

Compito A

- (6p) Rappresentare la geometria della molecola di SeO_2F_2 e descriverne i legami con la teoria del legame di valenza: presentare il ragionamento seguito (Se, $Z = 34$)
- (6p) Un'automobile diesel consuma 6.2 L di carburante per percorrere 100km. Considerando una composizione media del carburante pari a $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ con densità 0.780 g/cm^3 , calcolare il volume di aria consumata ($X_{\text{O}_2} = 21\%$) e la massa (in kg) di CO_2 prodotti dall'automobile nei 100 km percorsi.

Masse atomiche: C 12.0107 g/mol; H 1.00794 g/mol; O 15.9994 g/mol.

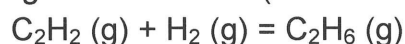
- (6p) Bilanciare le seguenti equazioni chimiche:
 - $\text{POCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HCl}$
 - $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{FeCl}_3 = \text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{FeCl}_2$

Assegnare i nomi ai composti della reazione b, sia in nomenclatura tradizionale che in nomenclatura IUPAC.

- (6p) In un recipiente indeformabile del volume di 2.500L vengono posti 7.658 g di CO e 8.486g di H_2 . Dopo riscaldamento della miscela a 350°C , si sono formati CH_4 e H_2O con reazione che va a completezza (resa 100%). Calcolare:
 - Le quantità dei prodotti formatesi
 - Le quantità dei reagenti rimasti inalterati
 - La pressione interna del recipiente e le pressioni parziali dei vari gas presenti.

Masse atomiche: C 12.0107 g/mol; H 1.00794 g/mol; O 15.9994 g/mol.

- (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	C_2H_2	H_2	C_2H_6
$\Delta H_f^\circ (\text{kJ mol}^{-1})$	227		- 84.7
$S_f^\circ (\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1})$	201.0	130.6	229.6

- (3p) Solo una delle seguenti quaterne di numeri quantici è possibile. Individuare quella corretta, indicare in quale orbitale atomico si trova l'elettrone e spiegare per quale motivo l'altra è sbagliata.

$$n = 3; l = 1; m_l = 0; m_s = 1/2$$

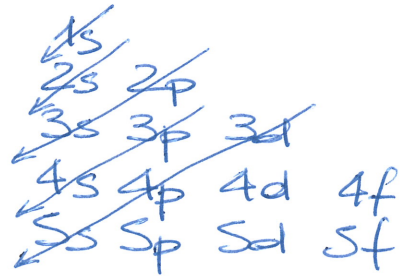
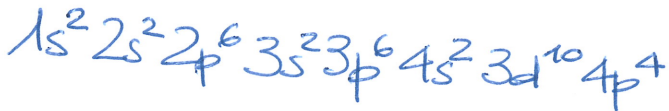
$$n = 1; l = 3; m_l = 0; m_s = 1/2$$

COMPITO A

Es. 1



Se $Z = 34$

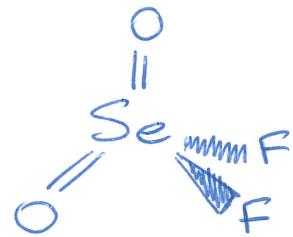
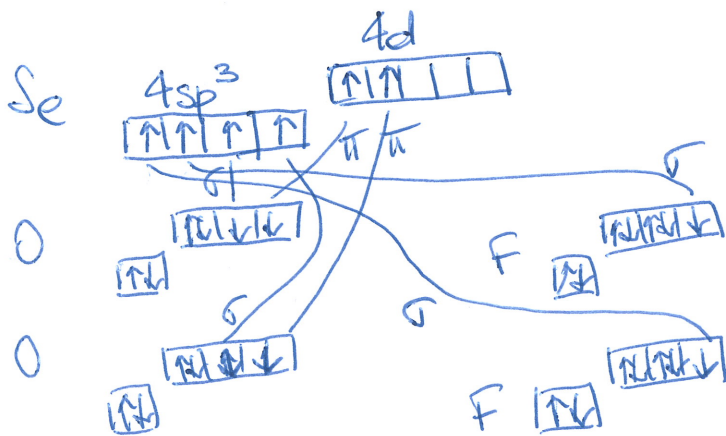


Guscio di valenza: $4s^2 4p^4 \Rightarrow 6$ elettroni

$$n \bar{e} = 6(\text{Se}) + 2 \cdot 2(0, \sigma) - 2 \cdot 2(0, \pi) + 2 \cdot 1(\text{F}) = 8 \text{ elettroni}$$

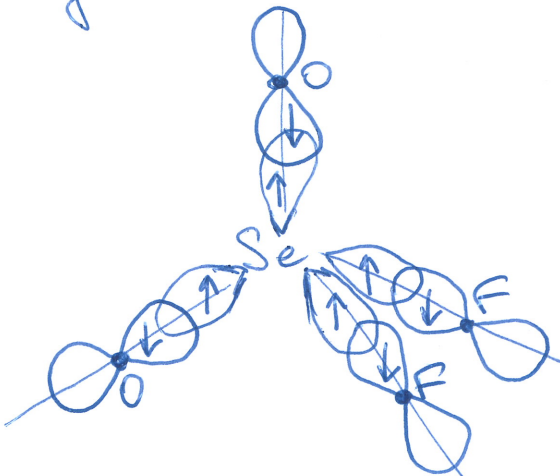
4 coppie strutturali \Rightarrow GEOMETRIA AX_4
TETREDRICA

Se ibridizzato sp^3

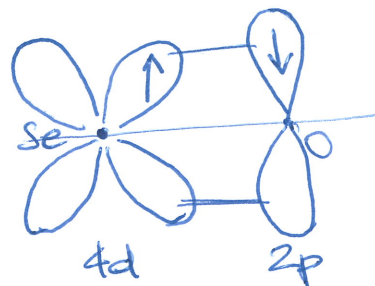


Angolo O-Se-O sarà maggiore dell'angolo F-Se-F a cause del maggior spazio occupato dai doppi legami.

Legami σ :



Legami π :

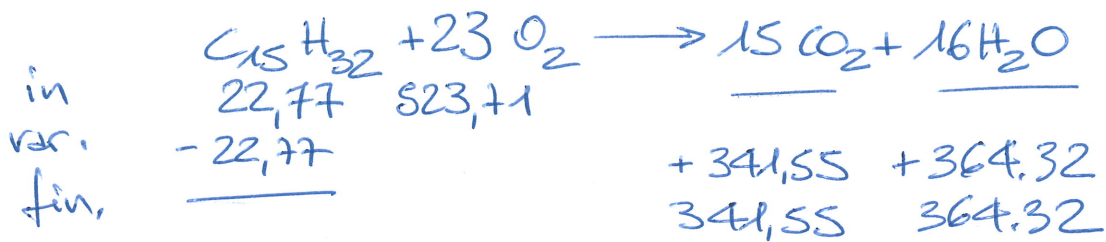


Es. 2

Per 100 km:

$$m_{\text{carburante}} = 6200 \cdot 0,780 = 4836 \text{ g}$$

$$n_{\text{carburante}} = \frac{4836}{212,41} = 22,77 \text{ mol}$$

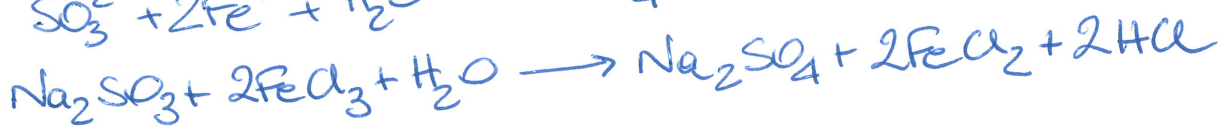
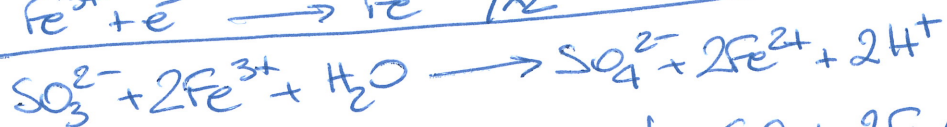
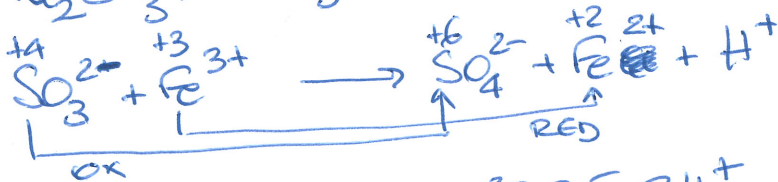


$$m_{CO_2} = \frac{341,55 \cdot 44,0095}{1000} = 15,03 \text{ kg}$$

$$V_{O_2} = \frac{523,71 \cdot 8,31 \cdot 298,15}{1 \cdot 10^5} = 12,98 \text{ m}^3$$

$$V_{ARIA} = \frac{12,98}{0,21} = 61,81 \text{ m}^3$$

Es. 3



	TRADIZIONALE	IUPAC
Na_2SO_3	Solfito di sodio	triosso solfato (iv) di disodio
FeCl_3	Cloruro ferrico	triclорuro di ferro
Na_2SO_4	Solfato di sodio	tetraosso solfato (vi) di disodio
FeCl_2	Cloruro ferroso	diclорuro di ferro
HCl	Acido cloridrico	cloruro di idrogeno

Es. 4

$$n_{\text{CO in}} = \frac{7.658}{28.0101} = 0.2734 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2 \text{ in}} = \frac{8.486}{2.0159} = 4.201 \text{ mol}$$

	CO	$+ 3 \text{H}_2$	\longrightarrow	CH_4	$+ \text{H}_2\text{O}$
in	0.2734	4.201		—	—
var.	-0.2734	-0.8202		+0.2734	+0.2734
fine	—	3.382		0.2734	0.2734

$$m_{\text{CH}_4} = 0.2734 \cdot 16.0425 = 4.383 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0.2734 \cdot 18.0153 = 4.925 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2 \text{ ecc}} = 3.382 \cdot 2.0159 = 6.818 \text{ g}$$

Considerando tutti i composti come gassosi:

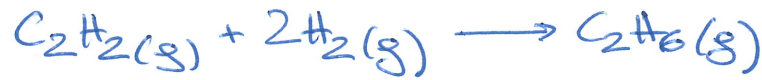
$$n_{\text{Tot}} = 3.382 + 0.2734 + 0.2734 = 3.929 \text{ mol}$$

$$P_{\text{Tot}} = \frac{3.929 \cdot 0.0821 \cdot 623.15}{2500} = 80.40 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2} = 80.40 \cdot \frac{3.382}{3.929} = 69.21 \text{ atm} \quad P_{\text{CH}_4} = P_{\text{H}_2\text{O}} = 80.40 \cdot \frac{0.2734}{3.929} = 5.555 \text{ atm}$$

Es. 5

Criterio di spontaneità: $\Delta G < 0$



$$\Delta H_{\text{reaz}}^{\circ} = -84.7 - (227) = -311.7 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta S_{\text{reaz}}^{\circ} = 229.6 - (201.0 + 2 \cdot 130.6) = -232.6 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

La reazione è spontanea per:

$$T < \frac{\Delta H_{\text{reaz}}^{\circ}}{\Delta S_{\text{reaz}}^{\circ}} = \frac{-311.7}{-232.6 \cdot 10^{-3}} = 1340 \text{ K}$$

Es. 6

$$\left. \begin{array}{l} n=3 \\ l=1 \\ m_l=0 \\ m_s=1/2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{CORRETTA} \\ \text{orbitale} \\ 3p \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} n=1 \\ l=3 \\ m_l=0 \\ m_s=1/2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{IMPOSSIBILE} \\ \text{perch\u00e9 } l \text{ pu\u00f2 assumere} \\ \text{solo valori interi da} \\ \phi \text{ a } n-1 \end{array}$$