

## 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 - In un esperimento si vuole determinare la massa molare di un frammento di un gene batterico. 10,0 mg di tale frammento vengono sciolti in acqua per avere 30 mL di soluzione. La pressione osmotica della soluzione a 25°C è  $4,47 \times 10^{-4}$  atm. Quale è la massa molare del frammento del gene?

- A - 0,0043  
 B - 18250  
 C - 25890  
 D - 9540

2 - Completare in modo corretto. In una molecola non polare..

- A - non ci sono mai legami polari  
 B - ci può essere un solo legame polare  
 C - ci possono essere più legami polari purché disposti simmetricamente  
 D - può contenere solo un numero pari di legami polari comunque disposti

3 - Una soluzione commerciale di cloruro di magnesio in acqua contiene 19 g di cloruro di magnesio per 150 mL di soluzione. Quante moli di ioni cloruro sono contenute in 0,350 litri di tale soluzione?

- A - 2,66  
 B - 1,33  
 C - 0,931  
 D - 0,466

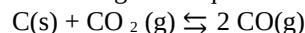
4 - Quale è la concentrazione molare di una soluzione acquosa al 15% in peso di idrossido di potassio, con densità 1,22 g/mL?

- A - 1,2 M  
 B - 0,15 M  
 C - 3,3 M  
 D - 15 M

5 - Si osserva che una soluzione acquosa 0,10 M di acido idrazoico,  $\text{HN}_3$ , a 25°C contiene una concentrazione di ioni  $\text{N}^{3-}$  pari a  $1,2 \times 10^{-3}$  M. Da ciò si può dedurre che..

- A -  $\text{HN}_3$  è un acido debole  
 B -  $\text{HN}_3$  è un acido forte  
 C -  $\text{HN}_3$  è una base debole  
 D - la soluzione è una soluzione tampone

6 - In un recipiente che contiene  $\text{CO}_2$  (g) alla pressione di 0,5 atm a 1400K viene introdotta grafite C(s), in eccesso. Si instaura il seguente equilibrio:



A equilibrio raggiunto si misura una pressione parziale di CO pari a 0,34 atm. Calcolare la costante di equilibrio per la reazione a 1400K.

- A - 0,350  
 B - 0,505  
 C - 2,85  
 D - 1,21

Costanti utili

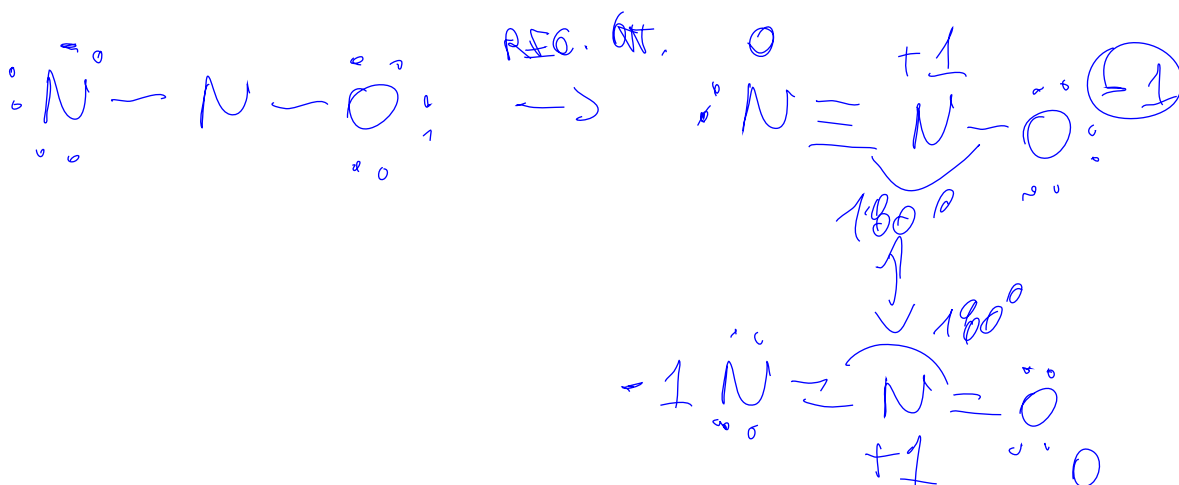
Numero di Avogadro,  $N = 6,022 \times 10^{23}$  ; Costante dei gas,  $R = 0,0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ; Costante di Rydberg =  $2,180 \times 10^{-18} \text{ J}$  Velocità della luce  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$  Costante di Planck 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

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									

2A

Scrivere la struttura di Lewis dello ione **monossido di diazoto** 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

$$\hat{\Pi} = i \cdot R \cdot M \cdot T \quad i = 1$$

$$m_x = \hat{\Pi} / R T = 4.83 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$n_x = 1.83 \cdot 10^{-5} \cdot 0.030 = 5.49 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

$$PM_x = \frac{10.0 \cdot 10^{-3}}{m_x} = 1.82 \cdot 10^4 \text{ g/mol}$$

B

③



$$n_{\text{MgCl}_2} = \frac{19}{95.2} = 0.20 \text{ mol}$$

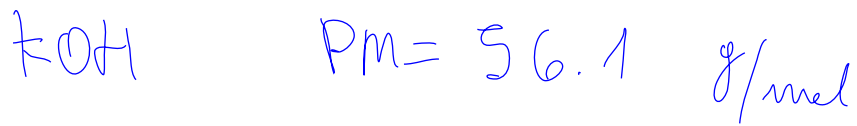
$$[\text{MgCl}_2] = \frac{0.20}{0.150} = 1.3 \text{ M}$$

$$n_{\text{MgCl}_2} = 1.3 \cdot 0.350 = 0.47 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cl}^-} = 2 n_{\text{MgCl}_2} = 0.93 \text{ mol}$$

C

④



$$1 \text{ kg} \rightarrow V = 1000 / 1.22 = 819.7 \text{ mL}$$

$$m_{\text{KOH}} = 150 \text{ g}$$

$$n_{\text{KOH}} = 150 / \text{PM} = 2.67 \text{ mol}$$

$$[\text{KOH}] = 2.67 / 0.8197 \cdot 10^{-3} = 3.26 \text{ M}$$

C

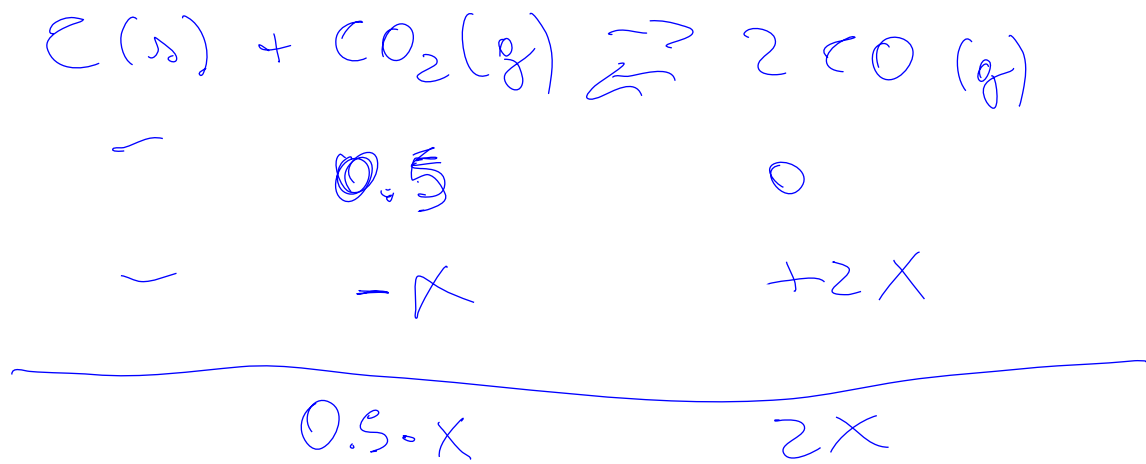
⑤

 $\text{HN}_3$  dehidrola


$$\frac{[\text{N}_3^-][\text{H}^+]}{[\text{HN}_3]} = K_a$$

A

⑥



$$2X = 0.34 \rightarrow X = 0.17$$

$$P_{\text{CO}_2} = 0.33 \text{ atm} \quad P_{\text{CO}} = 0.34 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{(P_{\text{CO}})^2}{P_{\text{CO}_2}} = 0.350$$

A





