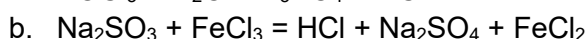


Prima Prova Parziale – CHIMICA – Compito B

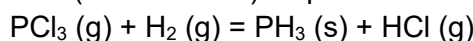
- (6p) Rappresentare la geometria della molecola di AsCl_3F_2 , descriverne i legami con la teoria del legame di valenza e prevederne la polarità: presentare il ragionamento seguito (As, Z = 33)
- (6p) Il tungsteno carbonile ha formula generale $\text{W}_x(\text{CO})_y$. La combustione in presenza di un largo eccesso di O_2 di 1.000 g di tale composto producono 0.6589 g di WO_3 e 0.7502 g di CO_2 . Calcolare la formula minima del tungsteno carbonile.

- (6p) Bilanciare le seguenti equazioni chimiche:



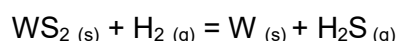
Assegnare i nomi ai composti della reazione b, sia in nomenclatura tradizionale che in nomenclatura IUPAC. Nota: Fe possiede 2 stati di ossidazione: +2 e +3

- (3p) Definire il criterio di spontaneità di una reazione chimica e calcolare in quale intervallo di temperature la seguente reazione (da bilanciare) è spontanea:



Composto	PCl_3	H_2	PH_3	HCl
ΔH_f^0 (kJ mol ⁻¹)	-287.0		5.4	- 92.31
S_f^0 (J mol ⁻¹ K ⁻¹)	311.78	130.68	210.23	186.91

- (6p) Un reattore indeformabile del volume di 0.400 L viene riempito con 2.4797 g di WS_2 e 0.1512 g di H_2 gassoso e portato alla temperatura di 500 °C. Avviene la reazione chimica (da bilanciare):



Da questi dati, calcolare:

- La massima quantità di $\text{W} (\text{s})$ che può essere ottenuta
- La pressione totale nel contenitore e le pressioni parziali di tutti i gas presenti.
- La composizione della miscela gassosa finale

- (3p) Tra le quaterne quantiche presentate, individuare quella corretta, assegnare l'orbitale atomico corrispondente e spiegare per quale motivo queste quaterne quantiche sono sbagliate.

$$n = 3; l = 2; ml = 1; ms = 1/2$$

$$n = 2; l = 1; ml = 2; ms = -1/2$$

Masse atomiche:

H 1.00794 g/mol; C 12.0107 g/mol; O 15.9994 g/mol; S 32.065 g/mol; W 183.84 g/mol.

1^a PROVA PARZIALE - COMPITO B

Es. 1 $AsCl_3F_2$ As $Z=33$

~~As~~
~~2s 4p~~
~~3s 3p 3d~~
~~4s 4p 4d 4f~~
~~5s 5p 5d 5f~~

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$$

Guscio di valenza: $4s^2 4p^3$

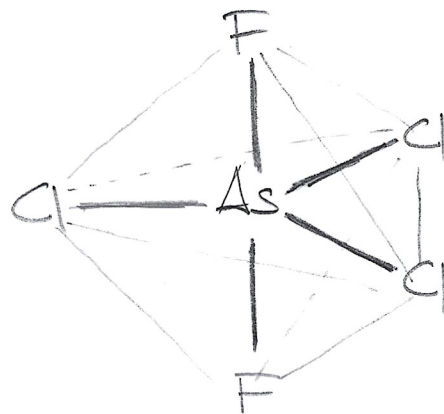
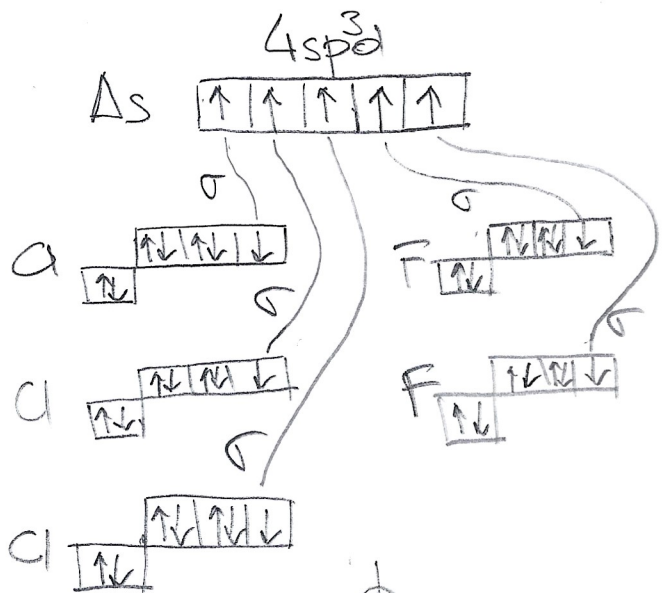
$$n e^-: 5(As) + 3 \cdot 1(Cl) + 2 \cdot 1(F) = 10 e^-$$

5 coppie strutturali

Geometria coppie strutturali: AX_5

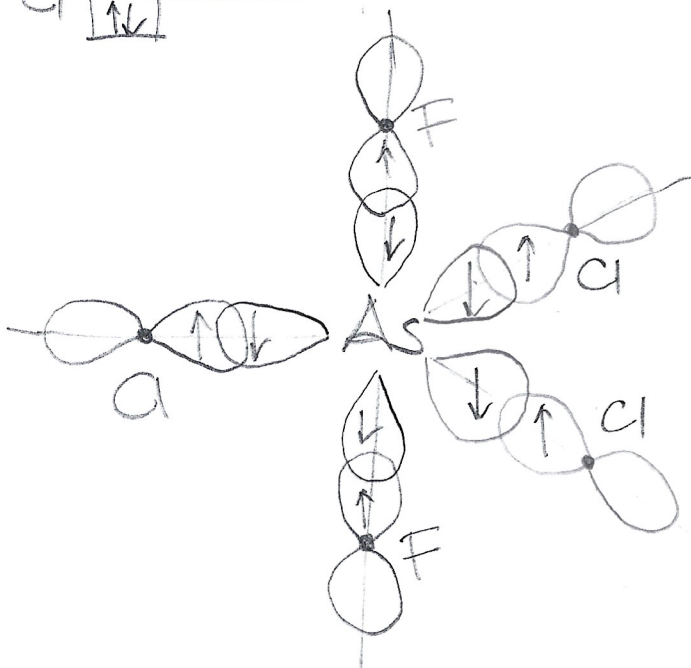
Geometria molecolare: AX_5

As ibridizzato sp^3d

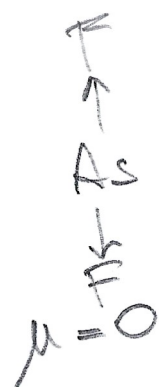
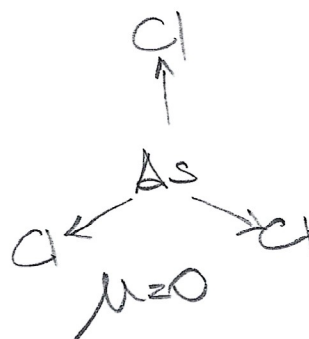


Le coppie As-Cl sono più in-
 gombanti delle coppie As-F perché
 Cl è meno elettronegativo di F.
 Quindi Cl andranno in posizione
 equatoriale.

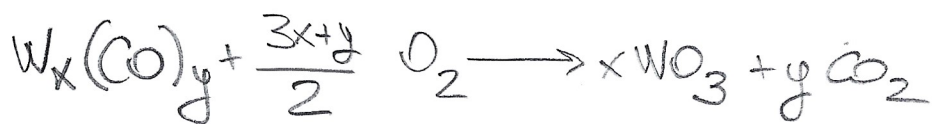
la molecola è APOLARE



Schema legami



Es. 2



$$m_{WO_3} = \frac{G_{WO_3}}{MM_{WO_3}} = \frac{0,6589}{231,84} = 2,842 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m_{CO_2} = \frac{G_{CO_2}}{MM_{CO_2}} = \frac{0,7502}{44,0095} = 1,705 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$x : y = m_{WO_3} : m_{CO_2}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{m_{CO_2}}{m_{WO_3}} = \frac{1,705 \cdot 10^{-2}}{2,842 \cdot 10^{-3}} = 5,993 \approx 6$$

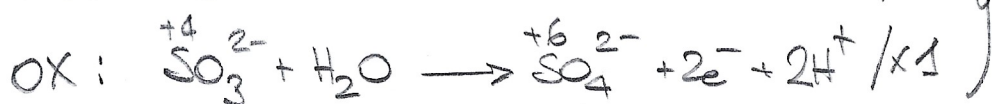
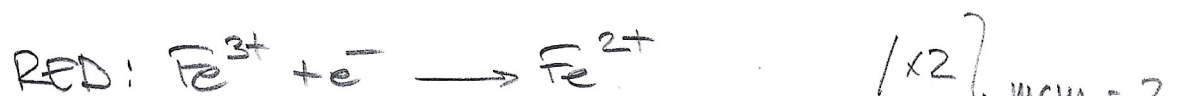
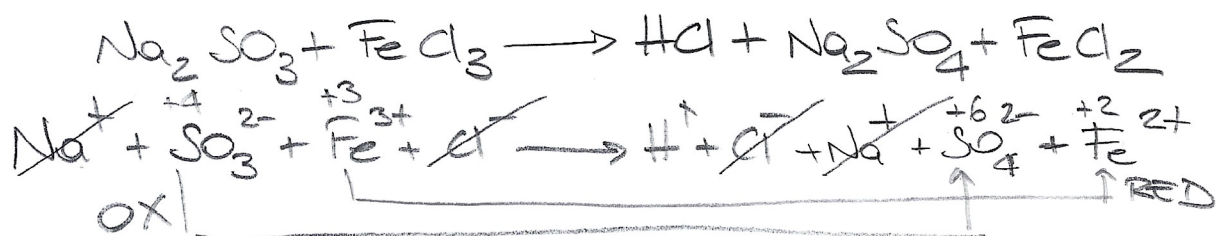
La formula minima è W(CO)₆

Es. 3

- reazione a: ACIDO-BASE



- reazione b: REDOX



Nomenclatura:

	TRADIZIONALE	IUPAC
Na_2SO_3	Solfito di sodio	Triossosolfato (IV) di di sodio
FeCl_3	Cloruro ferrico	Tricloruro di ferro (III)
HCl	Acido cloridrico	Cloruro di idrogeno
Na_2SO_4	Solfato di sodio	Tetraossosolfato (VI) di di sodio
FeCl_2	Cloruro ferroso	Dicloruro di ferro (II)

Es. 4 Criterio di spontaneità: $\Delta G < 0$



$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_{f, \text{PH}_3}^\circ + 3\Delta H_{f, \text{HA}}^\circ - (\Delta H_{f, \text{PA}_3}^\circ + 3\Delta H_{f, \text{H}_2}^\circ) =$$

$$= 5,4 - 3 \cdot 92,34 - (-287,0 + 3 \cdot 0) = 15,47 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta S_r^\circ = S_{f, \text{PH}_3}^\circ + 3S_{f, \text{HA}}^\circ - (S_{f, \text{PA}_3}^\circ + 3S_{f, \text{H}_2}^\circ) =$$

$$= 210,23 + 3 \cdot 186,91 - (311,79 + 3 \cdot 130,68) = 67,13 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$$

$$\Delta G_r^\circ = \Delta H_r^\circ - T \cdot \Delta S_r^\circ < 0$$

$$\Delta H_r^\circ < T \cdot \Delta S_r^\circ$$

$$T > \frac{\Delta H_r^\circ}{\Delta S_r^\circ} = \frac{15,47 \cdot 10^3}{67,13} = 230,4 \text{ K}$$

Es. 5



$$m_{\text{WS}_2} = \frac{G_{\text{WS}_2}}{\text{MM}_{\text{WS}_2}} = \frac{2,4797}{247,97} = 1,000 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2} = \frac{G_{\text{H}_2}}{\text{MM}_{\text{H}_2}} = \frac{0,1512}{2,01588} = 7,500 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$



$$1 \quad 1,000 \cdot 10^{-2} \quad 7,500 \cdot 10^{-2} \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad}$$

$$C \quad -1,000 \cdot 10^{-2} \quad -2,000 \cdot 10^{-2} \quad +1,000 \cdot 10^{-2} \quad +2,000 \cdot 10^{-2}$$

$$E \quad \underline{\quad} \quad 5,500 \cdot 10^{-2} \quad 1,000 \cdot 10^{-2} \quad 2,000 \cdot 10^{-2}$$

REAGENTE
LIMITANTE

$$G_{\text{W}} = m_{\text{W}} \cdot \text{MA}_{\text{W}} = 1,000 \cdot 10^{-2} \cdot 183,84 = 1,838 \text{ g}$$

$$P_{\text{H}_2} = \frac{m_{\text{H}_2} RT}{V} = \frac{5,500 \cdot 10^{-2} \cdot 0,0821 (273,12 + 500)}{0,400} = 8,73 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{S}} RT}{V} = \frac{2,000 \cdot 10^{-2} \cdot 0,0821 (273,15 + 500)}{0,400} = 3,17 \text{ atm}$$

$$P_{\text{Tot}} = P_{\text{H}_2} + P_{\text{H}_2\text{S}} = 8,73 + 3,17 = 11,90 \text{ atm}$$

$$X_{\text{H}_2} = \frac{m_{\text{H}_2}}{m_{\text{H}_2} + m_{\text{H}_2\text{S}}} = \frac{P_{\text{H}_2}}{P_{\text{H}_2} + P_{\text{H}_2\text{S}}} = \frac{5,500 \cdot 10^{-2}}{(5,500 + 2,000) \cdot 10^{-2}} = 0,733$$

$$X_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{S}}}{m_{\text{H}_2} + m_{\text{H}_2\text{S}}} = \frac{P_{\text{H}_2\text{S}}}{P_{\text{H}_2} + P_{\text{H}_2\text{S}}} = \frac{2,000 \cdot 10^{-2}}{(5,500 + 2,000) \cdot 10^{-2}} = 0,267$$

Es. 6

$$\begin{aligned} n &= 3 \\ l &= 2 \\ m_l &= 1 \\ m_s &= 1/2 \end{aligned}$$

orbitale
3d

$$\begin{aligned} n &= 2 \\ l &= 1 \\ m_l &= 2 \\ m_s &= 1/2 \end{aligned}$$

SBAGLIATA
 $-l \leq m_l \leq l$