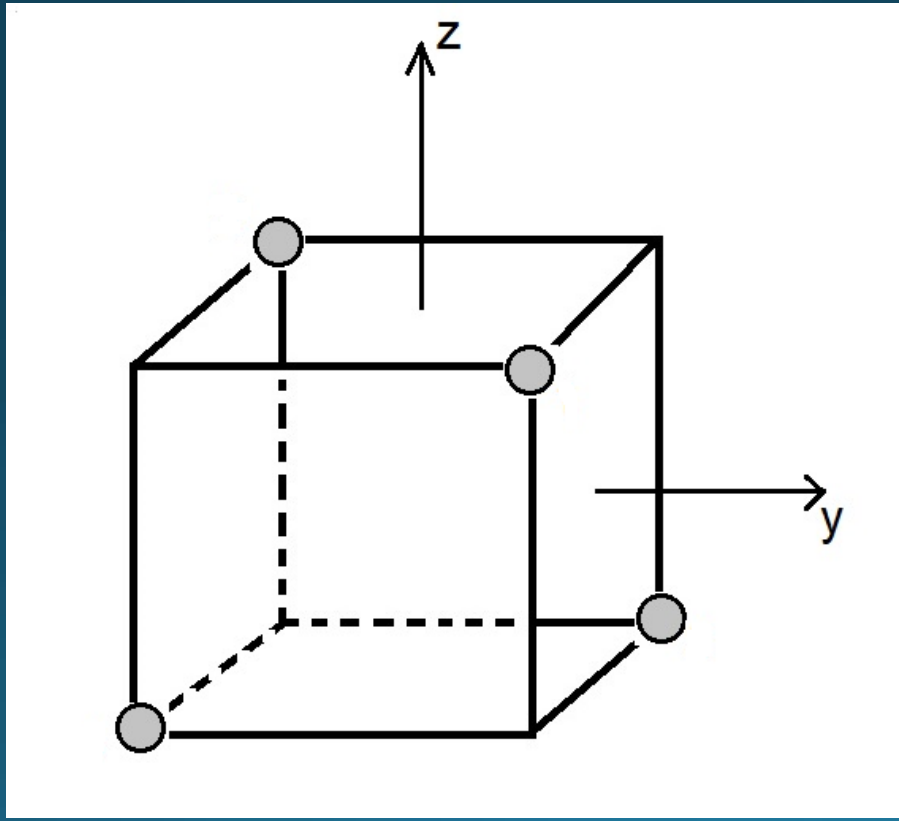


Δ_t = desdobramento tetraédrico = $(4/9)\Delta_o$

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1		
A_2	1	1	1	-1	-1		
E	2	-1	2	0	0		$(2z^2-x^2-y^2, x^2-y^2)$
T_1	3	0	-1	1	-1		
T_2	3	0	-1	-1	1	(x,y,z)	(xy,xz,yz)

Geometria tetraédrica

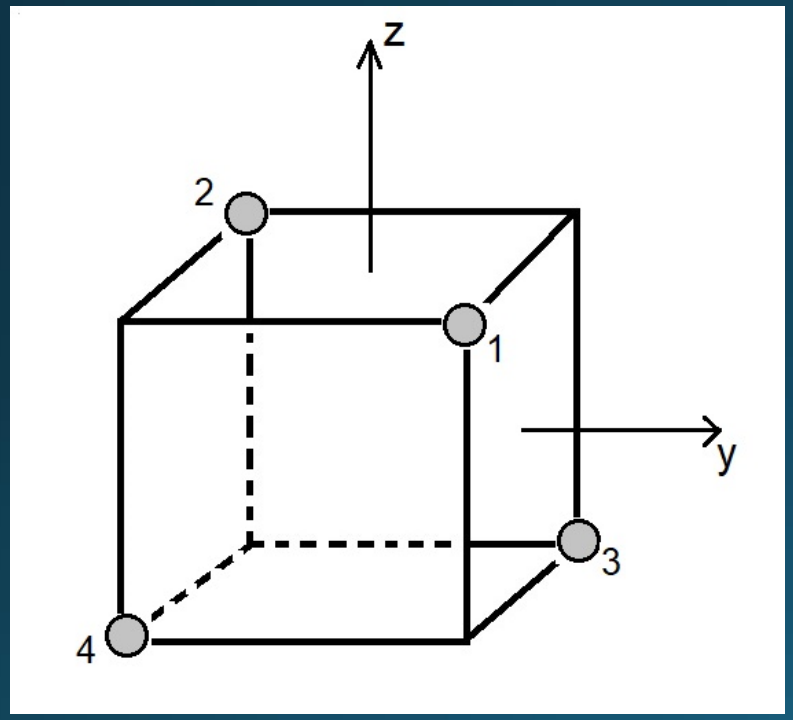
Os orbitais d não apontam diretamente para os ligantes, por isso sofrem menos repulsão dos ligantes, causando um menor desdobramento de energia.

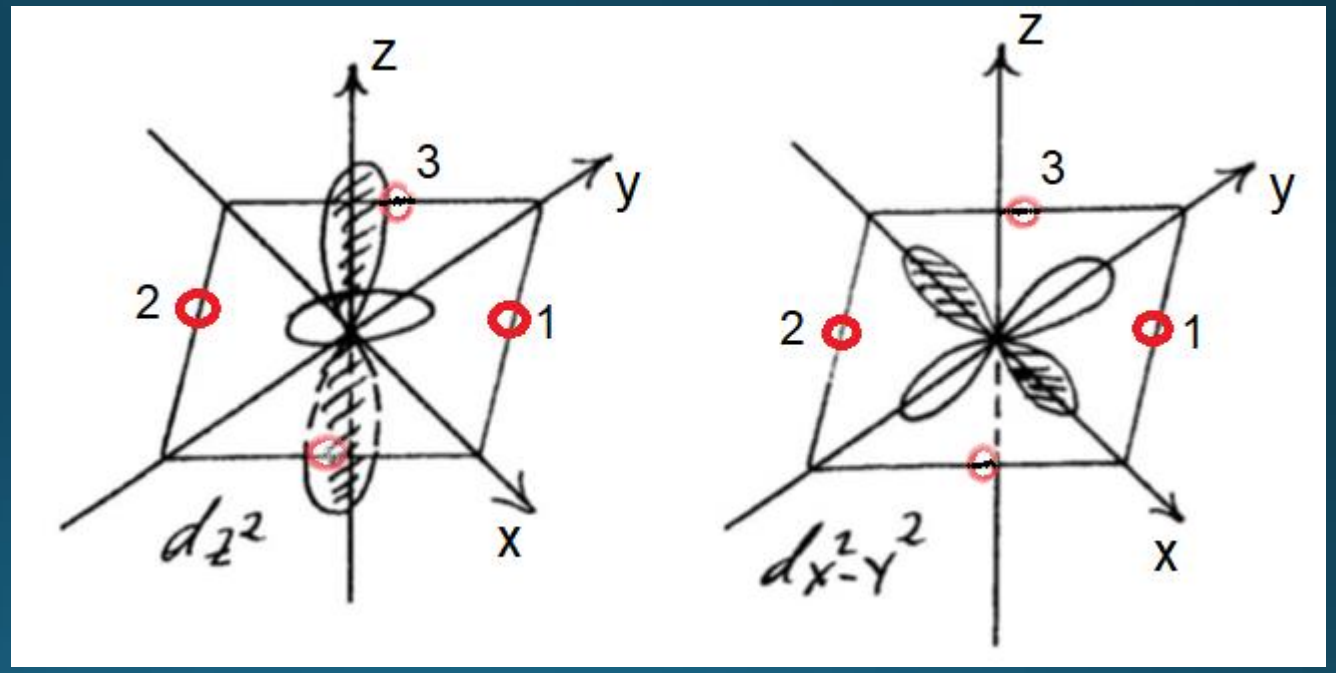


$$\Delta_t = (4/9)\Delta_o$$

Teoria do Campo Cristalino - TCC

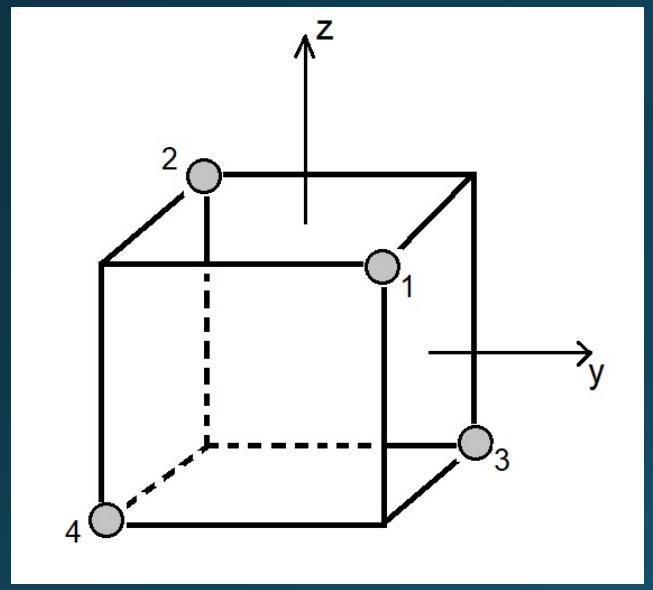
Geometria tetraédrica - T_d

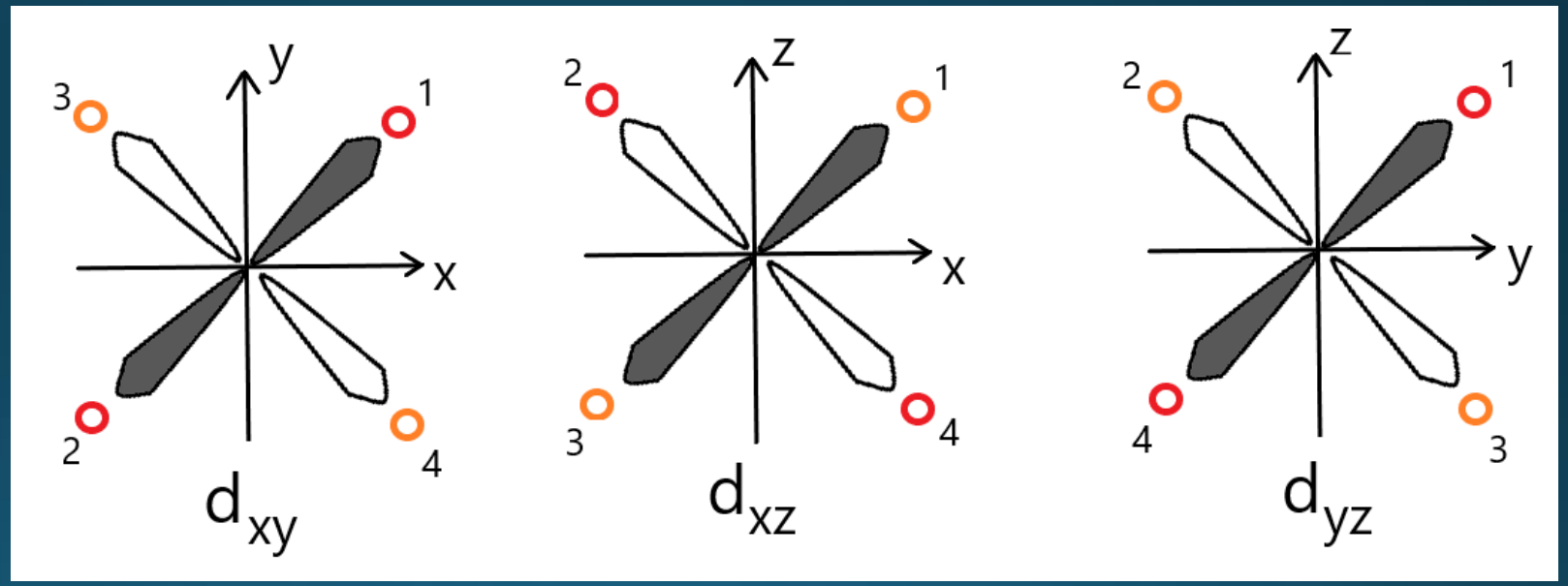




Teoria do Campo Cristalino - TCC

Geometria tetraédrica - T_d





Fatores que afetam a magnitude de Δ

Estado de oxidação do metal

	Δ_o/cm^{-1}
$[Cr^{IV}F_6]^{2-}$	22.000
$[Cr^{III}F_6]^{3-}$	15.060
$[Co^{III}(NH_3)_6]^{3+}$	22.870
$[Co^{II}(NH_3)_6]^{2+}$	10.200
$[Co^{IV}F_6]^{2-}$	20.300
$[Co^{III}F_6]^{3-}$	13.100

Quanto maior o estado de oxidação do metal, mais fortemente os ligantes são atraídos para perto do metal, produzindo uma maior repulsão entre os elétrons do ligante e do metal e, consequentemente, um maior Δ

Fatores que afetam a magnitude de Δ

Posição do metal na tabela periódica – valores de Δ_o/cm^{-1}

$[Cr^{III}(OH_2)_6]^{3+}$	Mn	$[Fe^{III}(OH_2)_6]^{3+}$	$[Co^{III}(OH_2)_6]^{3+}$
17.400		14.300	20.700
$[Mo^{III}(OH_2)_6]^{3+}$	Tc	$[Ru^{III}(OH_2)_6]^{3+}$	$[Rh^{III}(OH_2)_6]^{3+}$
26.000		28.600	27.000

Fatores que afetam a magnitude de Δ

Posição do metal na tabela periódica – valores de Δ_o/cm^{-1}

$[Mn^{II}(OH_2)_6]^{2+}$	$[Fe^{II}(OH_2)_6]^{2+}$	$[Co^{II}(OH_2)_6]^{2+}$	$[Ni^{II}(OH_2)_6]^{2+}$
8.500	10.400	9.200	8.500
Tc	$[Ru^{II}(OH_2)_6]^{2+}$	Rh	Pd
	19.800		

Fatores que afetam a magnitude de Δ

Posição do metal na tabela periódica – valores de Δ_o/cm^{-1}

$[Cr^{IV}F_6]^{2-}$	$[Mn^{IV}F_6]^{2-}$	Fe	$[Co^{IV}F_6]^{2-}$
22.000	21.800		20.300
Mo	$[Tc^{IV}F_6]^{2-}$	Ru	$[Rh^{IV}F_6]^{2-}$
	28.400		20.500
W	$[Re^{IV}F_6]^{2-}$	Os	$[Ir^{IV}F_6]^{2-}$
	32.800		27.000

Fatores que afetam a magnitude de Δ

Posição do metal na tabela periódica:

Como Δ sempre aumenta quando se desce na tabela periódica, os complexos dos elementos do segundo e do terceiro períodos de transição são sempre de campo forte (spin baixo).

Fatores que afetam a magnitude de Δ

Geometria e número de ligantes

		Δ/cm^{-1}
$[V^{IV}Cl_6]^{2-}$	O_h	15.400
$[V^{IV}Cl_4]$	T_d	7.900
$[Co^{II}(NH_3)_6]^{2+}$	O_h	10.200
$[Co^{II}(NH_3)_4]^{2+}$	T_d	5.900

Quanto maior o número de ligantes, maior a repulsão sobre os elétrons do metal e, consequentemente, um maior Δ.

Na geometria tetraédrica os ligantes não estão posicionados na direção dos lóbulos dos orbitais e, consequentemente, produzem uma menor repulsão sobre os elétrons do metal e um menor Δ.

Fatores que afetam a magnitude de Δ

Natureza dos ligantes

	Δ_o/cm^{-1}
$[Cr^{III}(CN)_6]^{3-}$	26.600
$[Cr^{III}(en)_3]^{3+}$	22.300
$[Cr^{III}(OH_2)_6]^{3+}$	17.400
$[Cr^{III}F_6]^{3-}$	15.060
$[Co^{III}(en)_3]^{3+}$	23.160
$[Co^{III}(NH_3)_6]^{2+}$	22.870
$[Co^{III}(OH_2)_6]^{3+}$	20.760
$[Co^{III}F_6]^{3+}$	13.100

Não é fácil explicar o efeito do ligante sobre o desdobramento Δ.
Ligantes negativos deveriam produzir um grande valor de Δ, mas nem sempre isso ocorre.

Fatores que afetam a magnitude de Δ

Natureza dos ligantes – Série espectroquímica

Campo fraco

$I^- < Br^- < S^{2-} < SCN^- < Cl^- < ONO^-, OPCl_3 < N_3^- < F^-$

$< OS(CH_3)_2 < OC(NH_2)_2$, $OH^- <$ ox, malonato, O^{2-}

$< OH_2 < NCS^- <$ py $< NH_3 <$ en, $SO_3^{2-} <$ bipy $<$ phen

$< NO^{2-} < PPh_3 < CH_3^-, C_6H_5^- < CN^- < CO$

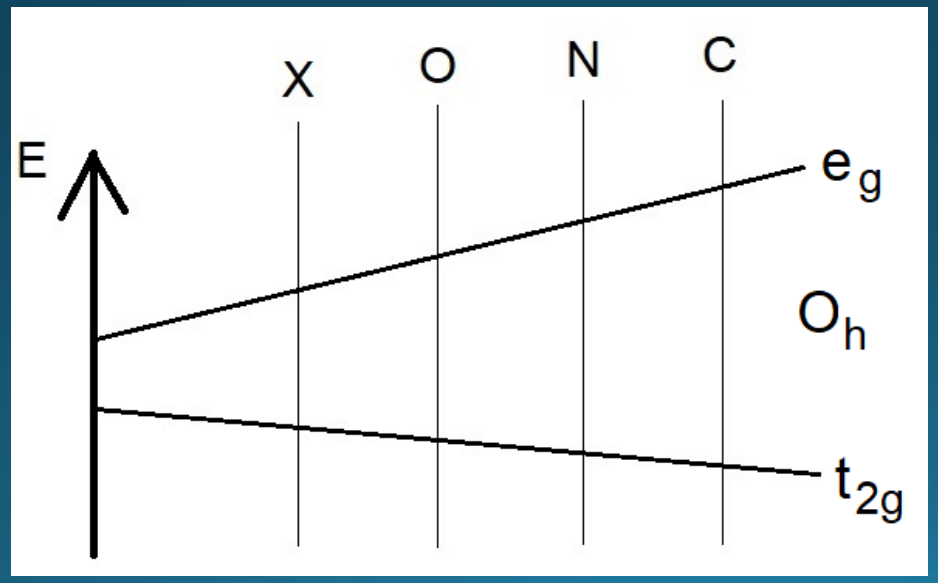
Campo forte

Fatores que afetam a magnitude de Δ

Série espectroquímica resumida

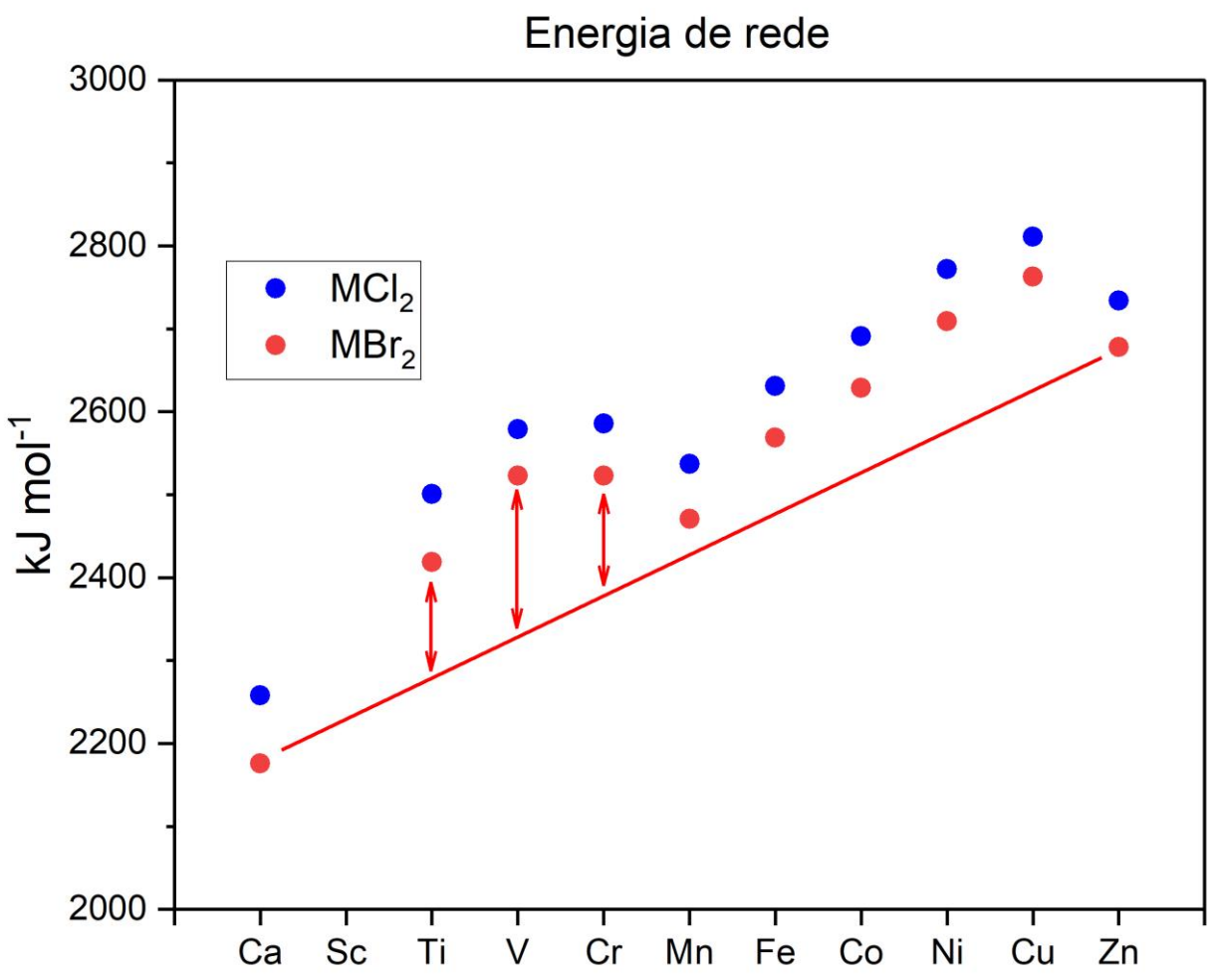
Campo fraco Campo forte

$I^- < Br^- < Cl^- < F^- < OH^- < OH_2 < NH_3 < en < CN^- < CO$



Evidências experimentais da EECC

Energia do retículo cristalino – haletos de M^{2+}



Campo fraco

d^0 = zero

$d^1 = -(2/5)\,\Delta_o$

$d^2 = -(4/5)\,\Delta_o$

$d^3 = -(6/5)\,\Delta_o$

$d^4 = -(3/5)\,\Delta_o$

d^5 = zero

$d^6 = -(2/5)\,\Delta_o$

$d^7 = -(4/5)\,\Delta_o$

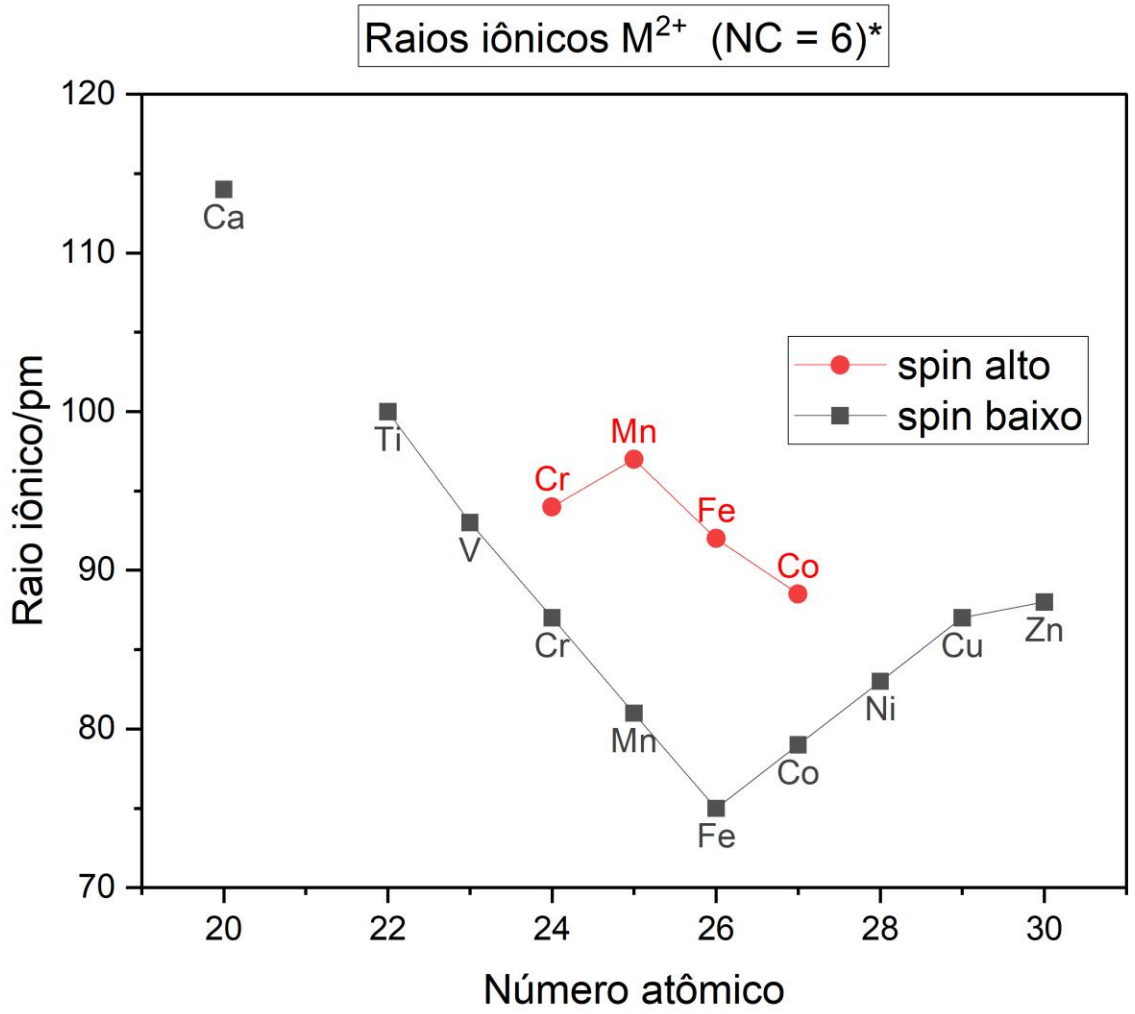
$d^8 = -(6/5)\,\Delta_o$

$d^9 = -(3/5)\,\Delta_o$

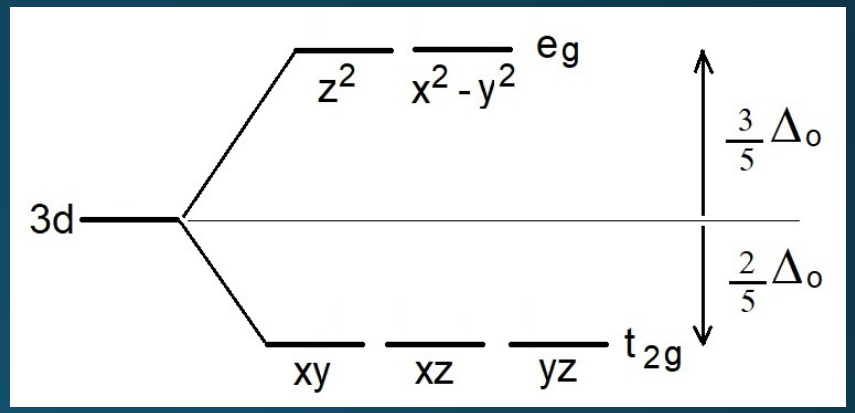
d^{10} = zero

Evidências experimentais da TCC

Raio iônico M^{2+}



*Shanon, R. D. *Acta Crystallogr A32*:751 (1976)



Evidências experimentais da EECC

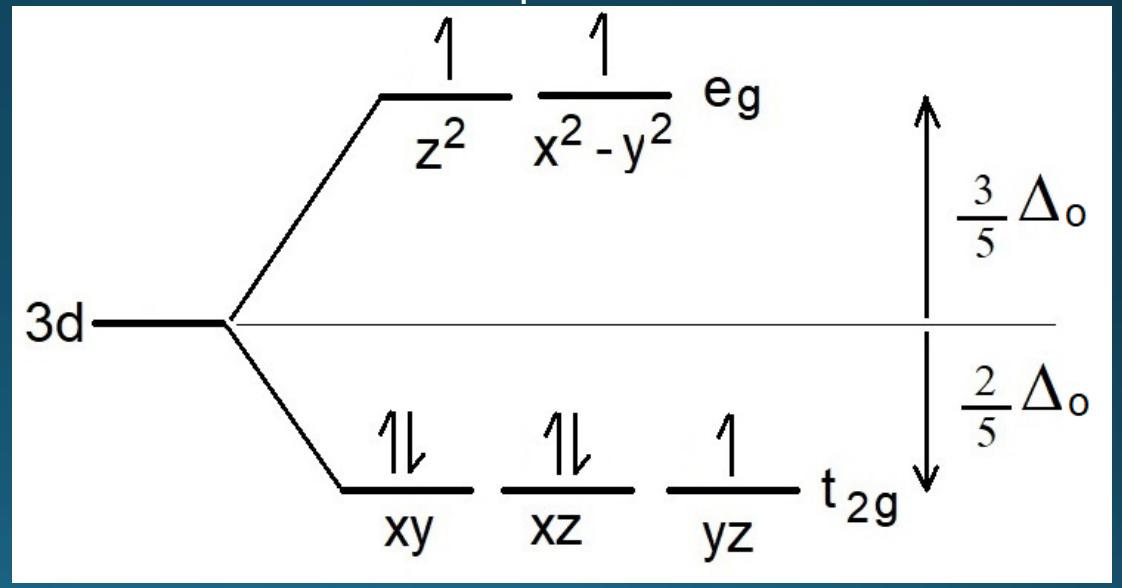
Facilidade de oxidação de complexos octaédricos

$$[Co^{II}L_6] \longrightarrow e^- + [Co^{III}L_6]$$
$$Co^{II}\ (d^7) \longrightarrow e^- + Co^{III}\ (d^6)$$

Potenciais de Redução

ligante	E^o
OH_2	1,83
ox	0,57
phen	0,42
edta	0,37
en	0,18
NH_3	0,11
CN^-	-0,83

campo fraco



$I^- < Br^- < Cl^- < F^- < OH^- < ox < OH_2 < NH_3 < en < phen < CN^- < CO$

Evidências experimentais da EECC

Octaedro × Tetraedro

A natureza escolhe entre 3 tipos:

- octaedro campo fraco (spin alto)
- octaedro campo forte (spin baixo)
- tetraedro campo fraco (spin alto)

O balanço de forças e a energia das diferentes estruturas é que determinam a estrutura final.

- Quanto mais ligantes, mais ligações químicas e, portanto, mais estável deve ser o complexo (favorece o octaedro)
- Se os ligantes são volumosos, a repulsão eletrostática entre eles favorece as geometrias com menos ligantes (tetraédrica)
- A EESO (energia de estabilização do sítio octaédrico) pode explicar a preferência por certas geometrias

Evidências experimentais da EECC

Octaedro × Tetraedro

Energia de estabilização do sítio octaédrico (EESO)

EESO = EECC (octaedro) – EECC (tetraedro)

$1\Delta_o = 10Dq$

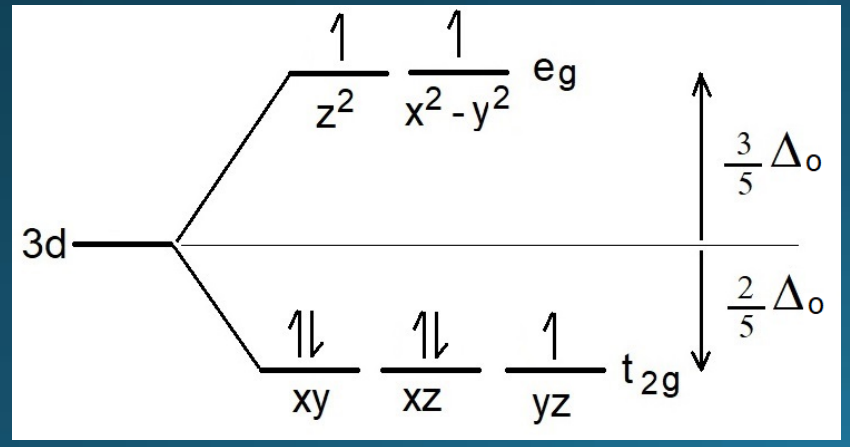
Exemplo para o caso d^7, campo fraco

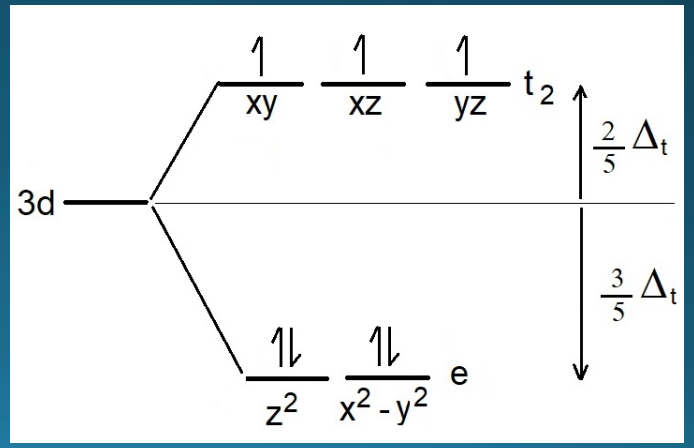
EECC (octaedro) = $-2\times(2/5)\Delta_o = -(4/5)\Delta_o + 2P$

EECC (tetraedro) = $-2\times(3/5)\Delta_t = -(6/5)\Delta_t = -(6/5)(4/9)\Delta_o = -(2/5)(4/3)\Delta_o = -(8/15)\Delta_o + 2P$

EESO = $-(4/5)\Delta_o - [-(8/15)\Delta_o] = -(12/15)\Delta_o - [-(8/15)\Delta_o] = -(4/15)\Delta_o = -0{,}2666\ldots\ \Delta_o = -2{,}67$ Dq

O_h





T_d

Evidências experimentais da EECC

Octaedro × Tetraedro

Energia de estabilização do sítio octaédrico (EESO)

EESO = EECC (octaedro) – EECC (tetraedro)

$1\Delta_o = 10Dq$

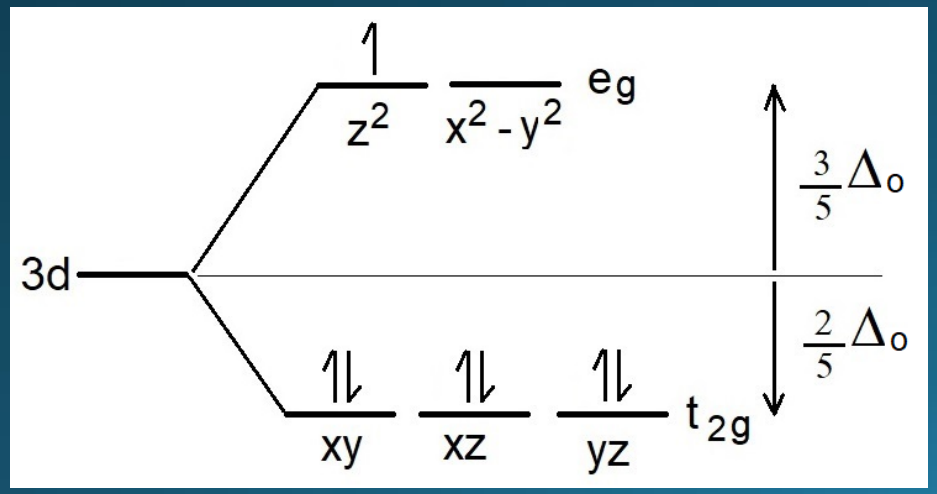
Exemplo para o caso d^7, campo forte

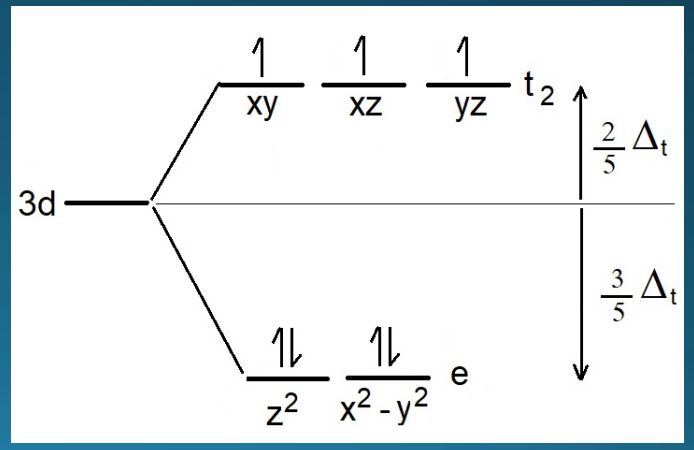
EECC (octaedro) = $-6\times(2/5)\Delta_o + (3/5)\Delta_o = -(9/5)\Delta_o + 3P$

EECC (tetraedro) = $-2\times(3/5)\Delta_t = -(6/5)\Delta_t = -(6/5)(4/9)\Delta_o = -(2/5)(4/3)\Delta_o = -(8/15)\Delta_o + 2P$

EESO = $-(9/5)\Delta_o - [-(8/15)\Delta_o] = -(27/15)\Delta_o - [-(8/15)\Delta_o] = -(19/15)\Delta_o = -1{,}2666\ldots\ \Delta_o = -12{,}67\ Dq + P$

O_h





T_d

Evidências experimentais da EECC

Octaedro × Tetraedro

Energia de estabilização do sítio octaédrico (EESO)

EESO = EECC (octaedro) – EECC (tetraedro)

	EESO (campo fraco)/ Dq	EESO (campo forte)/Dq
d^1	-1,33	-1,33
d^2	-2,67	-2,67
d^3	-8,45	-8,45
d^4	-4,22	-14,22 + P
d^5	0,0	-20 + 2P
d^6	-1,33	-21,33 + 2P
d^7	-2,67	-12,67 + P
d^8	-8,45	-8,45
d^9	-4,22	-4,22
d^{10}	0,0	0,0

$$1\Delta_o = 10Dq$$

Evidências experimentais da EECC

Octaedro × Tetraedro

Energia de estabilização do sítio octaédrico (EESO)

EESO = EECC (octaedro) – EECC (tetraedro)

	EESO (campo fraco)/ Dq	EESO (campo forte)/Dq
d^1	-1,33	-1,33
d^2	-2,67	-2,67
d^3	-8,45	-8,45
d^4	-4,22	-14,22 + P
d^5	0,0	-20 + 2P
d^6	-1,33	-21,33 + 2P
d^7	-2,67	-12,67 + P
d^8	-8,45	-8,45
d^9	-4,22	-4,22
d^{10}	0,0	0,0

Conclusões:

1- O octaedro é sempre mais estável.

2- Metais com alta carga positiva favorecem ainda mais o octaedro pois atraem mais os ligantes, aumentando Δ_o ou 10Dq.

3- Metais com alta carga positiva favorecem a configuração de campo forte, cujos valores de EESO são maiores para d^4 a d^7.

Por que $[MnCl_4]^{2-}$, $[CoBr_4]^{2-}$, $[CoCl_4]^{2-}$ são tetraédricos e $[MnF_6]^{4-}$, $[Mn(OH_2)_6]^{2+}$, $[Co(OH_2)_6]^{2+}$ são octaédricos?

	EESO (campo fraco)	EESO (campo forte)
d^1	-1,33	-1,33
d^2	-2,67	-2,67
d^3	-8,45	-8,45
d^4	-4,22	-14,22 + P
d^5	0,0	-20 + 2P
d^6	-1,33	-21,33 + 2P
d^7	-2,67	-12,67 + P
d^8	-8,45	-8,45
d^9	-4,22	-4,22
d^{10}	0,0	0,0

Caso do $[MnCl_4]^{2-}$

- Cl^- é um ligante de campo fraco
- Mn^{2+} é d^5
- EESO = 0,0 Dq
- Então deveria ser octaédrico pois tem mais ligantes.

Explicação:
Ligantes negativos são mais volumosos, tornando menos estáveis os complexos octaédricos.

Por que $[MnCl_4]^{2-}$, $[CoBr_4]^{2-}$, $[CoCl_4]^{2-}$ são tetraédricos e $[MnF_6]^{4-}$, $[Mn(OH_2)_6]^{2+}$, $[Co(OH_2)_6]^{2+}$ são octaédricos?

	EESO (campo fraco)	EESO (campo forte)
d^1	-1,33	-1,33
d^2	-2,67	-2,67
d^3	-8,45	-8,45
d^4	-4,22	-14,22 + P
d^5	0,0	-20 + 2P
d^6	-1,33	-21,33 + 2P
d^7	-2,67	-12,67 + P
d^8	-8,45	-8,45
d^9	-4,22	-4,22
d^{10}	0,0	0,0

Caso do $[CoBr_4]^{2-}$ e $[CoCl_4]^{2-}$

- Cl^- e Br^- são ligantes de campo fraco
- Co^{2+} é d^7
- EESO = -2,67 Dq
- Então deveria ser octaédrico.
- E também porque o octaedro tem mais ligantes.

Explicação:
Ligantes negativos são mais volumosos, tornando menos estáveis os complexos octaédricos.

Por que $[MnCl_4]^{2-}$, $[CoBr_4]^{2-}$, $[CoCl_4]^{2-}$ são tetraédricos e $[MnF_6]^{4-}$, $[Mn(OH_2)_6]^{2+}$, $[Co(OH_2)_6]^{2+}$ são octaédricos?

	EESO (campo fraco)	EESO (campo forte)
d^1	-1,33	-1,33
d^2	-2,67	-2,67
d^3	-8,45	-8,45
d^4	-4,22	-14,22 + P
d^5	0,0	-20 + 2P
d^6	-1,33	-21,33 + 2P
d^7	-2,67	-12,67 + P
d^8	-8,45	-8,45
d^9	-4,22	-4,22
d^{10}	0,0	0,0

Caso do $[MnF_6]^{4-}$

- fluoreto é um ligante de campo fraco
- Mn^{2+} é d^5
- EESO = 0,0 Dq
- Então deveria ser octaédrico pois tem mais ligantes.

Explicação:
O fluoreto, apesar de negativo, é menos volumoso, permitindo complexos octaédricos estáveis.

Por que $[MnCl_4]^{2-}$, $[CoBr_4]^{2-}$, $[CoCl_4]^{2-}$ são tetraédricos e $[MnF_6]^{4-}$, $[Mn(OH_2)_6]^{2+}$, $[Co(OH_2)_6]^{2+}$ são octaédricos?

	EESO (campo fraco)	EESO (campo forte)
d^1	-1,33	-1,33
d^2	-2,67	-2,67
d^3	-8,45	-8,45
d^4	-4,22	-14,22 + P
d^5	0,0	-20 + 2P
d^6	-1,33	-21,33 + 2P
d^7	-2,67	-12,67 + P
d^8	-8,45	-8,45
d^9	-4,22	-4,22
d^{10}	0,0	0,0

Caso do $[Mn(OH_2)_6]^{2+}$

- água fica no meio da série espectroquímica, mas atua, geralmente, como ligante de campo fraco
- Mn^{2+} é d^5
- EESO = 0,0 Dq
- Então deveria ser octaédrico pois tem mais ligantes.

Explicação:
Ligantes neutros são menos volumosos, permitindo complexos octaédricos estáveis.

Por que $[MnCl_4]^{2-}$, $[CoBr_4]^{2-}$, $[CoCl_4]^{2-}$ são tetraédricos e $[MnF_6]^{4-}$, $[Mn(OH_2)_6]^{2+}$, $[Co(OH_2)_6]^{2+}$ são octaédricos?

	EESO (campo fraco)	EESO (campo forte)
d^1	-1,33	-1,33
d^2	-2,67	-2,67
d^3	-8,45	-8,45
d^4	-4,22	-14,22 + P
d^5	0,0	-20 + 2P
d^6	-1,33	-21,33 + 2P
d^7	-2,67	-12,67 + P
d^8	-8,45	-8,45
d^9	-4,22	-4,22
d^{10}	0,0	0,0

Caso do $[Co(OH_2)_6]^{2+}$

- água fica no meio da série espectroquímica, mas atua, geralmente, como ligante de campo fraco
- Co^{2+} é d^7
- EESO = -2,67 Dq
- Então deveria ser octaédrico
- E também porque o octaedro tem mais ligantes.

Explicação:
Pela EESO, pelo maior número de ligantes do octaedro e pelo fato dos ligantes neutros menos volumosos permitirem complexos octaédricos estáveis.