



4803-Operacions Bàsiques i Seguretat en Laboratori Químic

Pràctica n° 3. Valoració d'un àcid fort amb una base forta

Objectius específics

Preparació de solucions, utilització de substàncies patró, valoracions àcid-base, normalització de les solucions.

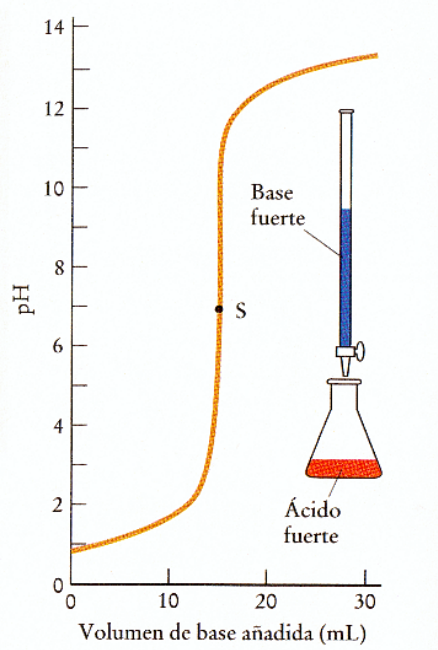
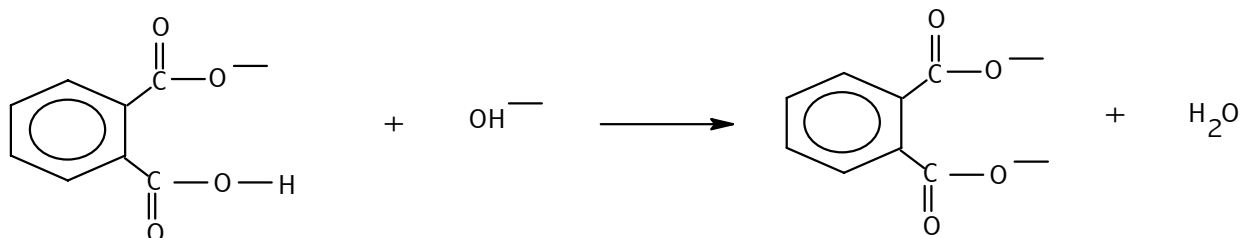
Material i reactius

Pipeta 10 ml. Matràs aforat. Matràs cònic 250 ml. Vas 50 ml i vas 250 ml. Espàtula. Vareta de vidre. Ampolla 1 l. Bureta de 25 ml, peu de bureta i pinces.

Reactius: NaOH (M=40g/mol), hidrogenftalat de potassi (M=204,23 g/mol), fenolftaleïna (0,01 g en 50 ml de etanol i aigua fins a 100 ml).

Introducció

L'hidrogen ftalat de potassi (KHF) és la sal monopotàssica de l'àcid 1,2-benzendicarboxílic. Per tant és un àcid carboxílic, i com a tal reacciona amb bases, com p.e. l'hidròxid de sodi:



La puresa d'aquesta sal àcida, i la estabilitat de les dissolucions permet que es pugui considerar com a **patró primari**, al contrari de NaOH que és un producte impur degut a la seva gran tendència a captar H₂O i CO₂ de l'atmosfera.

En aquesta pràctica emprarem el ftalat àcid de potassi (patró primari) per **normalitzar** (determinar la concentració exacte) una dissolució de NaOH de concentració aproximada mitjançant una volumetria (**valoració**). En les proximitats del punts d'equivalència es produirà un canvi bruscat del pH, que passarà d'àcid a bàsic. El canvi de color d'un indicador àcid-base ens permetrà detectar el punt final.

Característiques analítiques importants de les volumetries són: Tècnica molt exacte. Tècnica molt precisa. Tècnica poc sensible. Tècnica simple i barata. Tècnica útil que compte amb un gran nombre d'aplicacions.

Definicions

(alguns conceptes tenen un significat més general. Aquí es donen les definicions que millor s'adapten al contingut d'aquesta assignatura)

Alíquota: porció.

Patró primari: substància, a partir de la qual per pesada podem preparar una dissolució de concentració perfectament coneguda. Per tant aquesta substància ha d'ésser de puresa alta, i perfectament estable en dissolució. Abans de pesar s'han de dessecar en una estufa a la temperatura que ens recomanen, i després s'han de guardar en un dessecador.

Patró secundari: vegeu Normalitzar una dissolució.

Normalitzar una dissolució: determinar (experimentalment) la concentració exacta d'una dissolució, a partir de patrons primaris. Les dissolucions normalitzades també es solen anomenar patrons secundaris.

Volumetria: determinació d'una concentració a partir d'una mesura de volum. Es basa en reaccions estequiomètriques, ràpides i totals.

Exactitud: concordança entre el valor que consideram vertader (X_v) i el valor experimental (X_e). Es mesura matemàticament com error. L'error és la diferència amb el seu corresponent signe entre la mesura experimental i la que consideram vertadera. $error = (x_i - x_v)$

Precisió: concordança entre els resultats obtinguts al repetir varies vegades una mesura.

Patró primari: substància, a partir de la qual per pesada podem preparar una dissolució de concentració perfectament coneguda. Per tant aquesta substància ha d'ésser de puresa alta, i perfectament estable en dissolució. Abans de pesar s'han de dessecar en una estufa a la temperatura que ens recomanen, i després s'han de guardar en un dessecador.

Patró secundari: vegeu Normalitzar una dissolució.

Normes generals per a la preparació de dissolucions:

- 1.- **Netejar** el material (no oblidar passar-lo amb aigua desionitzada o destil·lada)
- 2.- **Assecar** perfectament el pesasubstàncies (vas de precipitat petit). Per a pesades molt exactes el pesasubstàncies es guarda en el dessecador i no es toca amb les mans. Normalment, no és necessari assecar els matrassos aforats.



En los laboratorios se utilizan desecadores para almacenar productos que son sensibles a la humedad. El desecador contiene una sustancia que, como la sílica gel, presenta una gran tendencia a absorber el agua. La sílica gel del desecador de la fotografía aparece coloreada por la presencia de cloruro de cobalto (II). Éste, de color azul cuando es anhidro, se vuelve rosa al hidratarse. Actúa así de indicador y sirve para señalar el momento en que la sílica gel ha perdido su actividad por la gran cantidad de agua ya absorbida.

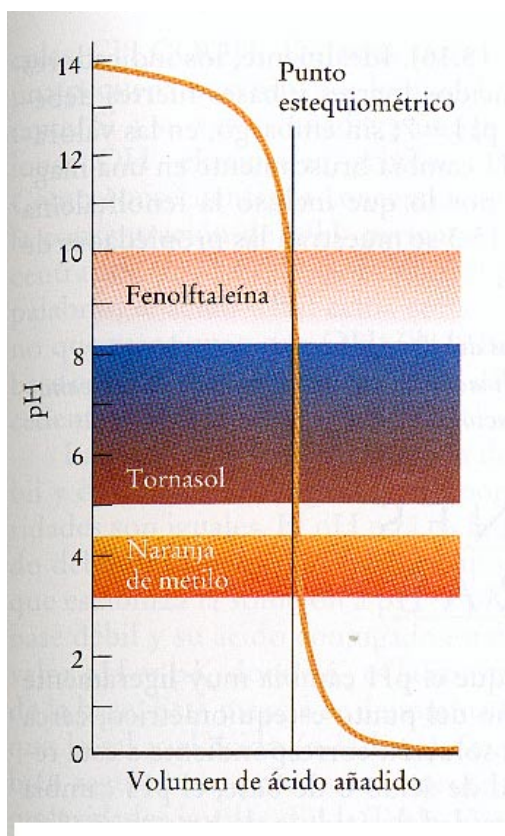
- 3.- Si la **pesada** ha d'ésser molt exacte (patrò primari) emprarem la balança de precisió (ens dona dècimes de mg, p.e. 0,2376). Si la pesada no requereix tanta precisió emprarem el granatari (ens dona centèsimes de g, p.e. 3,46). (Manipular les balances amb cura).
- 4.- **Traspasar** la substància pesada a un vas de 250 ml, arrossegant les petites quantitats que queden adherides a la paret amb aigua. Dissoldre completament agitant ocasionalment amb la vareta (per facilitar la dissolució dels cristall podem intentar polvoritzar els cristalls pressionant amb la vareta, però no glopejar el fons del vas). En el cas de pesar quantitats petites, aquest pas es pot ometre, i la substància pesada es pot dissoldre en el mateix vas que hem pesat.
- 5.- **Transvasar** quantitativament al matràs aforat, rentant amb aigua (dues vegades) el vas de 250 i la vareta. (Lògicament les aigües de rentat s'introdueixen en el matràs aforat).
- 6.- **Enrassar** (quan falta poc per arribar al volum final emprar el comptagotes).
- 7.- **Homogeneïtzar**.

Normalització d'una dissolució de NaOH 0,1 M amb hidrogenftalat de potassi (ftalat àcid de potassi).

Procediment experimental

1.- preparació de les dissolucions:

- Preparar 1 l d'hidròxid de sodi i guardar-la en l'ampolla de vidre. (Pesar al voltant de 0.4 g i dissoldre en 1 l)
- Preparar una dissolució de ftalat àcid de potassi segons s'indica: assecar l'hidrogenftalat de potassi a 110 °C durant 1 hora. Deixar refredar en el dessecador (fins aquí ja està fet). Pesar exactament al voltant de 3 g de la sal (balança de precisió, quatre decimals). Dissoldre completament i enrassar a 100 ml. Homogeneïtzar.



2.- Valoració:

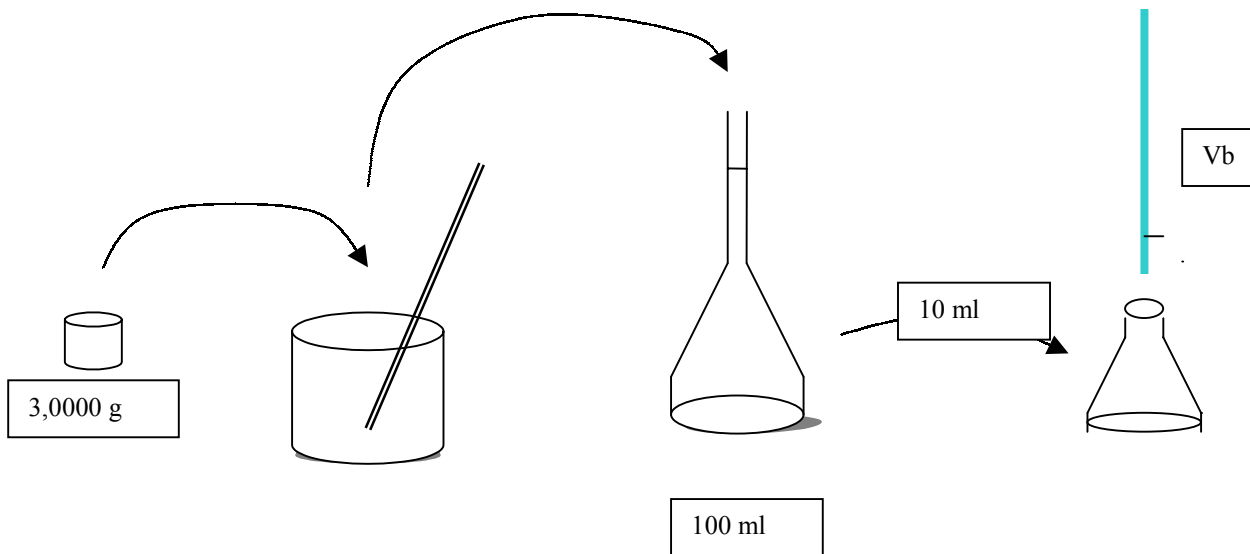
Transferir 10 ml exactes (pipeta) de la dissolució de KHF al matràs cònic de 250 ml. Afegir aigua fins a un volum aproximat de 50 ml i 3 gotes de fenolftaleïna.

Preparar la bureta amb l'hidròxid de sodi (omplir-la i enrassar-la cuidant que **la punta de la pipeta quedi completament plena**), valorar (agitant constant i suaument com heu vist en el vídeo) fins a viratge de l'indicador d'incolor a rosa. El criteri que ens permetrà decidir que hem arribat al punt final serà una coloració rosa feble que es manté durant 15 segons). Repetir fins a tres resultats molt pròxims.

3.- Esquema i càlculs

Calcular la concentració de la dissolució de NaOH (mitjana).

Esquemàticament:



$$3,-----gKHF \cdot \frac{1 \text{ mol KHF}}{204,23g KHF} \cdot \frac{10 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \cdot \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol KHF}} \cdot \frac{1000 \text{ ml NaOH}}{V_b \text{ ml NaOH}}$$
$$= -----M \text{ NaOH}$$



4803-Operacions Bàsiques i Seguretat en Laboratori Químic

Pràctica nº 3: Valoració d'un àcid fort amb una base forta.

Nom:

Data:

Full de questions. Entregar les respostes una vegada finalitzada la pràctica.

1. *Càlcul* dels **grams** que cal pesar per preparar la solució de NaOH aproximadament 0.1 M

2. *Càlcul* de la **Molaritat** de la solució preparada d'hidrogenftalat de potassi.

Pesada. **Grams** d'hidrogenftalat de potassi:

Volum de la solució:

Molaritat de hidrogenftalat de potassi:

3. **Dades** *experimentals* de la volumetria

3.1. **Volum** d'*hidrogenftalat de potassi*

3.2. **Volums** gastats de *NaOH* mesurats a la bureta

4. *Càlcul* de la mitjana del **volum** gastat de NaOH

5. *Càlcul* de la **Molaritat** de l' NaOH