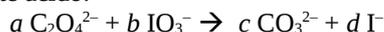


INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI

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) CO₂ ; (c) O₃ ; (d) NO₂⁻

- 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 O₂
- 1 mole di CO₂

Quale delle seguenti affermazioni è **falsa**:

- A - O₂ effonde più velocemente di CO₂
 B - CO₂ ha la minima velocità di effusione
 C - O₂ effonde più velocemente di He

D - La miscela contiene il 55 % in peso di CO₂

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 $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

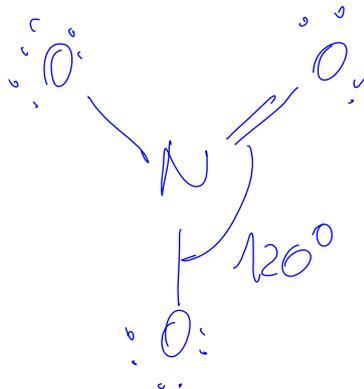
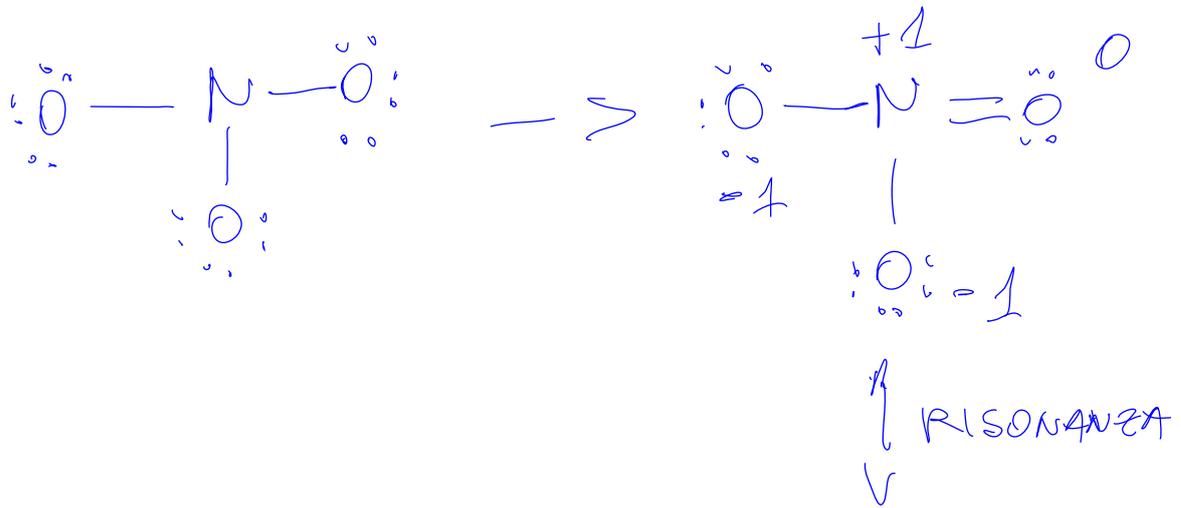
Costante di Faraday, $F = 96500 \text{ C/mol}$

IA IIA

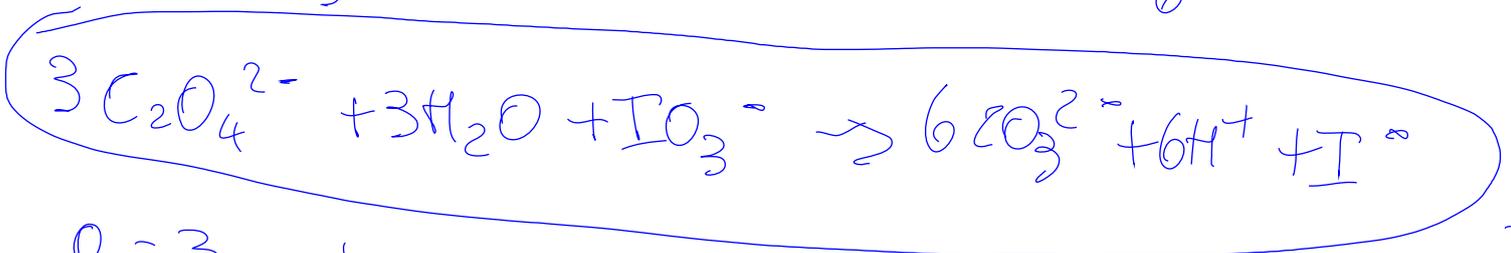
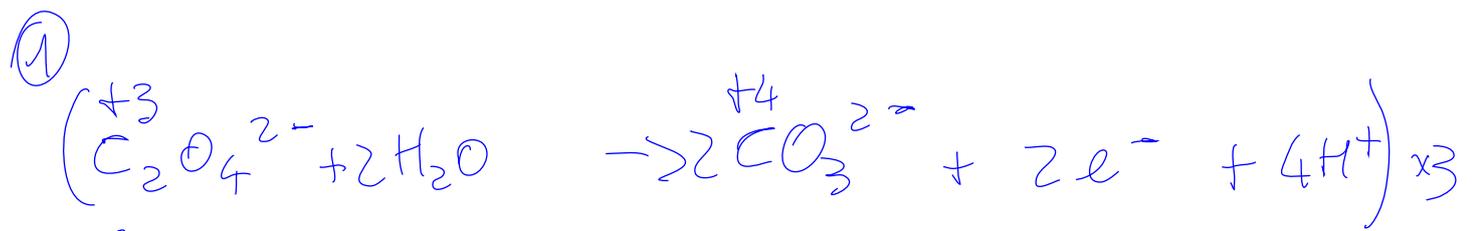
IIIA IVA VA VIA VIIA

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**)



①



$$a = 3$$

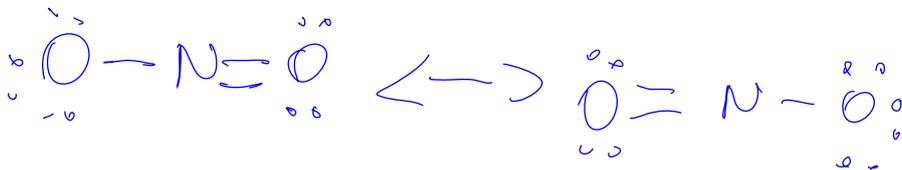
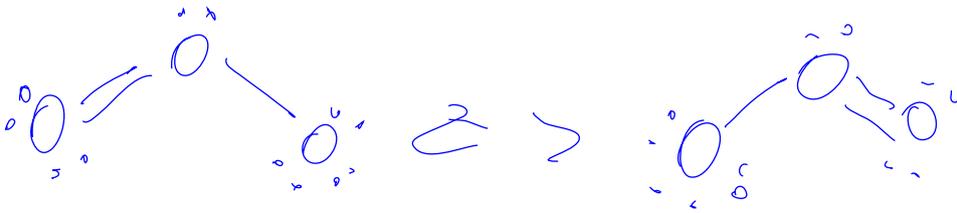
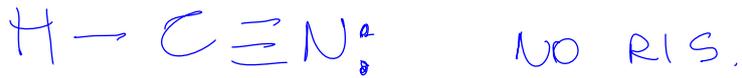
$$b = 1$$

$$c = 6$$

$$d = 1$$

B

②



B

③

A O_2 più leggera quindi vera

B CO_2 la più pesante quindi vera

C 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

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



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

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

