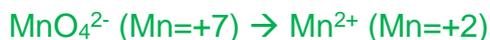
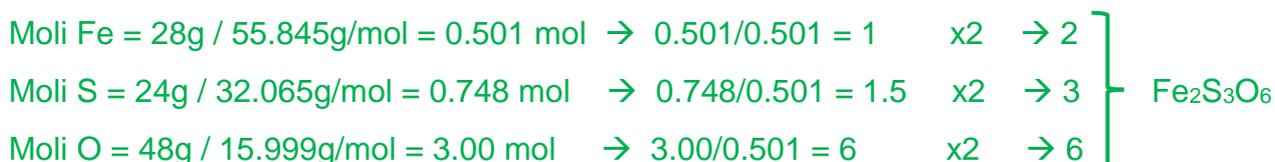


FILA A

Bilanciare la seguente ossido-riduzione



Un composto contenente Fe, S e O presenta la seguente composizione percentuale 28.0% di Fe, 24% di S 48% di O. Calcolare la formula minima.



Calcolare il potenziale di una pila costituita da un elettrodo di piombo immerso in una soluzione satura di PbCl_2 ($K_{ps} \text{PbCl}_2 = 2.4 \times 10^{-4}$) e da un elettrodo di Ag immerso in una soluzione di AgNO_3 0.5 M.

$$E (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.80 \text{ V}, E (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0.13 \text{ V}$$



$$\Delta E = \Delta E^0 - (0.0591/2) \cdot \log([\text{Pb}^{2+}]/[\text{Ag}^+]^2) = + 0.954 \text{ V}$$

$$\Delta E = 0.954 \text{ V}$$

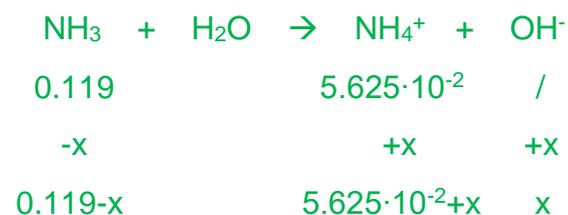
Calcolare il pH di una soluzione ottenuta miscelando 350 mL di una soluzione di ammoniaca 0.20 M con 50 mL di una soluzione di acido cloridrico 0.45 M.

$$K_b \text{ ammoniaca} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{Moli NH}_3 = 0.20 \cdot 0.35 = 0.007 \text{ mol} \quad \text{Moli HCl} = 0.45 \cdot 0.05 = 2.25 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$



$$[\text{NH}_3] = 4.75 \cdot 10^{-2} / 0.4 = 0.119 \text{ M} \quad [\text{NH}_4^+] = 2.25 \cdot 10^{-2} / 0.4 = 5.625 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$



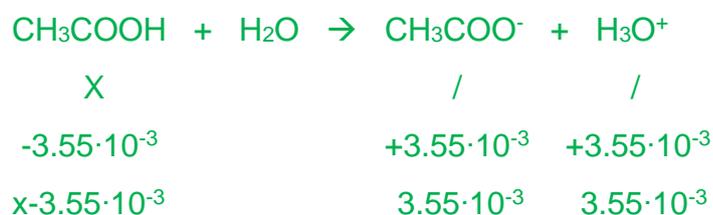
$$K_b = 1.8 \cdot 10^{-5} = x(x+5.625 \cdot 10^{-2})/(0.119-x) \rightarrow x = [\text{OH}^-] = 3.8 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{pH} = 14 + \log(3.8 \cdot 10^{-5}) = 9.58$$

$$\text{pOH} = 4.42 \quad \text{pH} = 9.58$$

Una soluzione di acido acetico (CH_3COOH , $K_a=1.75 \cdot 10^{-5}$) ha $\text{pH} = 2.45$. Calcolarne la concentrazione.

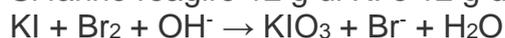
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 3.55 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$



$$K_a = [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]/[\text{CH}_3\text{COOH}] \rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = (3.55 \cdot 10^{-3})^2 / 1.76 \cdot 10^{-5} = 0.72 \text{ M}$$

$$0.72 \text{ M}$$

Si fanno reagire 12 g di KI e 12 g di Br_2 secondo la reazione (da bilanciare)



Calcolare le moli che si formano di KIO_3 sapendo che la resa della reazione è del 65%



$$\text{Moli KI} = 12/165.998 = 7.23 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad \text{Moli Br}_2 = 12/159.808 = 7.51 \cdot 10^{-2} \leftarrow \text{R.L.}$$

$$\text{Moli teoriche KIO}_3 = \text{moli Br}_2 / 3 = 7.51 \cdot 10^{-2} / 3 = 2.50 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Moli effettive KIO}_3 = (2.50 \cdot 10^{-2} / 100) \cdot 65 = 1.63 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$1,63 \times 10^{-2} \text{ moli}$$

Quali di queste terne di numeri quantici (n, l, m) per un atomo NON sono possibili?

- 3, 1, 1
- 2, 1, 2
- 3, 2, -2
- 4, 1, -1

Indicare quale delle seguenti sostanze forma un solido molecolare

SiO₂

CaF₂

C₆H₆

Diamante

Quale dei seguenti metalli ha energia di ionizzazione maggiore:

- Litio
- Cesio
- Sodio
- Potassio

Basandosi sulle forze di dispersione di London quale tra questi gas nobili ha il più alto punto di ebollizione?

- Elio
- Neon
- Argon
- Xenon

Quale di queste molecole è planare:

NH₃

CH₄

BF₃

PCl₅

Quale di queste affermazioni è una diretta conseguenza del principio di indeterminazione di Heisenberg:

- Gli elettroni tendono a riempire prima i livelli energetici più bassi
- Non si parla più di orbite in cui si trovano gli elettroni, ma di orbitali
- Neutroni e protoni si trovano in uno spazio molto piccolo nel nucleo di ciascun atomo
- Gli spettri di emissione e di assorbimento sono complementari tra di loro

FILA B

1) Bilanciare la seguente ossido-riduzione



2) Un composto organico ha dato all'analisi elementare i seguenti risultati: C 40%, H 6.71%, O 53.28%. La massa molare del composto è 180.157. Calcolare la formula molecolare.

In 100 g di composto, 40 g sono di C, 6.71 g di H e 53.28 g di O.

In 100 g: moli di C=40/12.01=3.33 moli di H=6.71/1.008=6.75 moli di
O=53.28/15.9994=3.33

Formula minima CH_2O Massa formula minima 30.0254

Formula minima è contenuta $180.157/30.0254=6$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

3) Calcolare il potenziale di una pila costituita da un elettrodo di piombo immerso in una soluzione satura di PbCl_2 ($K_{ps} \text{PbCl}_2 = 2.4 \times 10^{-4}$) e da un elettrodo di Ag immerso in una soluzione di AgNO_3 2.5 M.

$E(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$, $E(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0.13 \text{ V}$

$$2.4 \times 10^{-4} = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2$$

$$2.4 \times 10^{-4} = 4x^3$$

$$X = [\text{Pb}^{2+}] = 0.039 \text{ M}$$

$$1) \text{ semicella del Pb: } E = -0.13 - 0.0591/2(\lg 1/0.039) = -0.172 \text{ V}$$

$$2) \text{ semicella dell'Ag: } E = 0.8 - 0.0591/1(\lg 1/2.5) = 0.82 \text{ V}$$

$$0.82 + 0.172 = 0.992 \text{ V}$$

Es. 4 Calcolare il pH di una soluzione ottenuta miscelando 175 mL di una soluzione di ammoniaca 0.40 M con 25 mL di una soluzione di acido cloridrico 0.90 M.

K_b ammoniaca = $1.8 \cdot 10^{-5}$

Moli di HCl $0.9 \text{ M} \cdot 0.025 \text{ L} = 0.0225 \text{ mol}$

Moli di NH_3 $0.4 \text{ M} \cdot 0.175 \text{ L} = 0.07 \text{ mol}$

$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ reaz. Che va a esaurimento

HCl si consuma tutto

Moli di NH_3 rimaste: $0.07 - 0.0225 = 0.0475 \text{ mol} / (0.175 + 0.25 \text{ L}) = 0.238 \text{ M} [\text{NH}_3]$

Moli di NH_4^+ che si formano: $0.0225 \text{ mol} / (0.175 + 0.25 \text{ L}) = 0.113 \text{ M} [\text{NH}_4^+]$

	NH_3	H_2O	\rightarrow	NH_4^+	OH^-
I	0.238			0.113	-
V	-x			x	X
E	0.238-x			0.113+x	x

$$1.8 \times 10^{-5} = x(0.113+x)/(0.238-x)$$

$$x = 3.79 \times 10^{-5} [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\log 3.79 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = 4.42$$

$$\text{pH} = 14 - 4.42 = 9.58$$

Es 5 Una soluzione di acido acetico (CH_3COOH , $K_a = 1.75 \cdot 10^{-5}$) ha $\text{pH} = 2.87$. Calcolarne la concentrazione

$$\text{pH} = 2.87 \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{2.87} = 1.348 \times 10^{-3} \text{ M}$$

	CH_3COOH	H_2O	\rightarrow	CH_3COO^-	H_3O^+
I	X			-	-
V	-1.348×10^{-3}			1.348×10^{-3}	1.348×10^{-3}
E	$X - 1.348 \times 10^{-3}$			1.348×10^{-3}	1.348×10^{-3}

$$K_a = 1.75 \times 10^{-5} = (1.348 \times 10^{-3})^2 / (X - 1.348 \times 10^{-3}) \quad x = 0.104 \text{ M}$$

Es 6 Si fanno reagire 8 g di KI e 8 g di Br_2 secondo la reazione (da bilanciare)



Calcolare le moli che si formano di KIO_3 sapendo che la resa della reazione è del 72%



$$\text{Mol KI} = 8 \text{ g} / 166.0028 \text{ g/mol} = 0.0482 \text{ mol/l}$$

$$\text{Mol Br}_2 = 8 \text{ g} / 159.808 \text{ g/mol} = 0.0501 \text{ mol/3} = 0.0167 \text{ reagente limitante}$$

$$3 : 1 = 0.0501 \text{ mol} : x \quad x = \text{mol KIO}_3 = 0.0501 / 3 = 0.0167 \text{ mol} * 72 / 100 = 0.012 \text{ mol}$$

7) Quale di queste affermazioni è una diretta conseguenza del principio di indeterminazione di Heisenberg:

- Gli spettri di emissione e di assorbimento sono complementari tra di loro
- Neutroni e protoni si trovano in uno spazio molto piccolo nel nucleo di ciascun atomo
- Non si parla più di orbite in cui si trovano gli elettroni, ma di orbitali
- Gli elettroni tendono a riempire prima i livelli energetici più bassi

8) Indicare quale delle seguenti sostanze forma un solido molecolare

- SiO_2
- MgCl_2
- BH_3
- Grafite

9) Quale dei seguenti metalli ha energia di prima ionizzazione maggiore:

- Calcio
- Magnesio
- Stronzio
- Bario

10) Basandosi sulle forze di dispersione di London quale tra questi gas nobili ha il più alto punto di ebollizione?

- Xenon
- Neon
- Argon
- Elio

11) Quale di queste molecole è tetraedrica:

- NH_3
- CCl_4
- BF_3
- PCl_5

12) Quali di queste terne di numeri quantici (n, l, m) per un atomo NON sono possibili?

- 4, 3, -2
- 2, 1, -2
- 3, 2, -1
- 4, 1, -1

