



Titrages acido- basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

Titrages acido-basiques



Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

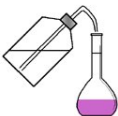
Acide faible
/ base forte

Polyacides

1

Acide fort / base forte

2



Situation expérimentale

Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

Solution à titrer :
acide chlorhydrique ($\text{H}^+ + \text{Cl}^-$) de concentration inconnue C_a .



Solution titrante :
soude ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration $C_b = 0.1 \text{ mol/L}$

On souhaite déterminer précisément la concentration C_a de la solution d'acide.



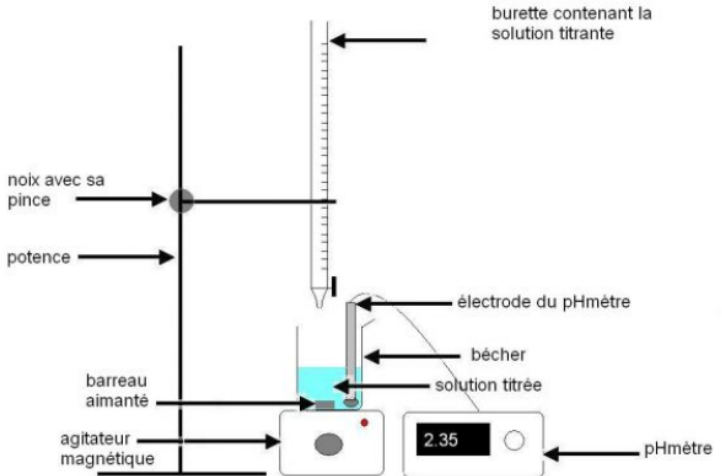
Montage pour un suivi du titrage par pH-métrie

Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides





Réaction de titrage

Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

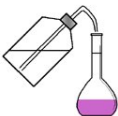
.....

Caractéristiques nécessaires pour une réaction de titrage :

.....

.....

.....



pH « au début » du titrage

Titrages
acido-
basiques

On verse progressivement la soude dans la solution d'acide. Le pH est initialement bas et va progressivement augmenter.

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

Tant que les ions HO^- sont limitants, dresser le tableau d'avancement et déterminer l'expression de $\text{pH} = f(V_b)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



L'équivalence

Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

Définition :

.....

.....

.....

Traduire l'équivalence en terme de quantité de matière.

.....

.....

.....



Titrages
acido-
basiques

.....
.....

Acide fort /
base forte

.....

Acide faible
/ base forte

.....

Polyacides

.....

.....

Repérer l'équivalence lors d'un titrage permet de déterminer avec précision la concentration de l'espèce chimique titrée.



Après l'équivalence

Titrages
acido-
basiques

.....

.....

Acide fort /
base forte

.....

Acide faible
/ base forte

.....

Polyacides

.....

.....

.....

.....

.....



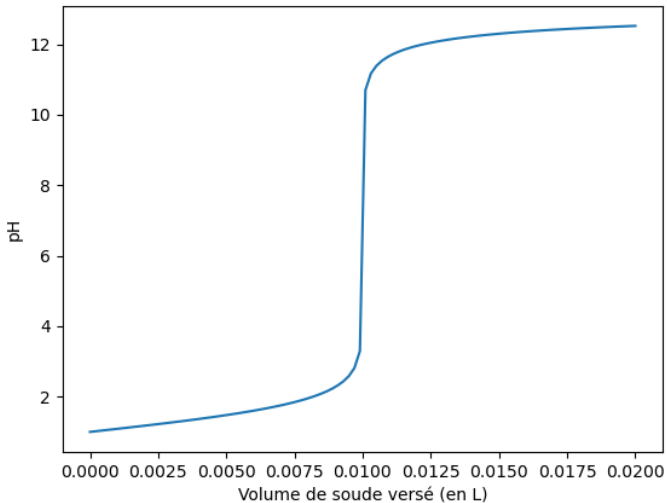
Titrages
acido-
basiques

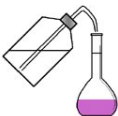
Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

Titration acid fort / base forte

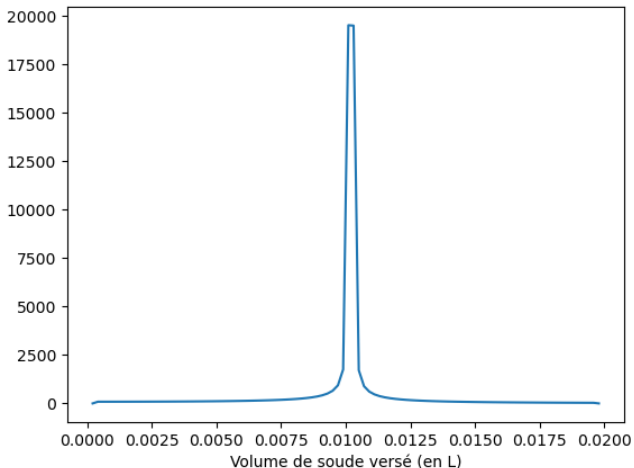




Comment repérer l'équivalence ?

Titrages
acido-
basiques

- ▶ Tracer de la dérivée : $\frac{dpH}{dV_b} = f(V_b)$





Comment repérer l'équivalence ?

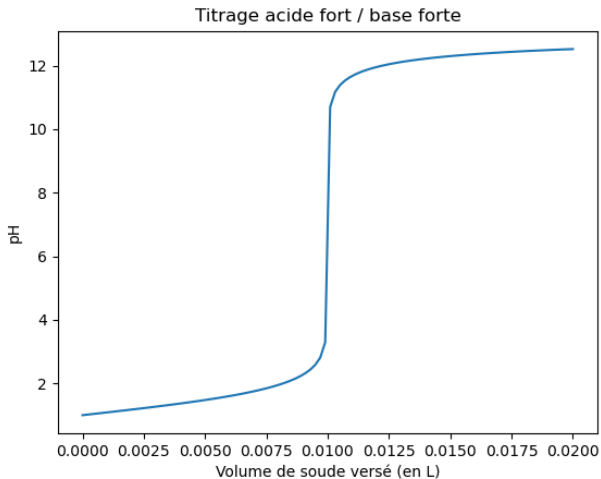
Titrages
acido-
basiques

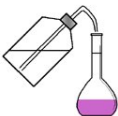
► Méthode des tangentes

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides





Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

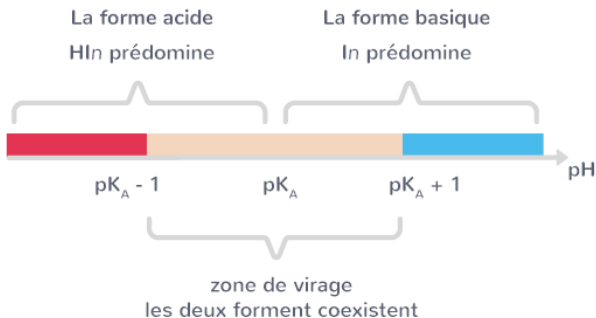
Acide faible
/ base forte

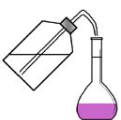
Polyacides

► Utilisation d'un indicateur coloré (suivi colorimétrique)

Au lieu d'utiliser un pH-mètre on introduit quelques gouttes d'un indicateur coloré acido-basique.

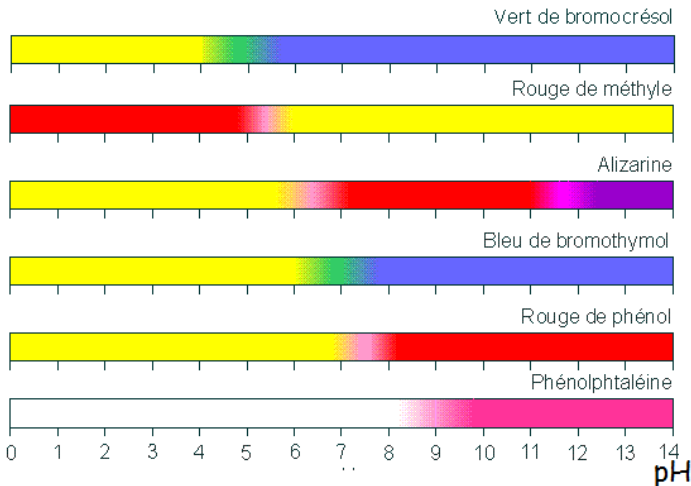
Un indicateur coloré acido-basique est une espèce chimique qui peut exister en solution sous deux formes généralement notées HIn/In^- .





Titrages
acido-
basiques

Il existe de nombreux indicateurs colorés possédant chacun une zone de virage correspondant à son pK_A





Titrages
acido-
basiques

Pour un titrage acide/fort base forte, on choisit

.....

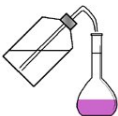
comme indicateur coloré car

.....

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides



Titrages
acido-
basiques

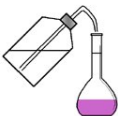
Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

2

Acide faible / base forte



Situation expérimentale

Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

Solution à titrer :
acide acétique (CH_3COOH) de concentration inconnue C_a .



Solution titrante :
soude ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration $C_b = 0.1 \text{ mol/L}$

On souhaite déterminer précisément la concentration C_a de la solution d'acide.



Schéma du montage

Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides



Réaction de titrage

Titrages
acido-
basiques

.....

.....

Acide fort /
base forte

.....

Acide faible
/ base forte

.....

Polyacides

.....

.....

.....

.....

.....



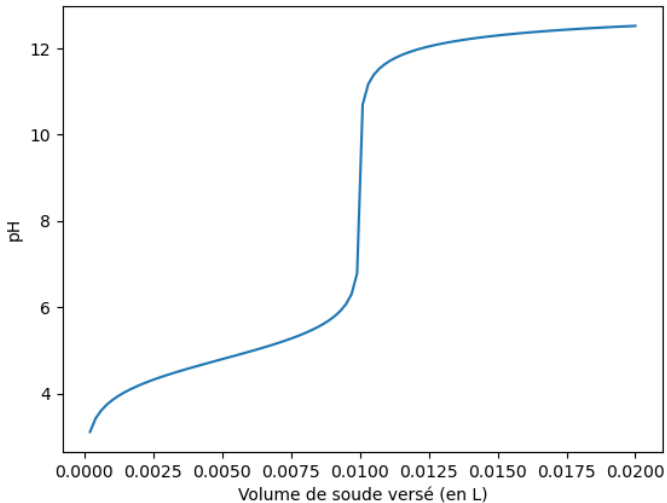
Titrages
acido-
basiques

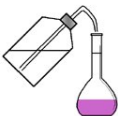
Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

Titrage acide faible / base forte





Comment identifier l'équivalence ?

Titrages
acido-
basiques

- ▶ Tracé de la dérivée
- ▶ Méthode des tangentes
- ▶ Suivi colorimétrique.

On peut choisir comme indicateur coloré.

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides



Titrages acido- basiques

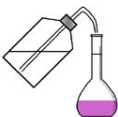
Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides

3

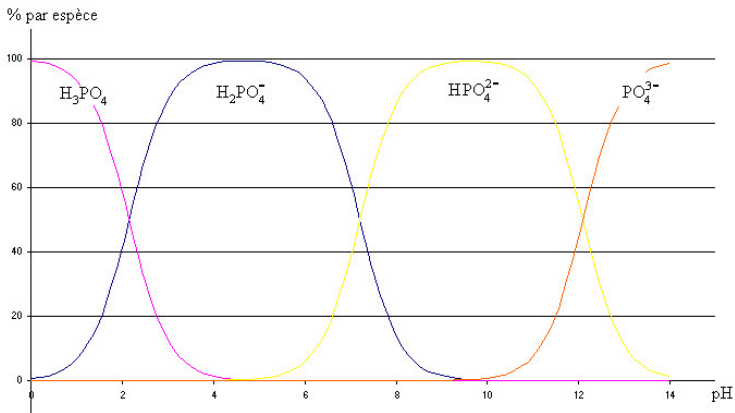
Polyacides



Situation expérimentale

Titrages
acido-
basiques

Solution à titrer : Acide phosphorique





Titrages
acido-
basiques

Solution titrante :
soude ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration $C_b = 0.1 \text{ mol/L}$

On souhaite déterminer précisément la concentration C_a de la solution d'acide.

Écrire les réactions de titrage possibles et déterminer leur constantes de réaction.

.....

.....

.....

.....



**Titrages
acido-
basiques**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

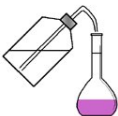
.....

.....

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides



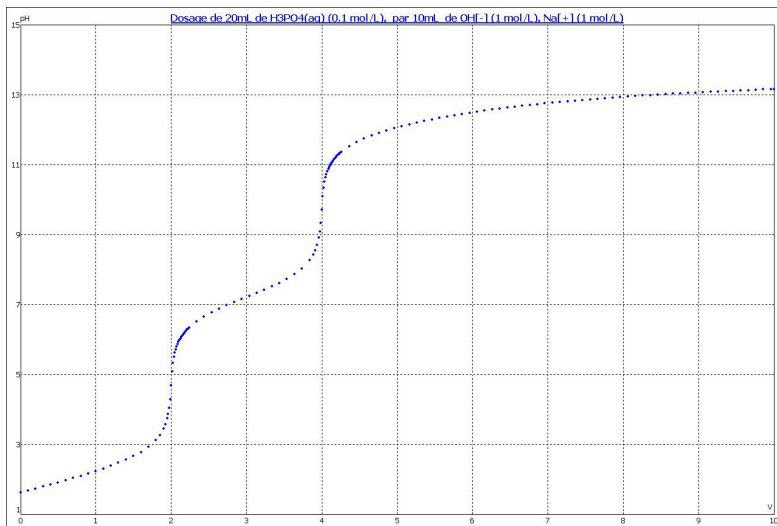
Allure de la courbe de titrage

Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides





Titrages
acido-
basiques

Justifier l'allure de la courbe de titrage

.....

Acide fort /
base forte

.....

Acide faible
/ base forte

.....

Polyacides

.....

.....

.....

.....

.....



**Titrages
acido-
basiques**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

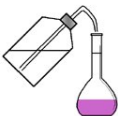
.....

.....

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides



Autre situation expérimentale

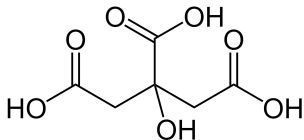
Titrages
acido-
basiques

Solution à titrer : acide citrique (H_3A) triacide présent naturellement dans les agrumes.

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides



Solution titrante :

soude ($Na^+ + OH^-$) de concentration $C_b = 0.1 \text{ mol/L}$

On souhaite déterminer précisément la concentration C_a de la solution d'acide.



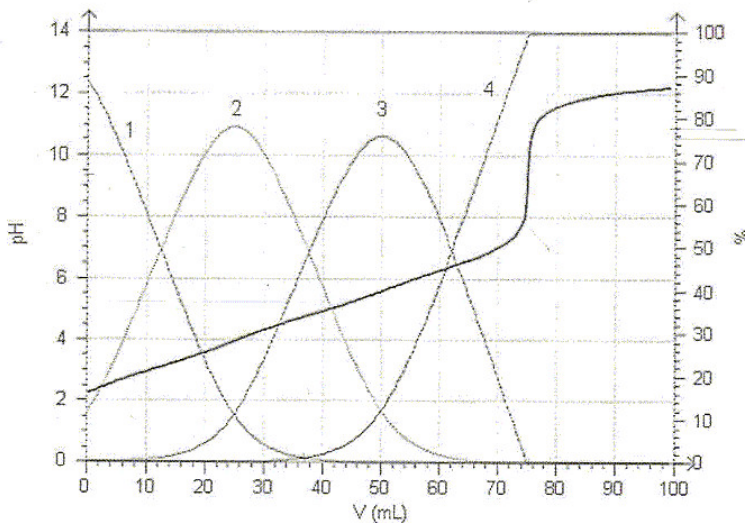
Suivi pH-métrique

Titrages
acido-
basiques

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides





Titrages
acido-
basiques

Interpréter la courbe de pH

.....

Acide fort /
base forte

.....

Acide faible
/ base forte

.....

Polyacides

.....

.....

.....

.....

.....



Titrages
acido-
basiques

Déterminer la concentration en acide citrique pour une prise d'essai de 10 mL

Acide fort /
base forte

Acide faible
/ base forte

Polyacides



**Titrages
acido-
basiques**

.....

.....

Acide fort /
base forte

.....

Acide faible
/ base forte

.....

Polyacides

.....

.....

.....

.....

.....