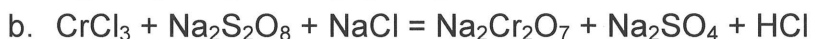


Compito C

1. (6p) Bilanciare le seguenti equazioni chimiche:



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

2. (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.

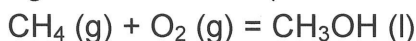
$n = 3; l = 2; m_l = 1; m_s = 1$

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

3. (6p) Un'automobile a GPL consuma 10.4 L di carburante per percorrere 100km. Considerando una composizione media del carburante pari a C_3H_8 con densità 0.523 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.

4. (6p) Rappresentare la geometria della molecola di IOCl_4^- e descriverne i legami con la teoria del legame di valenza: presentare il ragionamento seguito ($I, Z = 53$).
5. (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	CH_4	O_2	CH_3OH
$\Delta H_f^0 (\text{kJ mol}^{-1})$	- 74.9		- 239
$S_f^0 (\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1})$	186.3	205.2	126.9

6. (6p) In un recipiente indeformabile del volume di 1.250L 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 formati
 - Le quantità dei reagenti rimasti inalterati
 - La pressione interna del recipiente e le pressioni parziali dei vari gas presenti.

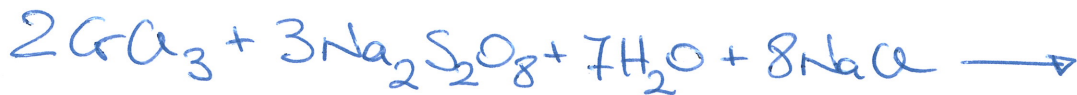
Masse atomiche: C 12.0107 g/mol; H 1.00794 g/mol; O 15.9994 g/mol.

COMPITO C

Es. 1



	TRADIZIONALE	IUPAC
H_3AsO_3	Acido arsenioso	Acido triossarsenico (III)
H_2S	Acido solfidrico	Solfuro di idrogeno
As_2S_3	Solfuro arsenioso	trisolfuro di diarsenico



Es. 2

$$\left. \begin{array}{l}
 n=3 \\
 l=2 \\
 m_l=1 \\
 m_s=1
 \end{array} \right\}$$

IMPOSSIBILE
perché m_s può
assumere valori
pari solo a
 $\pm \frac{1}{2}$

$$\left. \begin{array}{l}
 n=1 \\
 l=0 \\
 m_l=0 \\
 m_s=-\frac{1}{2}
 \end{array} \right\}$$

CORRETTA
orbitale
1s

Es. 3

Per 100 km:

$$m_{\text{carburante}} = 10400 \cdot 0.523 = 5439 \text{ g}$$

$$m_{\text{carburante}} = \frac{5439}{44,096} = 123,3 \text{ mol}$$

	C_3H_8	$+ 5\text{O}_2$	\longrightarrow	3CO_2	$+ 4\text{H}_2\text{O}$
in	123,3	616,5			
var.	- 123,3			+ 369,9	+ 493,2
fine	—			369,9	493,2

$$m_{\text{CO}_2} = \frac{369,9 \cdot 44,0095}{1000} = 16,28 \text{ kg}$$

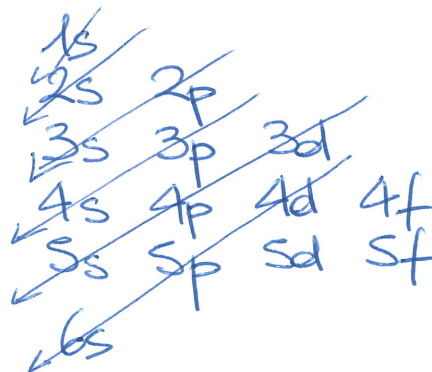
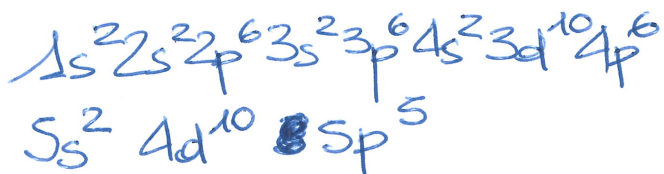
$$V_{\text{O}_2} = \frac{616,5 \cdot 8,31 \cdot 298,15}{1 \cdot 10^5} = 15,27 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{ARIA}} = \frac{15,27}{0,21} = 72,71 \text{ m}^3$$

Es. 4



I $Z=53$



Guscio di valenza: $5s^2 5p^5$

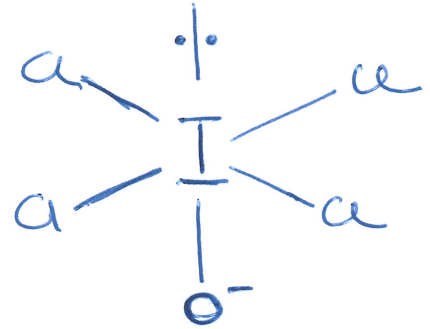
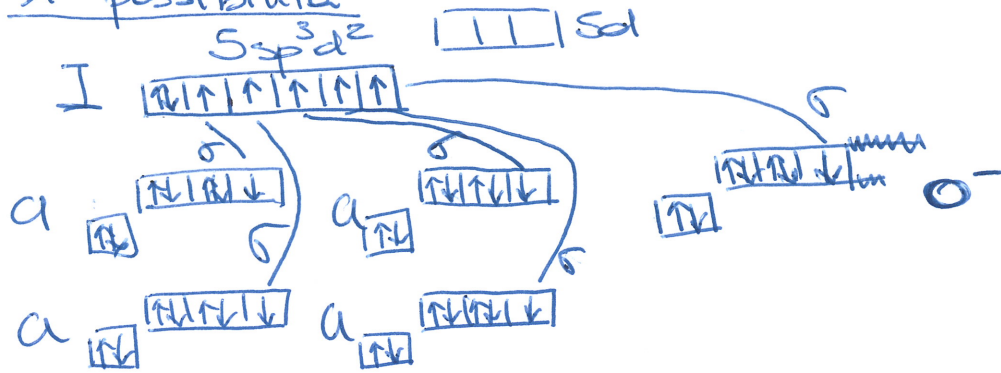
$$n e^- = 7(I) + 4 \cdot 1(O) + 2 \cdot 1(O) - 2 \cdot 1(O) + 1(\text{carica}) = 12 \text{ elettroni}$$

6 coppie strutturali
5 atomi terminali

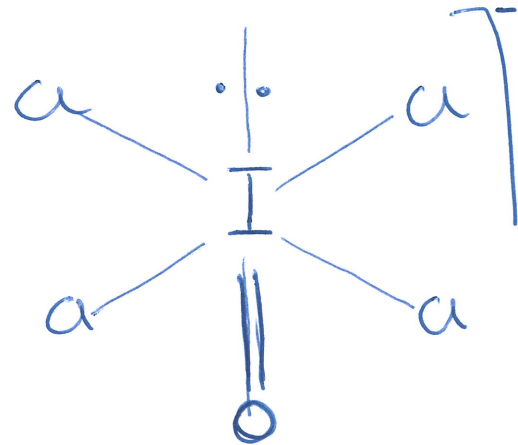
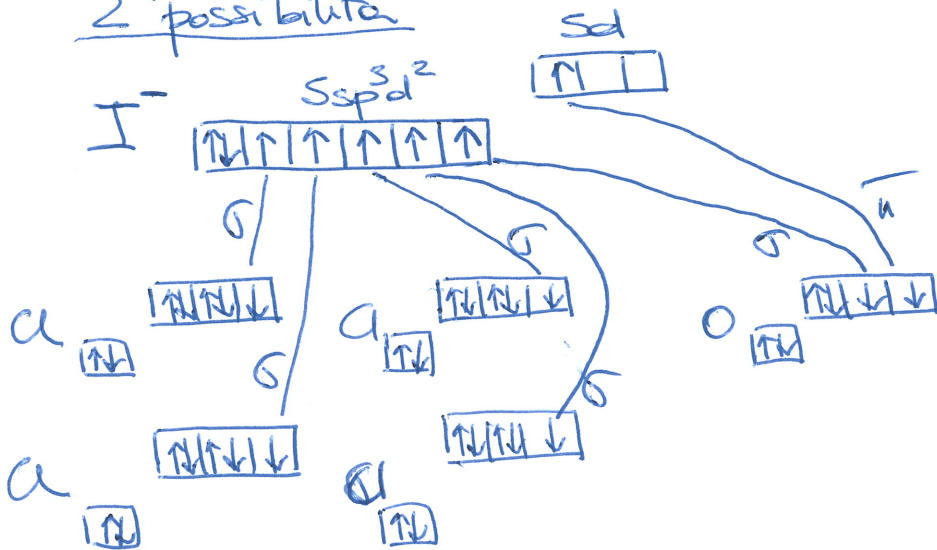
⇒ GEOMETRIA AX₅E

I ibridizzato sp^{3d²}

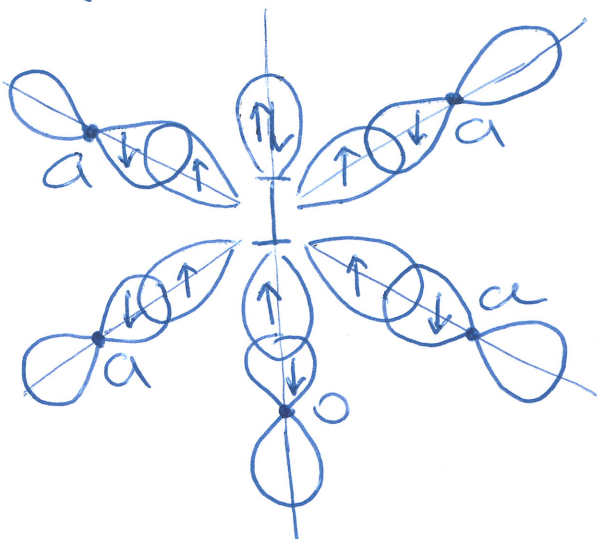
1^a possibilità



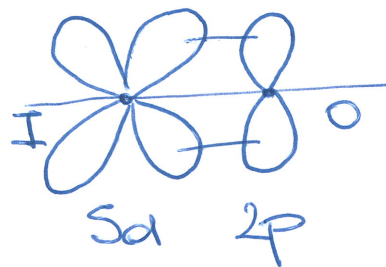
2^a possibilità



legami σ

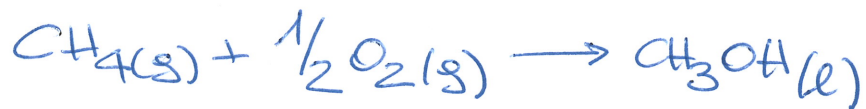


legami π



Es. 5

Criterio di spontaneità: $\Delta G < 0$



$$\Delta H^\circ_{\text{reaz}} = -239 - (-74.9) = -164 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta S^\circ_{\text{reaz}} = 126.9 - (186.3 + \frac{1}{2} \cdot 205.2) = -162.0 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$$

La reazione è spontanea per:

$$T < \frac{\Delta H^\circ_{\text{reaz}}}{\Delta S^\circ_{\text{reaz}}} = \frac{-164}{-162.0 \cdot 10^3} = 1012 \text{ K}$$

Es. 6

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

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



in	0.2734	4.201	—	—
var	-0.2734	-0.8202	+0.2734	+0.2734
fin	—	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:

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

$$P_{\text{tot}} = \frac{3.929 \cdot 0.0821 \cdot 623.15}{1.250} = 160.8 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2} = 160.8 \cdot \frac{3.382}{3.929} = 138.4 \text{ atm}$$

$$P_{\text{CH}_4} = P_{\text{H}_2\text{O}} = 160.8 \cdot \frac{0.2734}{3.929} = 11.19 \text{ atm}$$