

per lo svolgimento dell'esame di Chimica Generale (parziale o integrato) sarà necessario il seguente materiale:

- 1) Calcolatrice
- 2) Tavola periodica
- 3) Penna nera
- 4) Documento d'identità (da mostrare al docente durante l'appello)
- 5) matita e gomma

La malacopia dovrà essere svolta su fogli che verranno consegnati dal docente.

**Non è consentito** l'utilizzo del cellulare né di altri dispositivi elettronici. Chi verrà sorpreso ad osservare il compito altrui, ad utilizzare il cellulare o a parlare con altri candidati, verrà immediatamente escluso dall'esame.

si ricorda che secondo la delibera del senato accademico, le studentesse e gli studenti che essendosi **prenotati** per sostenere l'esame fossero **assenti il giorno dell'appello, senza averne dato preavviso** al docente nei giorni precedenti, saranno inseriti in un'apposita "**lista delle assenze**". In caso di comportamento reiterato potranno esser presi opportuni provvedimenti.

# SIMULAZIONE D'ESAME 1

Numero di domande per esame: 11 (10 da 3 punti + 1 da 1 punto)

Tempo totale a disposizione = 50 minuti

Tempo medio a disposizione per domanda: 4.5 minuti

1. calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 10 mL di NaOH 0.05 M a 10 mL di HCN 0.1 M  
( $K_a = 1.1 \times 10^{-9}$ )

- a. 12
- b. 6.4
- c. 7.3
- d. 3
- e. 8.96

1'    2'    3'    4'    5'

**risoluzione**



1) scrivere la reazione e bilanciarla  tipo di reazione: acido-base  reagente in difetto?

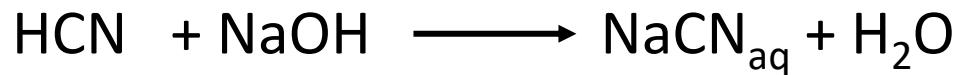
2) calcolare le moli di reagenti rimasti (HCN in eccesso) e di sale formatosi dalla reazione.

3) verificare la composizione della miscela di reazione alla fine.

1. calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 10 mL di NaOH 0.05 M a 10 mL di HCN 0.1 M  
( $K_a = 1.1 \times 10^{-9}$ )

- a. 12
- b. 6.4
- c. 7.3
- d. 3
- e. 8.96

**risoluzione**



1) scrivere la reazione e bilanciarla  tipo di reazione: acido-base  reagente in difetto?

2) calcolare le moli di reagenti rimasti (HCN in eccesso) e di sale formatosi dalla reazione.

3) verificare la composizione della miscela di reazione alla fine.

1. calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 10 mL di NaOH 0.05 M a 10 mL di HCN 0.1 M  
( $K_a = 1.1 \times 10^{-9}$ )

- a. 12
- b. 6.4
- c. 7.3
- d. 3
- e. 8.96

**risoluzione**



1) scrivere la reazione e bilanciarla  tipo di reazione: acido-base  reagente in difetto?

$$\text{mol di HCN} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0.01 \text{ L} = 0.001 \text{ mol} \xrightarrow{\times 1} 0.001 \text{ mol di NaOH consumate da } 0.001 \text{ mol di HCN}$$

$$\text{mol di NaOH} = 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0.01 \text{ L} = 0.0005 \text{ mol}$$

→ NaOH è il **reagente limitante**

1. calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 10 mL di NaOH 0.05 M a 10 mL di HCN 0.1 M ( $K_a = 1.1 \times 10^{-9}$ )

- a. 12
  - b. 6.4
  - c. 7.3
  - d. 3
  - e. 8.96

# **risoluzione**



i)  $\text{mmol} = \text{M(mol/L)} \times \text{V(mL)}$  1 0.5  
f)  $\text{mmoli} = \text{M(mol/L)} \times \text{V(mL)}$  0.5 /

1) scrivere la reazione e bilanciarla → tipo di reazione: acido-base → reagente in difetto? NaOH

2) calcolare le moli di reagenti rimasti (HCN in eccesso) e di sale formatosi dalla reazione

3) verificare la composizione della miscela di reazione alla fine: HCN (acido debole) in presenza della sua base coniugata CN<sup>-</sup>



1. calcolare il pH di una soluzione preparata aggiungendo 10 mL di NaOH 0.05 M a 10 mL di HCN 0.1 M  
( $K_a = 1.1 \times 10^{-9}$ )



E' una soluzione Tampone ? Si

acido = HCN  
base = CN<sup>-</sup>

### Equazione di Henderson-Hasselbalch

$$pH = pK_a + \log \frac{n_b}{n_a} \quad n_b = n_a$$

$$pH = -\log K_a = -\log(1.1 \times 10^{-9}) = 8.96$$

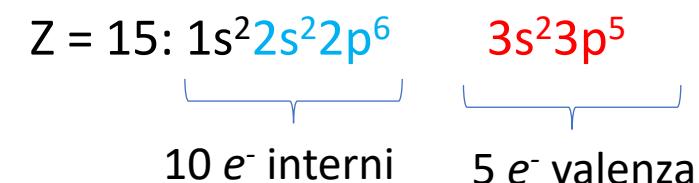
- a. 12
- b. 6.4
- c. 7.3
- d. 3
- e. 8.96

2. Per l'elemento P indicare il numero di elettroni di valenza e il numero di elettroni interni

- a. valenza = 10, interni = 5
- b. valenza = 5, interni = 10**
- c. valenza = 15, interni = 0
- d. valenza = 15, interni = 15
- e. valenza = 3, interni = 12

1'

Elementi dei gruppi principali		Elementi di transizione								Elementi dei gruppi principali						
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9	10	1B	2B					
1 H	2	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	He
11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					



3. Calcolare la quantità di acqua che deve essere aggiunta a 16,2 g di cloruro di magnesio nella preparazione di una soluzione all'1,5% in massa.

- a. 172 Kg
- b. 1720,5 Kg
- c. 17,2 g
- d. 0,172 Kg
- e. 1063.8 g

1'  
2'  
3'

*risoluzione*

$$\frac{\%p/p}{m_{soluz}} = \frac{m_{soluto}}{m_{soluz}} \times 100 \rightarrow 1.5\% = \frac{16.2 \text{ g di soluto}}{m_{soluz}(g)} \times 100 \rightarrow m_{soluz}(g) = \frac{16.2}{1.5} \times 100 = 1080 \text{ g}$$

$$\rightarrow m_{soluz}(g) = m_{soluto}(g) + m_{solvente}(g)$$

$$m_{solvente}(g) = m_{soluz}(g) - m_{soluto}(g) = 1080 - 16.2 = 1063.8 \text{ g}$$

4. Determinare l'ibridizzazione e la carica formale dell'atomo centrale di azoto nello ione azoturo ( $\text{N}_3^-$ ).

- a. sp; +1
- b.  $\text{sp}^2$ ; 0
- c.  $\text{sp}^3$ ; -1
- d. sp; +2
- e.  $\text{sp}^3$ ; +1

1'    2'    3'

4. Determinare l'ibridizzazione e la carica formale dell'atomo centrale di azoto nello ione azoturo ( $\text{N}_3^-$ ).

### Risoluzione

ione  $\text{N}_3^-$  (azoturo): teoria di Lewis

struttura di Lewis



solo N ha  
raggiunto l'ottetto

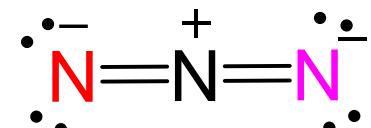
tutti han raggiunto  
l'ottetto

1) N N N

2)  $n^{\circ}$  di  $e^- = (3 \times 5)N + 1(\text{carica negativa}) = 16$

- a. sp; +1
- b.  $\text{sp}^2$ ; 0
- c.  $\text{sp}^3$ ; -1
- d. sp; +2
- e.  $\text{sp}^3$ ; +1

	N	N	N
V: Elettroni di valenza	5	5	5
B/2: coppie di legame	2	4	2
N: Elettroni di non legame	4	0	4
Carica formale: V - N - B/2	-1	+1	-1



2 «oggetti» attorno all'atomo centrale:  
geometria elettronica (VSEPR) = lineare

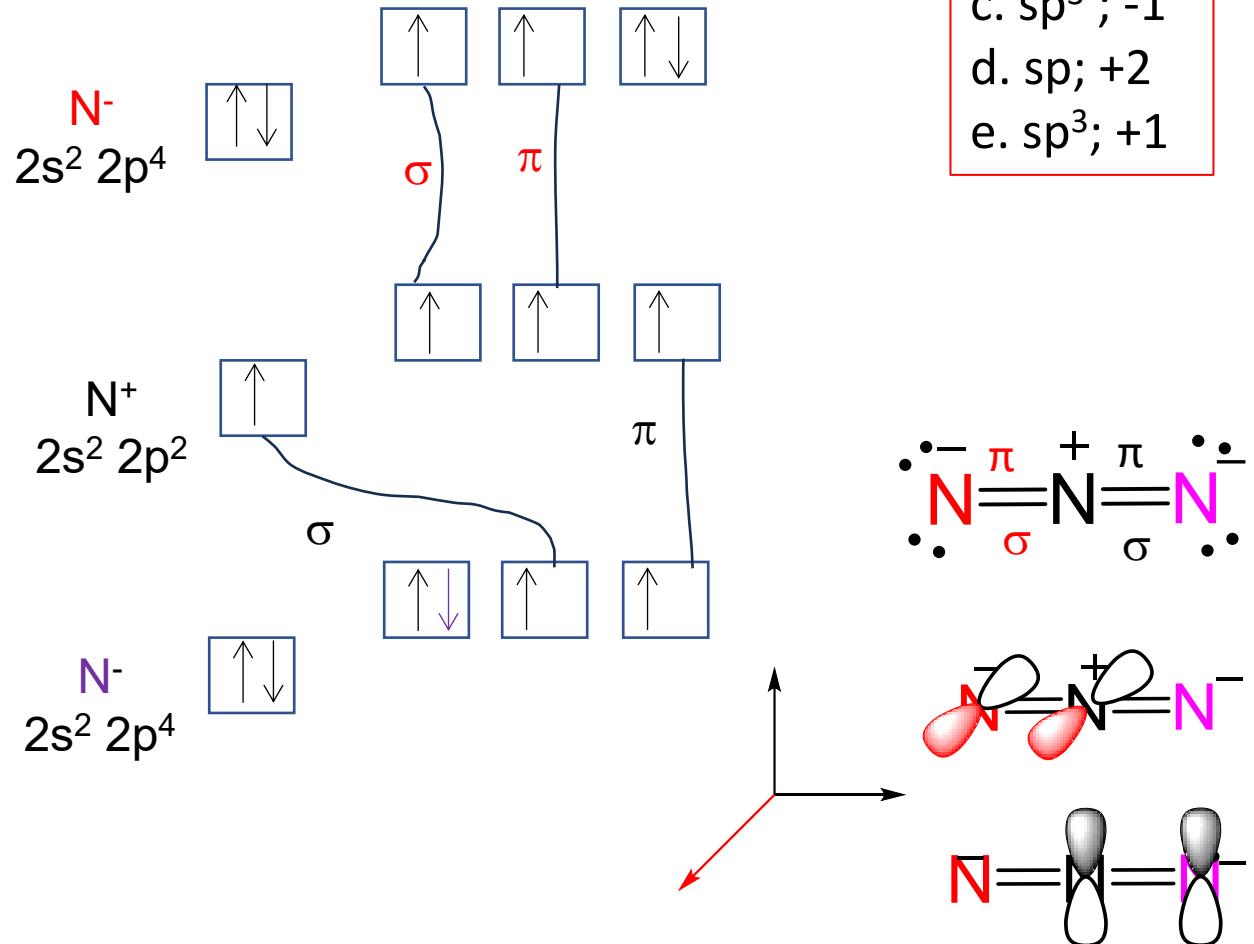
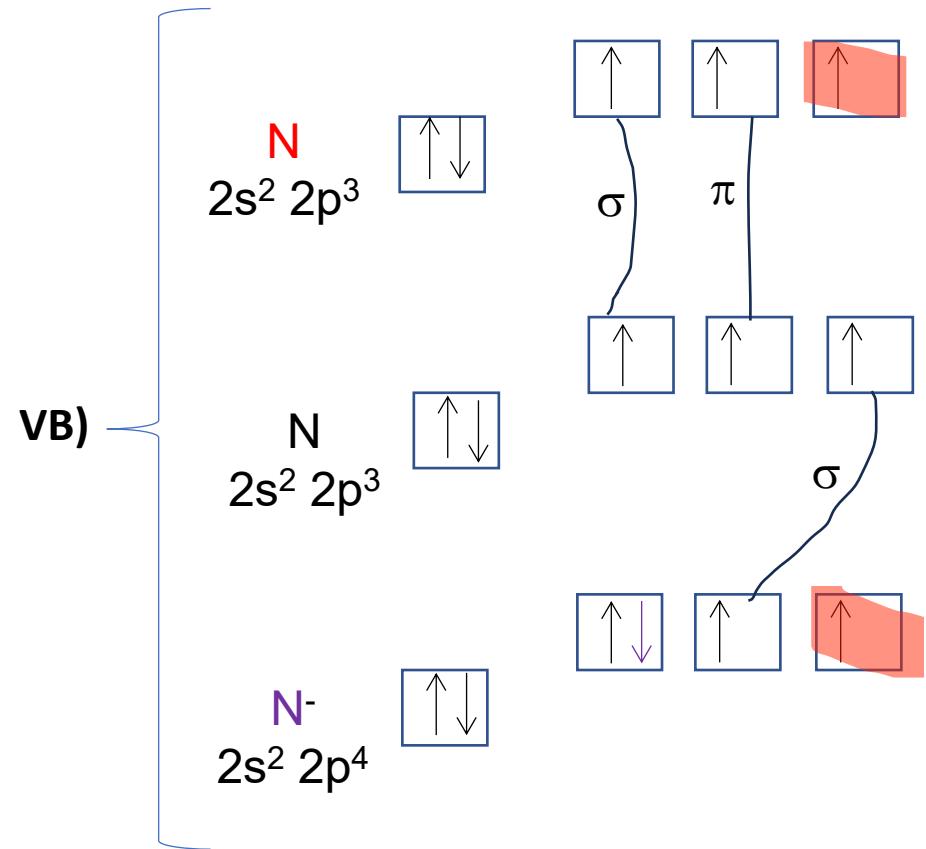


ibridizzazione N(VB) = sp

4. Determinare l'ibridizzazione e la carica formale dell'atomo centrale di azoto nello ione azoturo ( $\text{N}_3^-$ ).

ione  $\text{N}_3^-$  (azoturo): teoria VB

### Risoluzione



- a. sp; +1
- b.  $\text{sp}^2$ ; 0
- c.  $\text{sp}^3$ ; -1
- d. sp; +2
- e.  $\text{sp}^3$ ; +1

2 «oggetti» attorno all'atomo centrale:  
geometria elettronica (VSEPR) = lineare

ibridizzazione N(VB) = sp

5. Quale elemento o ione è definito dalle seguenti informazioni:  $p^+ = 11$ ,  $n = 12$ ,  $e^- = 11$

- a. Cesio
- b. Titanio
- c. Sodio
- d. Magnesio
- e. Berillio

30''

1	1.008 1312.0 2.20 <sup>-1</sup> [He] 1s <sup>1</sup>	1	6.94 520.2 0.98 <sup>+1</sup> [He] 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>	2	9.0122 899.5 1.57 <sup>+2</sup> [He] 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>	3	22.990 495.8 0.93 <sup>+3</sup> [He] 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	4	24.305 737.7 1.31 <sup>+4</sup> [He] 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	5	39.098 589.8 1.00 <sup>+5</sup> [He] 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	6	40.078 589.8 1.00 <sup>+6</sup> [Ar] 3s <sup>1</sup>	7	44.956 633.1 1.36 <sup>+7</sup> [Ar] 3s <sup>1</sup> 3p <sup>1</sup>	8	47.867 650.9 1.54 <sup>+8</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	9	50.942 650.9 1.63 <sup>+9</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>1</sup>	10	51.996 652.9 1.66 <sup>+10</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>1</sup>	11	54.938 717.3 1.55 <sup>+11</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>1</sup>	12	55.845 762.5 1.83 <sup>+12</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>1</sup>	13	58.933 760.4 1.91 <sup>+13</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>1</sup>	14	58.693 737.1 1.88 <sup>+14</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>1</sup>	15	63.546 745.5 1.90 <sup>+15</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>1</sup>	16	65.38 906.4 1.65 <sup>+16</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 4s <sup>1</sup>	17	10.81 800.6 2.04 <sup>+17</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	18	12.011 1086.5 2.55 <sup>+18</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	19	14.007 1402.3 3.04 <sup>+19</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	20	15.999 1313.9 3.44 <sup>+20</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	21	18.998 1661.0 3.98 <sup>+21</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	22	20.180 2080.7 4.00 <sup>+22</sup> [Ar] 3d <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	23	4.0026 2372.3 2.00 <sup>+23</sup> [Ar] 1s <sup>1</sup>	24	He Helium 1s <sup>1</sup>
*	180.95 761.0 1.50 <sup>+24</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	73	183.84 770.0 2.36 <sup>+25</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	74	186.21 840.0 1.90 <sup>+26</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	75	190.23 880.0 2.20 <sup>+27</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	76	192.22 870.0 2.28 <sup>+28</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	77	195.08 890.1 2.54 <sup>+29</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	78	196.97 1007.1 2.00 <sup>+30</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	79	200.59 589.4 1.62 <sup>+31</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	80	204.38 812.1 1.62 <sup>+32</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	81	207.2 812.1 2.02 <sup>+33</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	82	208.98 890.0 2.20 <sup>+34</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	83	(210) 812.1 2.00 <sup>+35</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	84	(210) 890.0 2.20 <sup>+36</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	85	(220) 1037.0 2.00 <sup>+37</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	86	Rn Ran [Ar] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>																				
*	104 580.0 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>1</sup>	104	180.95 761.0 1.50 <sup>+24</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	105	262.105 266.0 1.50 <sup>+25</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	106	106 264.0 1.00 <sup>+26</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	107	107 268.0 1.10 <sup>+27</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	108	108 271.0 1.10 <sup>+28</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	109	109 272.0 1.10 <sup>+29</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	110	110 274.0 1.10 <sup>+30</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	111	111 276.0 1.10 <sup>+31</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	112	112 280.0 1.10 <sup>+32</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	113	113 284.0 1.10 <sup>+33</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	114	114 288.0 1.10 <sup>+34</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	115	115 292.0 1.10 <sup>+35</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	116	116 294.0 1.10 <sup>+36</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	117	117 294.0 1.10 <sup>+37</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	118	Og Oganesson [Ar] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>1</sup>																		
*	104 580.0 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>1</sup>	104	180.95 761.0 1.50 <sup>+24</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	105	262.105 266.0 1.50 <sup>+25</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	106	106 264.0 1.00 <sup>+26</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	107	107 268.0 1.10 <sup>+27</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	108	108 271.0 1.10 <sup>+28</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	109	109 272.0 1.10 <sup>+29</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	110	110 274.0 1.10 <sup>+30</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	111	111 276.0 1.10 <sup>+31</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	112	112 280.0 1.10 <sup>+32</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	113	113 284.0 1.10 <sup>+33</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	114	114 288.0 1.10 <sup>+34</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	115	115 292.0 1.10 <sup>+35</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	116	116 294.0 1.10 <sup>+36</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	117	117 294.0 1.10 <sup>+37</sup> [Ar] 4d <sup>1</sup> 5s <sup>1</sup>	118	Og Oganesson [Ar] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>1</sup>																		

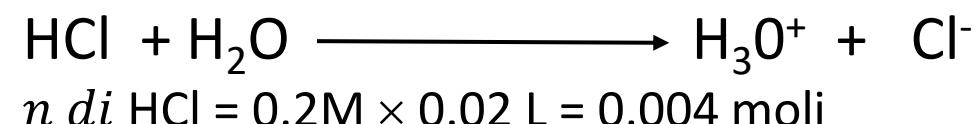
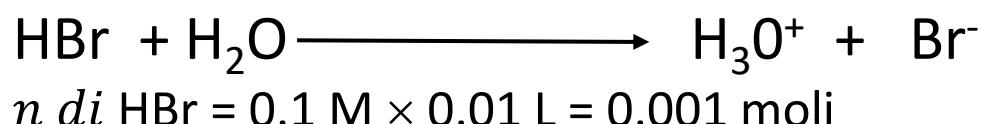
6 Indicare il pH della soluzione formata mescolando 10 mL di HBr 0,1 M con 20 mL di HCl 0,2 M.

- a. 4.5
- b. 3
- c. 1.8
- d. 0.3
- e. 0.78

1'    2'    3'    4'    5'

### *risoluzione*

1) individuare la tipologia di problema  mescolamento di acidi forti monoprotici



2)  $n_{tot}$  di  $\text{H}_3\text{O}^+ = n(\text{HBr}) + n(\text{HCl}) = 0.001 + 0.004 = 0.005 \text{ mol}$

3)  $V_{tot} = V(L) \text{ di HBr} + V(L) \text{ di HCl} = 0.01 + 0.02 = 0.03 \text{ L}$

4)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{0.005 \text{ mol}}{0.03 \text{ L}} = 0.167 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$   5)  $pH = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(0.167) = 0.78$

7. L'analisi elementare di un composto ha fornito i seguenti valori di composizione % (in massa): N = 41.1%, H = 11.7%; S = 47.1%. Determinare la formula minima del composto.

- a.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- b.  $\text{N}_2\text{H}_{11}\text{S}$
- c.  $\text{N}_3\text{H}_{12}\text{S}$
- d.  $\text{N}_2\text{H}_8\text{S}_2$
- e. nessuna delle altre risposte

1' 2' 3' 4' 5'

### risoluzione

$$N = 41.1 \text{ g}$$

$$\frac{m \text{ di } N \text{ (g)}}{MA \text{ di } N \left( \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)} = \frac{41.1}{14.01} = 2.93 \text{ mol}$$

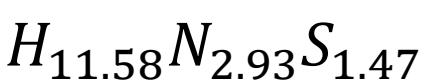
in 100 g si ha:

$$H = 11.7 \text{ g}$$

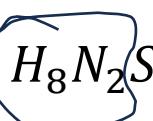
$$\frac{m \text{ di } H \text{ (g)}}{MA \text{ di } H \left( \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)} = \frac{11.7}{1.01} = 11.58 \text{ mol}$$

$$S = 47.1 \text{ g}$$

$$\frac{m \text{ di } S \text{ (g)}}{MA \text{ di } S \left( \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)} = \frac{47.1}{32.06} = 1.47 \text{ mol}$$



$\div 1.47$



*multiplo di  $\text{NH}_4$*   
 $2 \times \text{NH}_4 = \text{N}_2\text{H}_8$



8. Indicare la pressione esercitata da 1,82 moli di un gas in un recipiente di acciaio del volume di 5,43 L a 25°C. ( $R = 0.082 \text{ atm L/mol K}$ )

- a. 8.2 atm
- b. 1.2 atm
- c. 83.2 Torr
- d. 1.8 atm
- e. 5.0 mmHg

1'

*risoluzione*

$$PV = nRT \quad \longrightarrow \quad T(K) = T(\text{°C}) + 273.15 = 25 + 273.15 = 298.15 \text{ K}$$

$$\longrightarrow P = \frac{nRT}{V} = \frac{1.82 \cdot 0.082 \cdot 298.15}{5.43} = 8.2 \text{ atm}$$

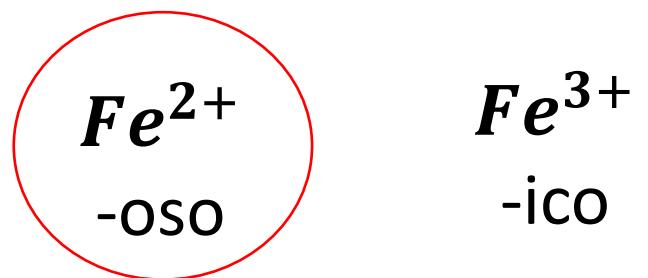
9. Determinare la formula chimica corretta del solfato ferroso

- a.  $\text{FeSO}_4$
- b.  $\text{Fe}_2\text{SO}_4$
- c.  $\text{FeSO}_3$
- d.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- e.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$

1' 2'

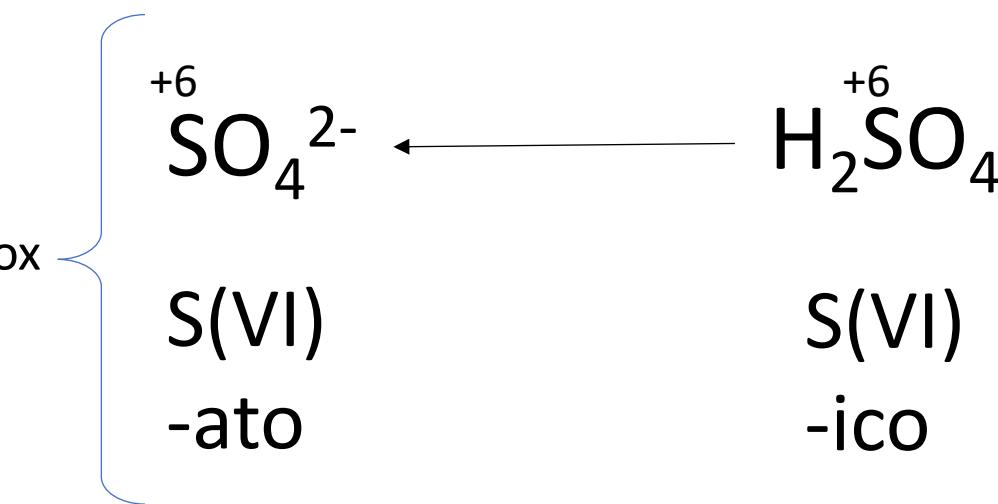
### risoluzione

Ferro: metallo di transizione con stati di ox +2 (oso), o +3(ico)



solfato ferroso  $\rightarrow$  **solfato di Ferro (II)**

solfato: ossoanione dello S in cui lo zolfo ha il suo stato di ox massimo (+6)



9. Determinare la formula chimica corretta del solfato ferroso

- a.  $\text{FeSO}_4$
- b.  $\text{Fe}_2\text{SO}_4$
- c.  $\text{FeSO}_3$
- d.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- e.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$

1' 2'

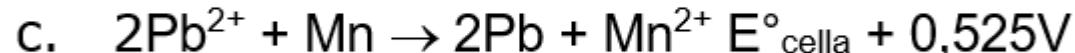
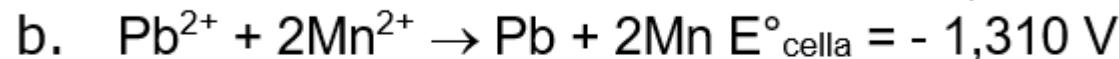
**risoluzione**

Composto ionico formato da  $\text{Fe}^{2+}$  e ione solfato  $\text{SO}_4^{2-}$

10. Indicare la reazione spontanea bilanciata e il valore di  $E_{cella}^{\circ}$  date le seguenti semireazioni:



1' 2' 3' 4' 5'



### risoluzione

Catodo = Riduzione  
Anodo = Ossidazione

$$E_{cella}^{\circ} = E_{catodo}^{\circ} - E_{anodo}^{\circ}$$

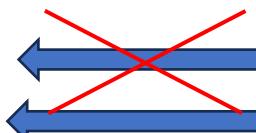
$E_{cella}^{\circ} < 0$  reazione **NON** spontanea  
 $E_{cella}^{\circ} > 0$  reazione **spontanea**

Sicuramente le opzioni a), b) ed e) non si riferiscono a reazioni spontanee in quanto hanno  $E_{cella}^{\circ} < 0$

Quindi l'attenzione si sposta sulle due opzioni c) e d) che mostrano un  $E_{cella}^{\circ} > 0$

10. Indicare la reazione spontanea bilanciata e il valore di  $E_{cella}^{\circ}$  date le seguenti semireazioni:  
 $Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$   $E^{\circ} = -1,180$  V e  $Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$   $E^{\circ} = -0,130$  V

- a.  $Mn^{2+} + Pb \rightarrow Mn + Pb^{2+}$   $E_{cella}^{\circ} = -0,525$  V
- b.  $Pb^{2+} + 2Mn^{2+} \rightarrow Pb + 2Mn$   $E_{cella}^{\circ} = -1,310$  V
- c.  $2Pb^{2+} + Mn \rightarrow 2Pb + Mn^{2+}$   $E_{cella}^{\circ} + 0,525$  V
- d.  $Pb^{2+} + Mn \rightarrow Pb + Mn^{2+}$   $E_{cella}^{\circ} = +1,050$  V**
- e.  $Mn^{2+} + Pb \rightarrow Mn + Pb^{2+}$   $E_{cella}^{\circ} = -1,050$  V



1' 2' 3' 4' 5'

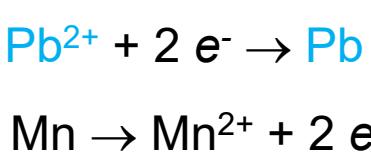
### risoluzione

Catodo = Riduzione  
Anodo = Ossidazione

$$E_{cella}^{\circ} = E_{catodo}^{\circ} - E_{anodo}^{\circ}$$

$E_{cella}^{\circ} < 0$  reazione **NON** spontanea  
 $E_{cella}^{\circ} > 0$  reazione **spontanea**

d)  $Pb^{2+} + Mn \rightarrow Pb + Mn^{2+}$  bilanciata?



$$si E_{cella}^{\circ} = E_{Pb^{2+}/Pb}^{\circ} - E_{Mn^{2+}/Mn}^{\circ} = -0.13 - (-1.18) = +1.05 \text{ V}$$

Inoltre:

c)  $2Pb^{2+} + Mn \rightarrow 2Pb + Mn^{2+}$  bilanciata? No (carica)! non c'è ragione di aggiungere il coefficiente stechiometrico 2

11. Quando 2 moli di  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  sono posti in un pallone di 2 L a 303 K, il 56% di  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  si decompone secondo la reazione:  $\text{SO}_2\text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{SO}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$ . Calcolare  $K_c$  e indicare se la decomposizione di  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  è favorita se trasferisco in un contenitore di volume pari a 15L.

- a.  $K_c = 0,71$ , favorita
- b.  $K_c = 100$ , nessuno spostamento
- c.  $K_c = 4 \times 10^5$ , sfavorita
- d.  $K_c = 0,71$ , sfavorita
- e.  $K_c = 3 \times 10^{-8}$ , nessuno spostamento

1' 2' 3' 4' 5'

### risoluzione

$$[\text{SO}_2\text{Cl}_2] = \frac{\text{moli}}{V} = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1 \text{ M} \quad 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.56 \rightarrow$$

	$\text{SO}_2\text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{SO}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$		
i)	1 M	0 M	0 M
c)	-0.56 M	+0.56 M	+0.56 M
e)	0.44 M	0.56 M	0.56 M

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2][\text{Cl}_2]}{[\text{SO}_2\text{Cl}_2]} = \frac{0.56 \cdot 0.56}{0.44} = 0.71 \quad K_c = f(T), \text{ tuttavia....} \quad \text{SO}_2\text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{SO}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$$

$n_{(g), \text{prodotti}} > n_{(g), \text{reagenti}}$  ( $\Delta n=1$ )  $\rightarrow V_{(g), \text{prodotti}} > V_{(g), \text{reagenti}}$   $\rightarrow$  la reazione porta ad una espansione  $V_{(g)} \uparrow$

la reazione è favorita se  $V_{\text{recipiente}} \uparrow$ : si sposta a destra (Le Châtelier)

11. Quando 2 moli di  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  sono posti in un pallone di 2 L a 303 K, il 56% di  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  si decomponete secondo la reazione:  $\text{SO}_2\text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{SO}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$ . Calcolare  $K_c$  e indicare se la decomposizione di  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  è favorita se trasferisco in un contenitore di volume pari a 15L.

- a.  $K_c = 0,71$ , sì
- b.  $K_c = 100$ , nessuno spostamento
- c.  $K_c = 4 \times 10^5$ , no
- d.  $K_c = 0,71$ , no
- e.  $K_c = 3 \times 10^{-8}$ , nessuno spostamento

1' 2' 3' 4' 5'

### risoluzione

$$[\text{SO}_2\text{Cl}_2] = \frac{\text{moli}}{V} = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1 \text{ M} \quad 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.56 \rightarrow$$

	$\text{SO}_2\text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{SO}_2(g) + \text{Cl}_2(g)$		
i)	1 M	0 M	0 M
c)	-0.56 M	+0.56 M	+0.56 M
e)	0.44 M	0.56 M	0.56 M

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2][\text{Cl}_2]}{[\text{SO}_2\text{Cl}_2]} = \frac{0.56 \cdot 0.56}{0.44} = 0.71 \quad K_c \text{ dipende esclusivamente dalla temperatura ma....}$$

$$\Delta n_{\text{gas}} > 0 \quad K_c = \frac{[\text{SO}_2][\text{Cl}_2]}{[\text{SO}_2\text{Cl}_2]} = \frac{(n_{\text{SO}_2}/V) \cdot (n_{\text{Cl}_2}/V)}{(n_{\text{SO}_2\text{Cl}_2}/V)} = \frac{1}{V \uparrow} \times \frac{n_{\text{SO}_2} \uparrow \cdot n_{\text{Cl}_2} \uparrow}{n_{\text{SO}_2\text{Cl}_2} \downarrow}$$

se  $V \uparrow$ : la reazione si sposta a destra (Le Châtelier)

Tempo stimato  $\approx$  36 minuti