

PIANO Lauree Scientifiche (CHIMICA)

Università degli Studi di Napoli Federico II

USO DEGLI INDICATORI E MISURA DEL pH

OBIETTIVI

- verificare il funzionamento degli indicatori di pH
- sperimentare l'uso di indicatori nella misura dell'acidità o basicità di una soluzione acquosa
- utilizzare un indicatore in una reazione di neutralizzazione tra un acido forte e una base forte
- utilizzare la titolazione per la determinazione dell'acidità dell'aceto

PARTE PRIMA

DETERMINAZIONE DELL'INTERVALLO DI VIRAGGIO DI UN INDICATORE

Parte 1A

-Prelevare 1mL della soluzione 1M di HCl, versarlo in un cilindro da 10 mL e portare a volume con acqua distillata, versare in una provetta e mescolare delicatamente con la bacchetta di vetro. Si procede poi ad effettuare diluizioni successive, prelevando dalla prima provetta 1mL, diluendolo nel cilindro a 10 mL. Da questa soluzione si preleva 1mL e si diluisce a 10 e così via, prelevando sempre 1mL dalla **soluzione precedente** e diluendolo a 10mL (diluizione seriale) fino ad avere 6 provette con 6 soluzioni diverse di HCl. Numerare le 6 provette.

-Calcolare le 6 concentrazioni di HCl e riportarle in Tabella. In corrispondenza riportare i valori delle concentrazioni di ioni H^+ e dei relativi pH.

-Aggiungere ad ognuna una goccia di **violetto di metile** ed osservare il colore che va segnato nella seguente tabella:

HCl e violetto di metile

	provetta 1	provetta 2	provetta 3	provetta 4	provetta 5	provetta 6
<i>Conc. HCl</i>						
<i>Conc. H^+</i>						
<i>pH</i>						
<i>Colore</i>						

- osservare per quale intervallo di concentrazione e quindi per quale valore di pH l'indicatore muta colore :..... (non buttare le provette)
- confrontare con i valori riportati

Parte 1B

Ripetere l'esperimento con NaOH 1M con le stesse diluizioni descritte nella 1A:

NaOH e fenolftaleina

	provetta 1'	provetta 2'	provetta 3'	provetta 4'	provetta 5'	provetta 6'
<i>Con. NaOH</i>						
<i>Conc. OH</i>						
<i>Conc. H^+</i>						
<i>pH</i>						
<i>Colore</i>						

- osservare per quale intervallo di concentrazione di OH^- e quindi di pH l'indicatore muta colore :
- confrontare con i valori riportati

PARTE SECONDA

CONFRONTO TRA ACIDI FORTI E DEBOLI

- Versare in una provetta 10 mL di CH₃COOH 0,1 M, e aggiungervi 1 goccia di violetto di metile.
- Confrontare il colore della soluzione con quello delle provette n° 1-3 contenenti HCl e violetto di metile dell'esperienza **1A**.
- Annotare a quale concentrazione di HCl corrisponde il colore della soluzione di CH₃COOH e quindi il suo pH.

	colore	pH
CH ₃ COOH 0,1M		
HCl.....		

Commentare quanto osservato.

PARTE TERZA

REAZIONI ACIDO-BASE

A-Neutralizzazione

- Prelevare con esattezza 20 mL della soluzione di HCl (V_{acido}) dalla buretta e porli in una beuta.
- Aggiungere due-tre gocce di indicatore blu di bromotimolo.
- Versare nella buretta in dotazione 40-42 mL della soluzione di NaOH 0.1 M e annotare il volume (V_i).
- Aggiungere lentamente questa soluzione alla soluzione nella beuta, facendola cadere goccia a goccia, agitando e controllando sempre il colore.
- Al momento del viraggio sospendere l'aggiunta di soluzione di NaOH e annotare con esattezza (apprezzando il decimo di millilitro) il volume di NaOH aggiunto (V_f).
- Conoscendo il volume prelevato di acido (**titolando**) V_{acido} e la concentrazione di NaOH (**titolante**) (0,1 M), ricavato il volume di titolante ($V_{\text{NaOH}} = V_i - V_f$) si calcola la concentrazione incognita dell'acido dalla relazione:

$$C_{\text{acido}} V_{\text{acido}} = C_{\text{base}} V_{\text{base}}$$

Quesiti

- Qual è il colore della soluzione di HCl all'inizio? Perché?
- Che cosa avviene man mano che si aggiunge NaOH?
- Scrivi la reazione
- Qual è il rapporto molare tra gli H⁺ e gli OH⁻ nel momento in cui si osserva il viraggio?
- Se si continua ad aggiungere altro NaOH, qual è il colore della soluzione? Perché?

B- Applicazione: Titolazione dell'acido acetico presente nell'aceto

- Preparare 50 ml di una soluzione di aceto diluito al 10 % v/v mediante il matraccio
- prelevare in una beuta, con una buretta, un volume compreso tra i 15-20 mL della soluzione preparata e annotare tale volume con esattezza
- aggiungere due-tre gocce di indicatore fenolftaleina;
- procedere come per la prima neutralizzazione aggiungendo la soluzione di NaOH, goccia a goccia, agitando e controllando sempre il colore;
- quando si osserva il viraggio dell'indicatore, sospendere l'aggiunta di soluzione di NaOH e annotare con esattezza (apprezzando il decimo di millilitro) il volume di NaOH aggiunto.
- operare come al punto f) della parte **A** e dalla relazione $C_{\text{acido}} \times V_{\text{acido}} = C_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}}$ calcolare la C_{acido}
- Ricordando che l'aceto usato per la titolazione era stato **diluito al 10% v/v**, determinare la concentrazione incognita di acido acetico nell'aceto.

N.B. il valore della molarità dell'acido nell'aceto è $10 \times C_{\text{acido}}$ calcolata al punto f).

h) Dalla molarità calcolare i grammi di CH_3COOH dopo aver calcolato il peso molecolare di CH_3COOH e convertire in % v/v assumendo la densità dell'acido 1.