

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 - Indicare il valore atteso dell'angolo tra due legami nelle seguenti molecole o ioni:



- A - circa 109,5° ; circa 120° ; circa 120°
 B - circa 120° ; circa 120° ; circa 109,5°
 C - circa 120° ; circa 120° ; circa 120°
 D - circa 109,5° ; 180° ; circa 109,5°

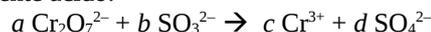
2 - Calcolare la pressione osmotica di una soluzione acquosa di nitrato di alluminio 0,045 M a 298 K.

- A - 1,10 atm
 B - 4,40 atm
 C - 13,4 atm
 D - 0,36 atm

3 - Una soluzione acquosa di idrossido di sodio ha pH=13. Quante moli di acido cloridrico si devono aggiungere a 125 mL della soluzione di idrossido di sodio per avere pH=11 ?

- A - $1,00 \times 10^{-2}$
 B - $1,24 \times 10^{-2}$
 C - dati insufficienti
 D - $1,25 \times 10^{-4}$

4 - 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 - $a = 1; b = 3; c = 2; d = 3;$
 D - $a = 1; b = 3; c = 6; d = 3;$

5 - 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 - He ha la massima velocità di effusione
 C - O₂ e CO₂ effondono con la stessa velocità
 D - La miscela contiene il 5 % in peso di He

6 - Calcolare il calore assorbito dalla dissoluzione di 10,0 g di solfato di potassio, sapendo che la dissoluzione di una mole assorbe 25,9 kJ.

- A - 1,49 kJ
 B - 25,9 kJ
 C - 2,59 kJ
 D - 14,9 kJ

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

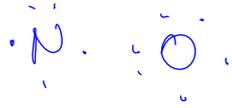
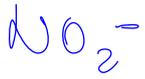
IA IIA

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

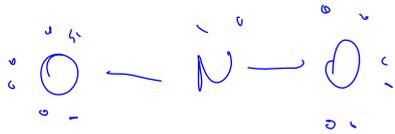
1A

Scrivere la struttura di Lewis dello ione **nitrito** 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**)

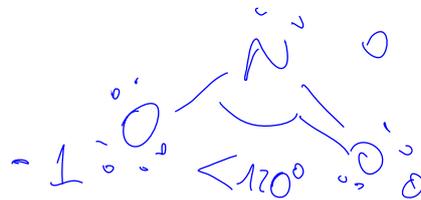


$$6 \cdot 2 + 5 + 1 = 18$$

9 COPPIE



↓ RISONANZA

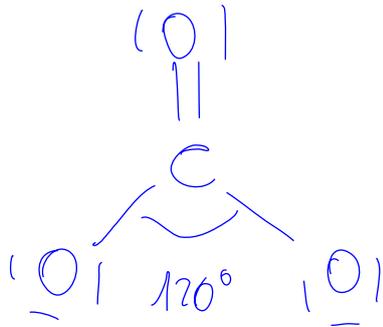


IBRIDAZIONE N = sp^2

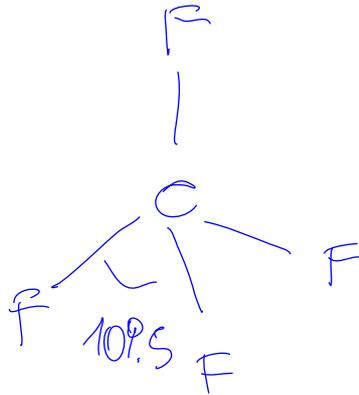
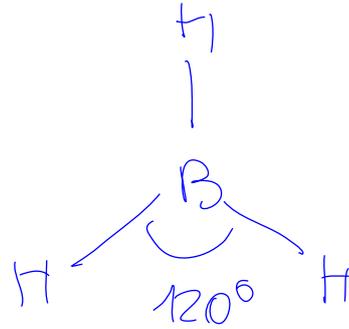
$$n. \text{OX } O = -2$$

$$n. \text{OX } N = +3$$

1A

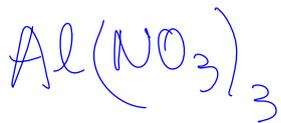


BH₃



B

②



$n = 4$

$\uparrow = 4 \text{ MRT} = 4.40 \text{ atm}$

B

③

$$pH = 13 \quad [H_3O^+]^i = 10^{-13} \text{ M}$$

$$pH = 11 \quad [H_3O^+]^h = 10^{-11} \text{ M}$$

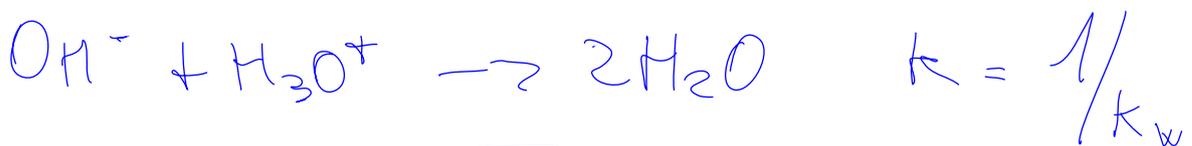
$$[OH^-]^i = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 0.1 \text{ M}$$

$$[OH^-]^h = \frac{10^{-14}}{10^{-11}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$n_{OH^-}^i = 0.125 \cdot 0.1 = 0.0125 \text{ mol/l}$$

$$n_{OH^-}^h = 0.125 \cdot 10^{-3} = 1.25 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$$

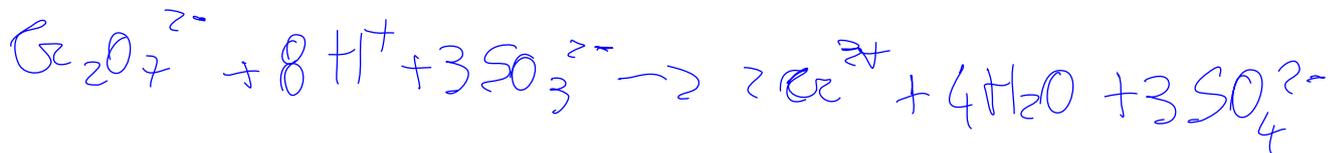
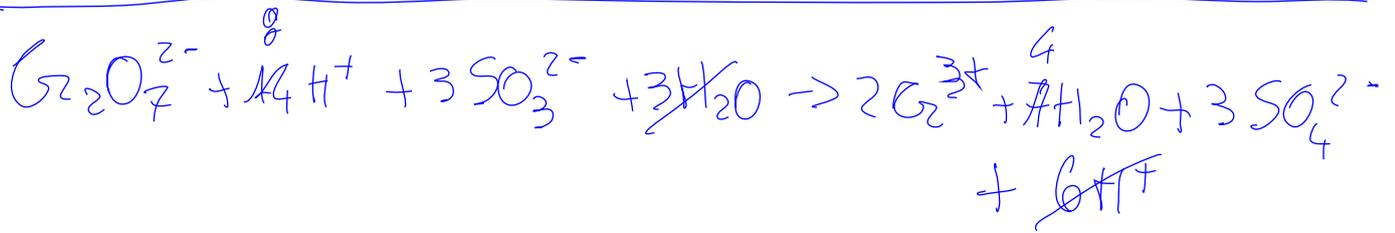
$$n_{OH^-}^i - n_{OH^-}^h = 0.0125 - 1.25 \cdot 10^{-4} \\ = \underline{\underline{0.0124 \text{ mol/l}}}$$



B

1A

(4)



$$a = 1 \quad b = 3 \quad c = 2 \quad d = 3$$

\boxed{c}

⑤

A ~~vera~~ O_2 più leggero di CO_2

B ~~vera~~ He più leggero

D ~~vera~~ $m_{He} = 4 \text{ gr}$

$m_{O_2} = 32 \text{ gr}$

$m_{CO_2} = 44 \text{ gr}$

$$\% He = \frac{4}{80} \cdot 100 = 5\%$$

C FALSA

ⓔ

⑥



$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 10.0 / 174.27 = 0.0574 \text{ mol}$$

$$q = 0.0574 \cdot 25.9 = 1.49 \text{ kJ}$$

A
