

Quelques conseils pour les TP en Physique - Chimie

28 mars 2013

Manipulation

- Première règle d'or
- Utiliser une pipette
- Faire une dilution
- Remplir une burette
- À propos du pHmètre
- Titration
- Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

Première règle d'or

Première règle d'or du chimiste :

Toute manipulation doit se réaliser **DEBOUT**

Manipulation

Première règle d'or

Utiliser une pipette

Faire une dilution

Remplir une burette

À propos du pHmètre

Titrage

Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

Utiliser une pipette. . .

Mais comment faire ?

Quelques conseils pour faire bon usage d'une pipette. . .

- ▶ Tenir la pipette d'une main, et le bécher contenant le produit à prélever de l'autre. On évite ainsi de tout renverser.
- ▶ Lever l'ensemble de façon à ce que le niveau de liquide dans la pipette soit à hauteur des yeux.
- ▶ Lorsque l'on vide la pipette, on incline le récipient qui l'accueille à 45° , et pose le bout de la pipette sur le bord du récipient.
On est ainsi précis à la goutte près.

Manipulation

Première règle d'or

Utiliser une pipette

Faire une dilution

Remplir une burette

À propos du pHmètre

Titrage

Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

Diluer

Mais comment faire ?

Une dilution se fait toujours dans une fiole jaugée, suivant ces quelques étapes :

1. Prélever le produit à la pipette. L'introduire dans la fiole jaugée
2. Remplir la fiole jaugée de $1/3$ avec de l'eau distillée.
3. Boucher. Agiter en retournant la fiole plusieurs fois.
4. Compléter jusqu'aux $3/4$, boucher, agiter.
5. Compléter jusqu'au trait de jauge. Boucher. Retourner la fiole plusieurs fois.

Ce remplissage progressif permet d'éviter des erreurs dûs aux mélanges qui se *dilatent* ou *contractent*.

Si on dépasse le trait de jauge, soit on recommence, soit on le prend en compte dans l'incertitude.

Manipulation

Première règle d'or

Utiliser une pipette

Faire une dilution

Remplir une burette

À propos du pHmètre

Titration

Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

Remplir une burette

Quelques bonnes habitudes lorsqu'on utilise une burette :

- ▶ Toujours placer un récipient “poubelle” sous la burette au cas où.
- ▶ Rincer la burette une première fois avec le produit utilisé.
- ▶ En vidant, on s'assure qu'aucune bulle d'air n'est piégée et risque de fausser la mesure.
- ▶ La lecture du volume versé se fait en plaçant ses yeux au bas du ménisque.

Manipulation

Première règle d'or

Utiliser une pipette

Faire une dilution

Remplir une burette

À propos du pHmètre

Titrage

Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

À propos du pHmètre

- ▶ L'incertitude d'un pHmètre est de ± 0.05 unités de pH. L'arrondi sur la mesure est donc réalisé en fonction : 2.55, 3.40, 7.05, ~~7.04~~, ~~3.21~~
- ▶ S'assurer que l'électrode est suffisamment immergée.
- ▶ Prudence, ne pas abîmer l'électrode avec l'agitateur magnétique.

Manipulation

Première règle d'or

Utiliser une pipette

Faire une dilution

Remplir une burette

À propos du pHmètre

Titrage

Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

Lors d'un titrage, on dose avec précision la quantité d'une espèce chimique dans une solution.

Il est courant de procéder en deux étapes :

1. Un premier dosage rapide, avec des pas de 1 à 2 mL pour obtenir un encadrement du volume équivalent, repéré par changement de couleur.
2. Un dosage plus précis, avec un pas plus étroit autour de l'équivalence repérée précédemment.

Manipulation

Première règle d'or

Utiliser une pipette

Faire une dilution

Remplir une burette

À propos du pHmètre

Titrage

Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

- ▶ Placer un papier blanc sous le bécher pour mieux repérer le changement de couleur.
- ▶ Ajouter l'indicateur coloré en quantité suffisante pour qu'il y ait coloration affirmée, sans polluer le milieu réactionnel.
- ▶ Lors d'un dosage d'un acide fort/base forte, il est inutile d'attendre la stabilisation du pH autour de l'équivalence :
 - ▶ On connaît sa valeur, car tous les ions HO^- et H_3O^+ sont consommés à l'équivalence $\rightarrow \text{pH} = 7$
 - ▶ Ce sont les valeurs du pH *avant* et *après* qui nous permet de retrouver V_E par la **méthode des tangentes**.

Manipulation

Première règle d'or

Utiliser une pipette

Faire une dilution

Remplir une burette

À propos du pHmètre

Titration

Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

Un *Dosage* consiste à déterminer la concentration d'une espèce. Plusieurs techniques de dosage existent, par exemple :

- ▶ Par étalonnage (spectrophotométrie, absorbance...)
- ▶ Titrage
- ▶ ...

Lors d'un *titrage*, on détermine la concentration d'un soluté par le biais d'une réaction chimique connue. Cette dernière doit être TOTALE, RAPIDE, et doit permettre de repérer l'équivalence facilement (changement de couleur, variation du pH, variation de la conductivité...)

Manipulation

Première règle d'or
Utiliser une pipette
Faire une dilution
Remplir une burette
À propos du pHmètre
Titration
Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

- ▶ Pour gagner du temps, utiliser des traits simples.
- ▶ Utiliser la **règle**
- ▶ 1 schéma doit résumer l'expérience, de façon à ce que n'importe qui puisse la reproduire.
- ▶ Éviter de laisser "flotter" dans les airs du matériel.
Le poser sur une table imaginaire.

Manipulation

Première règle d'or
Utiliser une pipette
Faire une dilution
Remplir une burette
À propos du pHmètre
Titration
Astuces diverses

Dosages

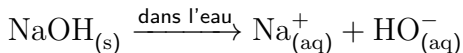
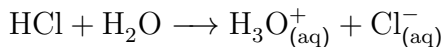
Schémas

Réaction du titrage

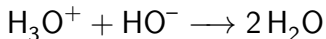
Méthode des
tangentes

Calcul
d'incertitude

Réaction du titrage



Réaction acido-basique : par échange de proton H^+ .
Seuls H_3O^+ et HO^- peuvent réagir.



Manipulation

Première règle d'or
Utiliser une pipette
Faire une dilution
Remplir une burette
À propos du pHmètre
Titration
Astuces diverses

Dosages

Schémas

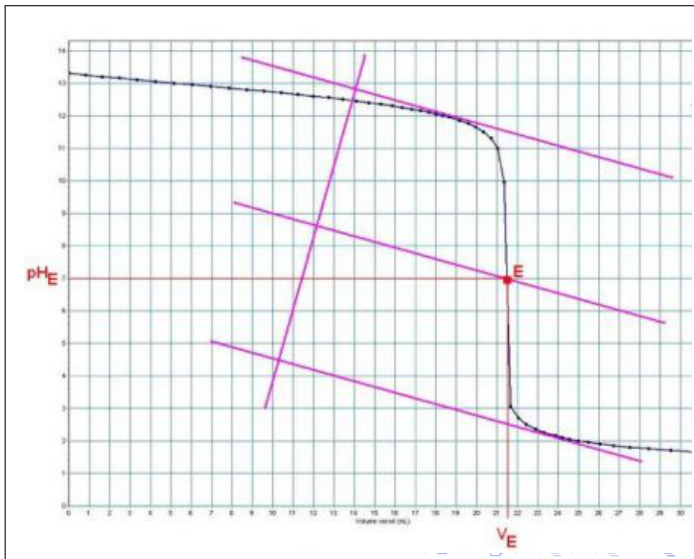
Réaction du titrage

Méthode des
tangentes

Calcul
d'incertitude

Méthode des tangentes

Cette méthode permet de retrouver graphiquement le volume équivalent.



Quelques conseils
pour les TP en
Physique - Chimie

Manipulation

- Première règle d'or
- Utiliser une pipette
- Faire une dilution
- Remplir une burette
- À propos du pHmètre
- Titration
- Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

Il est recommandé de justifier ses calculs d'incertitude.

Pour cela, il suffit de préciser comment on les estime.

Elles peuvent venir de :

- ▶ Conception du matériel (erreur systématique) :
L'incertitude est écrite sur la verrerie/l'appareil de mesure sous forme de $\pm(\text{valeur})$
- ▶ Erreur de manipulation : l'expérimentateur n'est pas parfait. À lui d'estimer avec honnêteté ses erreurs.
Exemple : À la goutte près, au millimètre près. . .

Manipulation

Première règle d'or
Utiliser une pipette
Faire une dilution
Remplir une burette
À propos du pHmètre
Titration
Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude

Calcul d'incertitude

$$\frac{\Delta C_B}{C} = \frac{\Delta C_A}{C_A} + \frac{\Delta V_E}{V_E} + \frac{\Delta V_B}{V_B}$$

- ▶ V_B : Volume de solution S
- ▶ V_E Volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence
- ▶ C_A Concentration de l'acide chlorhydrique.

- ▶ C_A . Cette solution a été préparée par un professionnel. On estime l'incertitude assez faible : $\Delta C_A = 0,01 \text{ mol/L}$
- ▶ V_B a été prélevé à la pipette : $\Delta V_B = 0,03 \text{ mL}$ au moins.
- ▶ V_E est mesuré à la burette. Le changement de couleur a été visible à la goutte près ? Au mL près ?
Par exemple $\Delta V_E = 0,1 \text{ mL}$

Manipulation

Première règle d'or
Utiliser une pipette
Faire une dilution
Remplir une burette
À propos du pHmètre
Titration
Astuces diverses

Dosages

Schémas

Réaction du titrage

Méthode des tangentes

Calcul d'incertitude