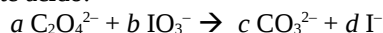


## INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_

Segnare con una crocetta la risposta (una sola) che si ritiene esatta. Alle risposte esatte verranno assegnati +4 punti mentre a quelle errate -1. Alle domande a cui non si risponde verrà assegnato un punteggio nullo. Non è consentita la consultazione di libri o appunti.

1 - Bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione in ambiente acido:



- A -  $a = 3; b = 1; c = 3; d = 1;$   
 B -  $a = 3; b = 1; c = 6; d = 1;$   
 C -  $a = 1; b = 1; c = 2; d = 1;$   
 D -  $a = 1; b = 3; c = 1; d = 6;$

2 - Quali delle seguenti molecole o ioni possono essere rappresentate da più formule di risonanza:

(a) HCN ; (b) CO<sub>2</sub> ; (c) O<sub>3</sub> ; (d) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>

- A - solo (d)  
 B - (c) e (d)  
 C - tutte  
 D - (a) e (d)

3 - Data una miscela di gas composta da:

- 1 mole di He  
 - 1 mole di O<sub>2</sub>  
 - 1 mole di CO<sub>2</sub>

Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**:

- A - O<sub>2</sub> effonde più velocemente di CO<sub>2</sub>  
 B - CO<sub>2</sub> ha la minima velocità di effusione  
 C - O<sub>2</sub> effonde più velocemente di He

- D - La miscela contiene il 55 % in peso di CO<sub>2</sub>

4 - Calcolare il calore assorbito dalla dissoluzione di 10,0 g di nitrato di ammonio, sapendo che la dissoluzione di una mole assorbe 20,9 kJ.

- A - 26,1 kJ  
 B - 0,21 kJ  
 C - 2,6 kJ  
 D - 20,9 kJ

5 - Calcolare la pressione osmotica di una soluzione acquosa di nitrato di alluminio 0,055 M a 310 K.

- A - 1,40 atm  
 B - 1,00 atm  
 C - 5,60 atm  
 D - 0,167 atm

6 - Una soluzione acquosa di idrossido di sodio ha pH=12. Quante moli di acido cloridrico si devono aggiungere a 250 mL della soluzione di idrossido di sodio per avere pH=10 ?

- A - dati insufficienti  
 B -  $1,00 \times 10^{-2}$   
 C -  $2,50 \times 10^{-5}$   
 D -  $2,48 \times 10^{-3}$

Costanti utili

Numero di Avogadro,  $N = 6,022 \times 10^{23}$  ; Costante dei gas,  $R = 0,0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ; Costante di Rydberg= $2,180 \times 10^{-18} \text{ J}$  Velocità della luce  $c=3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$  Costante di Planck  $h=6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

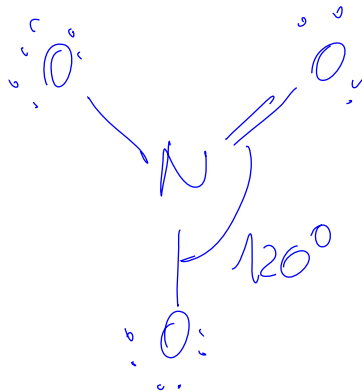
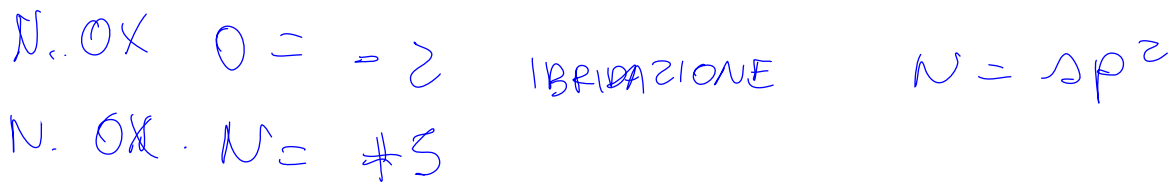
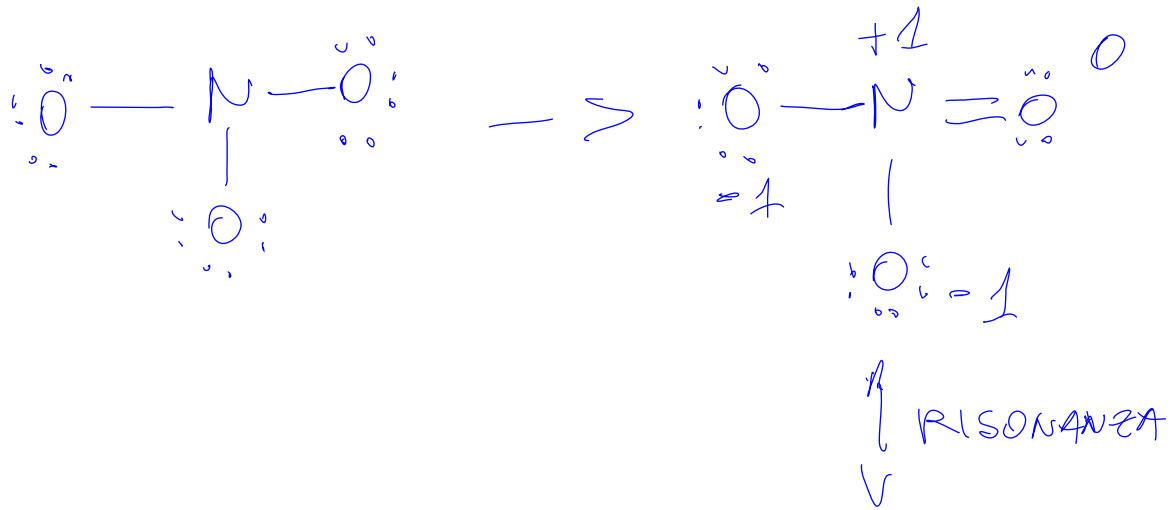
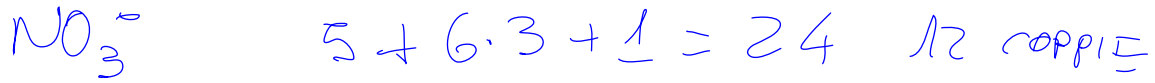
Costante di Faraday,  $F=96500 \text{ C/mol}$

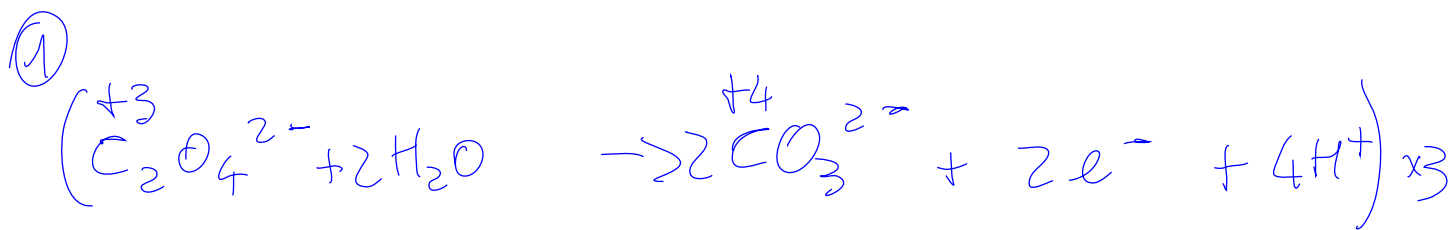
IA IIA

IIIA IVA VA VIA VIIA

H 1,008																	He 4,00
Li 6,941	Be 9,012											B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 19,00	Ne 20,18
Na 22,99	Mg 24,30											Al 26,98	Si 28,09	P 30,97	S 32,07	Cl 35,45	Ar 39,95
K 39,10	Ca 40,08	Sc	Ti 47,90	V	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni 58,69	Cu 63,55	Zn 65,39	Ga	Ge	As	Se	Br 79,90	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag 107,9	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te	I	Xe

Scrivere la struttura di Lewis dello ione **nitrate** indicando anche esplicitamente le cariche formali dei vari atomi oltre che il numero di ossidazione. Indicare inoltre i valori degli angoli di legame nonché l'ibridazione dell'atomo centrale (**6 punti**)





$$a = 3$$

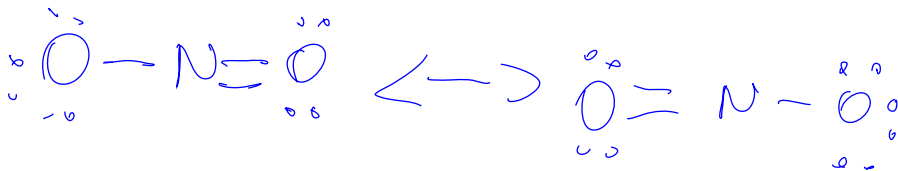
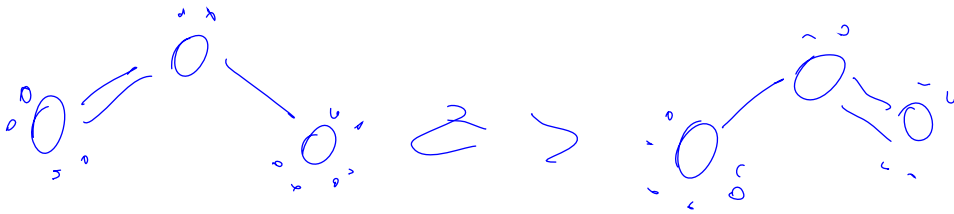
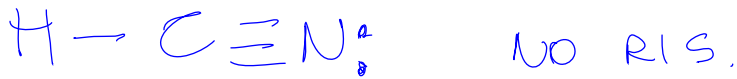
$$b = 1$$

$$c = 6$$

$$d = 1$$

B

②



B

③

A  $\text{O}_2$  più leggera quindi vera

B  $\text{CO}_2$  la più pesante quindi vera

C  $\text{O}_2$  più pesante oh the federa

D  $m_{\text{He}} = 4 \text{ gr}$      $m_{\text{O}_2} = 32 \text{ gr}$     vera.

$m_{\text{CO}_2} = 44 \text{ gr}$      $\% \text{CO}_2 = (44/80) \cdot 100 = 55\%$

C

④



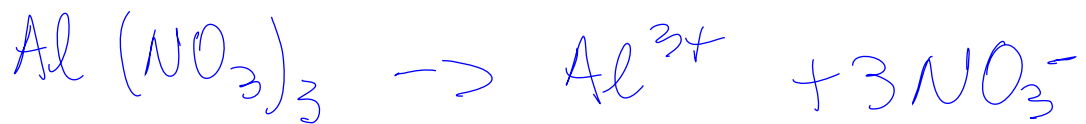
$$n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0.125 \text{ mol}$$

$$q = 0.125 \cdot 20.9 = 2.61 \text{ kJ}$$

E

⑤

$$\hat{\Pi} = i \cdot R \cdot T \cdot M \quad i = 4$$



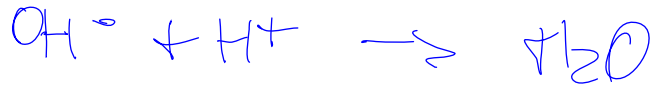
$$\hat{\Pi} = 4 \cdot 0.055 \cdot R \cdot 310 = 5.6 \text{ atm}$$

C

⑥



eq. source netto:



$$[\text{OH}^-]_i = 10^{-2} \text{ M} \quad (\text{pH} = 12 \rightarrow \text{pOH} = 14)$$

$$[\text{OH}^-]_R = 10^{-4} \text{ M}$$

$$M_{\text{H}^+} = 10^{-4} \cdot 0.250 = 2.5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$M_{\text{OH}^-} = 10^{-2} \cdot 0.250 = 0.0025 \text{ M}$$

$$\Delta M = 0.0025 - 2.5 \cdot 10^{-5} = 0.002475 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{HCl}} = \Delta M = 2.475 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

D



