

Preparazione di una soluzione di sodio idrossido

Quanti grammi di sodio idrossido è necessario pesare per preparare 400 ml di una soluzione circa 0.5 Normale?
PM NaOH = 40

Preparazione di una soluzione di acido cloridrico

Quanti ml di acido cloridrico concentrato è necessario prelevare per preparare 250 ml di una soluzione circa 0.3 Normale ?

HCl concentrato	36.5% (peso/volume)
PM (HCl)	36.5

1

Preparazione di una soluzione di sodio idrossido

Quanti grammi di sodio idrossido è necessario pesare per preparare 400 ml di una soluzione circa 0.5 Normale?
PM NaOH = 40

$$g = ((N \times V)/1000) \times PM$$

Preparazione di una soluzione di acido cloridrico

Quanti ml di acido cloridrico concentrato è necessario prelevare per preparare 250 ml di una soluzione circa 0.3 Normale ?

HCl concentrato	36.5% (peso/volume)
PM (HCl)	36.5

$$N_{iniziale} = ((\text{conc. iniziale in g/100ml})/PM) \times 10$$

$$V_{iniziale} = (N_{finale} \times V_{finale})/N_{iniziale}$$

2

Titolazioni redox

[Iodometria \(titolazioni indirette\): determinazione di ipocloriti](#)

Determinazione della % di purezza di un campione di cloramina

Calcolare la % di purezza (titolazione con tiosolfato a concentrazione nota) a partire dai seguenti dati:

Normalità $S_2O_3^{2-}$ (titolante)	0.1000
volume titolante al PE (punto di equivalenza)	30.5 ml
grammi pesati di cloramina (analita):	0.4300 g
PM (cloramina)	281.70

3

Titolazioni redox

[Iodometria \(titolazioni indirette\): determinazione di ipocloriti](#)

n equivalenti cloramina = n equivalenti I_2 = n equivalenti $S_2O_3^{2-}$

$g(\text{cloramina})/PE(\text{cloramina}) = N(S_2O_3^{2-}) * V(S_2O_3^{2-})/1000$

$g(\text{cloramina}) = N(S_2O_3^{2-}) * V(S_2O_3^{2-}) * PE(\text{cloramina})/1000$

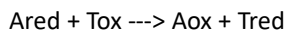
$PE(\text{cloramina}) = PM/2$ (scambia $2 e^-$)

% purezza: $(g \text{ trovati}/g \text{ pesati}) \times 100$

4

Titolazioni redox

Calcolare la costante di equilibrio K_{eq} della reazione redox



($E^{\circ}_A = 0.700 \text{ V}$ e $E^{\circ}_T = 0.818 \text{ V}$, $n=1$)

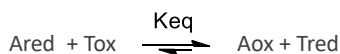
$$\log K_{eq} = \frac{n(E^{\circ}_T - E^{\circ}_A)}{0.059}$$

$K_{eq} =$

5

Titolazioni redox

[Keq della reazione](#)



Procedimento:

1. uguagliare i due potenziali

$$E_T = E^{\circ}_T - \frac{0.059}{n} \log \frac{[T_{red}]}{[T_{ox}]} = E_A = E^{\circ}_A - \frac{0.059}{n} \log \frac{[A_{red}]}{[A_{ox}]}$$

2. raccogliere i termini logaritmici

$$E^{\circ}_T - E^{\circ}_A = \frac{0.059}{n} \log \frac{[T_{red}]}{[T_{ox}]} - \frac{0.059}{n} \log \frac{[A_{red}]}{[A_{ox}]}$$

3. applicare le proprietà dei logaritmi

$$E^{\circ}_T - E^{\circ}_A = \frac{0.059}{n} \log \frac{[T_{red}][A_{ox}]}{[T_{ox}][A_{red}]} = \frac{0.059}{n} \log K_{eq}$$

4. esplicitare la K_{eq}

$$\log K_{eq} = \frac{n(E^{\circ}_T - E^{\circ}_A)}{0.059}$$

6

Titolazioni acido debole-base forte

Calcolare il pH di una soluzione di acido acetico (CH_3COOH) 0.1000M
($K_a = 10^{-5}$)

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot N(\text{HA})}$$

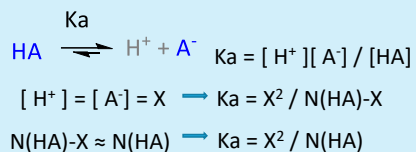
7

Titolazioni acido debole-base forte

1 punto iniziale $V(\text{OH}^-) = 0$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot N(\text{HA})}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$



8

Titolazioni acido debole-base forte

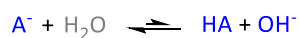
Calcolare il pH di una soluzione 0.1000 M di acetato di sodio ($\text{CH}_3\text{COO}^-\text{Na}^+$) sapendo che il valore K_a dell'acido acetico (CH_3COOH) è 10^{-5}

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} * [\text{A}^-]}$$

9

Titolazioni acido debole-base forte

3 punto di equivalenza $V(\text{OH}^-) = V_{\text{PE}}$ **IDROLISI BASICA**



$$K_{\text{idrolisi}} = K_b = K_w/K_a = [\text{HA}][\text{OH}^-]/[\text{A}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} * [\text{A}^-]}$$

10

Determinazione del VPE e della Ka di un acido debole per via potenziometrica.

Elaborazione secondo il metodo di GRAN

Ricavare l'equazione utilizzata.

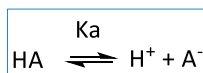
Rappresentazione grafica (indicare ascissa, ordinata, VPE e Ka).

11

Determinazione del VPE e della Ka di un acido debole per via potenziometrica. -

Elaborazione secondo il metodo di GRAN

- Ricavare l'equazione utilizzata.



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$[\text{A}^-] = \text{quantità di titolante aggiunto} = N_T \cdot V_T / V_A + V_T$$

$$[\text{HA}] = \text{quantità iniziale} - \text{quantità di titolante aggiunto} = (N_A \cdot V_A - N_T \cdot V_T) / V_A + V_T$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+] N_T \cdot V_T}{(N_A \cdot V_A - N_T \cdot V_T)}$$

$$[\text{H}^+] V_T = K_a \frac{(N_A \cdot V_A - N_T \cdot V_T)}{N_T}$$

$$\text{al PE: } n. \text{ equiv. A} = n. \text{ equiv. T} \rightarrow N_A \cdot V_A = N_T \cdot V_{PE} \rightarrow V_{PE} = (N_A \cdot V_A) / N_T$$

per cui sostituendo sopra:

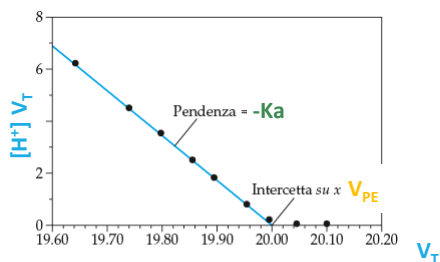
$$[\text{H}^+] V_T = K_a V_{PE} - K_a V_T$$

↕
Y ↗ ↘
intercetta pendenza

12

**Determinazione del VPE e della Ka di un acido debole per via potenziometrica. -
Elaborazione secondo il metodo di GRAN**

Rappresentazione grafica (indicare ascissa, ordinata, V_{PE} e Ka).



13

Titolazioni acido forte – base forte per via conduttometrica

Scrivere l'equazione che esprime la Conducibilità in funzione della concentrazione ionica ed indicare la reazione di titolazione

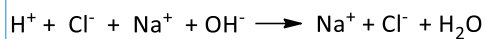
Rappresentazione grafica (indicare l'andamento per ciascun ione presente in soluzione)

14

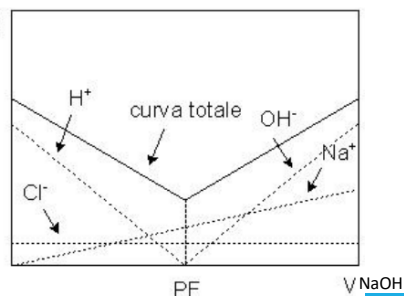
Titolazioni acido forte – base forte per via conduttometrica

Scrivere l'equazione che esprime la Conducibilità in funzione della concentrazione ionica ed indicare la reazione di titolazione

$$C = \frac{\sum_i \Lambda_i N_i}{1000} \text{ s/l}$$



Rappresentazione grafica (indicare l'andamento per ciascun ione presente in soluzione)



15

Spettroscopia di assorbimento

Ricavare la legge di Lambert-Beer

Rappresentazione grafica (indicare ascissa, ordinata, pendenza e intercetta)

16

Spettroscopia di assorbimento

Ricavare la legge di Lambert-Beer

$$-dI = K c I dl$$

$$-\frac{dI}{I} = K c dl$$

che come integrale diventa

$$-\int_{I_0}^I \frac{dI}{I} = K c \int_0^l dl$$

ossia

$$-\ln \frac{I}{I_0} = K c l$$

$$\log \frac{I_0}{I} = a c l$$

$$A = a c l$$

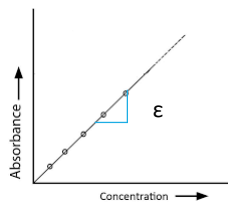
Se c è espressa in mol/L, a si definisce coefficiente di estinzione molare
 ϵ (L mol⁻¹ cm⁻¹)

$$A = \epsilon c l$$

17

Spettroscopia di assorbimento

Rappresentazione grafica (indicare ascissa, ordinata, pendenza e intercetta)



18