

- 1.- Donat l'element Cr ($Z=24$) en el seu estat electrònic fonamental, indiqueu:
- Quina és la configuració electrònica d'aquest element i quina la del seu ió Cr^{+3} .
 - Quin dels seus orbitals plens o parcialment plens té el nombre quàntic n més gran i quin té el nombre quàntic l més gran.
 - A quin bloc de la Taula Periòdica pertany aquest element.
 - Quins orbitals de la capa de valència tenen una degeneració més alta i quin és el valor d'aquesta degeneració.
 - Quants electrons desaparellats tenen el Cr i l'ió Cr^{+3} en el seu estat fonamental.
 - Ordeneu segons ordre creixent de radi Cr, Cr^{+2} i Cr^{+3} .
 - Ordeneu per ordre creixent del primer potencial d'ionització Cr, Cr^{+2} i Cr^{+3} .
 - Quin seria el comportament magnètic de l'element Cr i el dels seus ions Cr^{+2} i Cr^{+3} .
 - Quin és el màxim estat d'oxidació possible per l'element Cr.
 - Escriviu la fórmula d'un compost de Cr en el seu estat d'oxidació màxim.

- 2.- Sabent que el níquel presenta una estructura cúbica centrada a les cares (cúbica compacte), contesteu les següents qüestions:
- Dibuixeu la cel·la elemental, digueu quants àtoms conté i quin és el nombre de coordinació de cadascun dels àtoms.
 - Indiqueu en quina direcció els àtoms de Ni estan en contacte i quina és la fracció de volum desocupat d'aquesta cel·la.
 - Calculeu la densitat d'aquest metall.
 - Escriviu el cicle de Born-Haber per l'òxid de Ni(II) i deduiu una expressió per calcular l'energia reticular de l'òxid segons aquest cicle.

Dades: Radi atòmic del níquel: 1.25 Å; massa atòmica: 58.7

3.- Una partícula quàntica de massa m es mou dins d'una caixa unidimensional de longitud a i té una energia de $2h^2/ma^2$. Contesteu les següents qüestions:

- Per a quins valors de a la probabilitat de trobar la partícula és màxima i per a quins és nul·la.
- Com varia l'energia de la partícula si la seva massa es fa el doble.
- Quina és la diferència d'energia entre la de l'estat actual de la partícula i la del seu estat fonamental.
- Quina és la freqüència de la radiació capaç d'excitar la partícula des de l'estat fonamental fins l'actual.
- En l'estat en que es troba, quina és la probabilitat de trobar la partícula en els intervals:
 - entre $a/2$ i a ;
 - entre $a/2$ i $5a/3$.

Nota: L'energia de la partícula en un pou de potencial unidimensional és $E_n = n^2 h^2 / 8ma^2$

4.- Dibuixeu les estructures de Lewis més probables per a les molècules indicades en la primera columna de la taula i completeu la resta de la taula sempre que sigui possible.

Molècula	Geometria	Ordre d'enllaç	Càrrega	Híbrids de l'àtom central	Moment dipolar (Si/No)
ClO_3^-		Cl-O:	Cl: O:		
ICl_4^+		I-Cl:	I: Cl:		
PCl_3		P-Cl:	P: Cl:		
CO_2		C-O:	C: O:		
O_3		O-O:	O(terminal): O(central):		

5.- Contesteu **breument** les següents qüestions:

- Dibuixeu de manera aproximada i en la mateixa gràfica la funció de distribució radial dels orbitals 1s, 2s i 3s i digueu quants nodes té cada una d'aquestes funcions.
- Expliqueu quina és la diferència entre l'ordenació de l'energia dels orbitals dels ions hidrogenoïdes i la dels àtoms polieletrònics.
- Calculeu el potencial d'ionització de l'ió He^+ en el seu primer estat excitat. (He: $Z=2$; $R_y=13.6 \text{ eV}$).
- Sabent que la funció 1s d'un ió hidrogenoïde de càrrega nuclear Z és:

$$\Psi_{1s} = 2 \sqrt{\frac{Z^3}{a_0^3}} e^{(-Zr/a_0)} \cdot \frac{1}{\sqrt{4\pi}}$$

Trobeu el màxim de la funció de distribució radial.