

PRACTICA 1

ESTANDARITZACIÓ D'UNA DISSOLUCIÓ DE NaOH 0.1M A PARTIR D'UN PATRÓ PRIMARI DE FTALAT ÀCID POTASSI.

ESTANDARITZACIÓ D'UNA DISSOLUCIÓ D'HCl 0.1M A PARTIR D'UNA DISSOLUCIÓ ESTÀNDAR DE NaOH 0.1M.

• OBJECTIU

- ◆ Saber preparar una dissolució 0,1M de NaOH.
- ◆ Saber preparar una dissolució 0,1M d'HCl.
- ◆ Saber estandaritzar una dissolució 0,1M de NaOH amb una dissolució de ftalat d'àcid potassi.
- ◆ Saber estandaritzar una dissolució 0,1M d'HCl amb una dissolució de NaOH.
- ◆ Familiaritzar-se amb els estris de laboratori i aprendre el seu ús.
- ◆ Determinar la concentració d'NaOH i HCl.

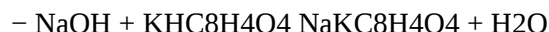
• FONAMENT TEÒRIC

Àcid: Compost hidrogenat que en dissolució allibera H^+ , que actua sobre les bases i sobre numerosos metalls formant sals per substitució de l'hidrogen pel metall.

Base: Espècie química capaç de captar protons.

Aquestes dos espècies químiques es neutralitzen formant una reacció que té com a producte una sal del àcid i aigua.

En aquesta pràctica s'han produït les següents reaccions de neutralització:



*En aquests casos el ftalat i l'àcid clorhídric són els àcids i l'hidròxid de sodi la base.

Dissolució estàndard: Es una dissolució de reactiu de concentració coneguda, que s'usa per realitzar un anàlisi volumètric.

Patró o estàndard primari: Es un compost d'elevada puresa, que serveix com a material de referència en tots els mètodes volumètrics. En aquesta pràctica el patró primari es el ftalat ($KHC_4H_8O_8$).

Valoració volumètrica: En les valoracions volumètriques es determina el volum d'una dissolució de concentració coneguda, que es necessita per reaccionar, de forma pràcticament completa (punt equivalència).

En una valoració es fa afegint lentament una dissolució d'analit fins que la reacció entre els dos sigui completa, per saber quan es completa es necessita un indicador, que amb el seu canvi de color senyala la fi de la reacció.

Punt d'equivalència: S'arriba quan la quantitat de valorant afegit es químicament equivalent a la quantitat d'analit que hi ha a la mostra.

Concentració: Són els mols de substància entre el volum de la mateixa.

Neutralització: S'anomena neutralització a la reacció que s'estableix entre un àcid i una

base. Àcid + base sal de l'àcid + aigua

• **MATERIALS I REACTIUS**

<i>MATERIALS</i>	<i>REACTIUS</i>
Vas de precipitats de 300ml	
Vareta	
Flascó rentador	
Matràs aforat d'1l	
Comptagotes	
Pipeta graduada de 5 ml	
Matràs aforat de 250 ml	NaOH sòlid (lenties)
Suport	Dissolució de NaOH 0,1M
Bureta de 25 ml	HCl concentrat del 37% i densitat =1,19Kg/l
Pinces	Dissolució d'HCl 0,1M
Embut de forma alemanya	Ftalat d'àcid potàssic (M=204.23)
Enlarmeyer de 250 ml	Aigua destil.lada
Estufa	Fenolftaleïna de l'1% (M=318,33)
Crisol	
Balança analítica	
Pinces	
Pipeta aforada de 15ml	
Espàtula	

• **PROCEDIMENT**

Es pesen 9 grams d'ftalat àcid potàssic i es fiquen a l'estufa durant dos hores per treure-li la humitat.

–DISSOLUCIÓ D'NaOH:

1–. Es pesen 4.0000g d'NaOH sòlid a la balança analítica en un vas de precipitats.

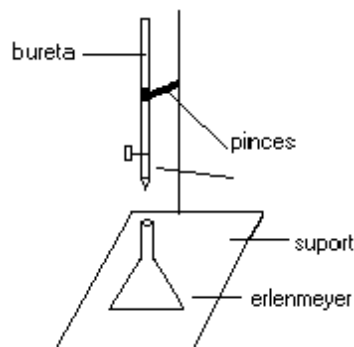
- 2-. Es dissol amb una vareta.
- 3-. Es traspasa a un matràs aforat d'1l i s'omple fins a l'enràs i es remena tot.
- 4-. S'acaba d'omplir amb un comptagotes.
- 5-. La dissolució es passa a una ampolla prèviament etiquetada.

-DISSOLUCIÓ D'HCl:

- 1-. Es traspasa l'HCl a un vas de precipitats.
- 2-. Es pipetegen 2.1 cm³ d'HCl concentrat a la campana extractora (l'HCl es un gas que desprèn molts gasos).
- 3-. S'introdueix en un matràs aforat de 250ml que tindrà dins una mica d'aigua perquè quan s'aboqui l'HCl no esquitxi.
- 4-. S'omple el matràs amb aigua fins a l'enràs.
- 5-. S'acaba d'omplir amb un comptagotes.
- 6-. Es traspasa a una ampolla prèviament etiquetada.

-ESTANDARITZACIÓ DEL NaOH AMB FTALAT:

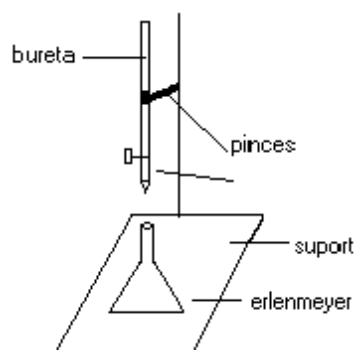
- 1-. Es fa el muntatge.



- 2-. A l'erlenmeyer es pesa l'ftalat i es dissol agafant la quantitat de grams pesats. (Es procedeix tres cops).
- 3-. S'omple la bureta amb una dissolució d'NaOH 0.1 M fins a 25 ml, s'enrasa fins als 25 ml amb el comptagotes.
- 4-. Se li afegeixen 3 gotes d'indicador fenolftaleïna a la dissolució d'ftalat.
- 5-. Es deixa caure lentament la dissolució d'NaOH que hi ha a la bureta fins que la dissolució d'ftalat canviï de color, que serà el que indicarà el punt final de l'estandarització.
- 6-. Es calcula el volum gastat d'NaOH per diferència i amb aquest volum ja es podrà calcular la concentració d'NaOH.

-ESTANDARITZACIÓ DE L'HCl AMB NaOH:

1-. Es fa el muntatge.



2-.Es mesuren 15 ml d'HCl i es posen a l'erlenmeyer.

3-. S'omple la bureta amb una dissolució d'NaOH 0.1 M fins a 25 ml, s'enrasa fins als 25 ml amb el comptagotes.

4-. Se li afegeixen 3 gotes d'indicador fenolftaleïna a la dissolució d'HCl.

5-. Es deixa caure lentament la dissolució d'NaOH que hi ha a la bureta fins que la dissolució d'HCl canviï de color, que serà el que indicarà el punt final de l'estandarització.

6-. Es calcula el volum gastat d'NaOH per diferència i amb aquest volum ja es podrà calcular la concentració d'NaOH.

• RISCOS PREVISIBLES

COMPOST	RISCOS	FRASES R	FRASES S
HCl	Corrosiu: Substància que, en contacte amb teixits vius, con la pell pot produir una acció destructiva.	23-35	(1/2)9-26-36/37/39-45
NaOH	Corrosiu: Substància que, en contacte amb teixits vius, com le pell pot produir una acció destructiva.	35	(1/2)-26-37/39-45
Feolftaleïna	Inflamable: Substàncies els vapors de les quals cremen de seguida al apropar-se a una font d'energia com pot ser un llumí.	10	16

• DADES I CÀLCULS

CÀLCULS PREVIS:

-DISSOLUCIÓ DE NaOH:

Dades:

1 dm³ de NaOH 0.1M

Càlculs:

1dm³ NaOH x 0.1 mol NaOH x 40g NaOH = 4g NaOH

1dm³ NaOH 1 mol NaOH

-DISSOLUCIÓ D'HCl:

Dades:

250cm³ d'HCl diluït 0.1M

37% d'HCl concentrat de densitat = 1.19Kg/dm³

Càlculs:

250 cm³ HCl diluït x 0.1mol HCl diluït x 36.5g HCl x 100g HCl concentrat x

1 dm³ HCl diluït 1 mol HCl 37g HCl concentrat

x 1 dm³ HCl concentrat = 2.07×10^{-3} dm³ " 2.1 cm³ HCl concentrat

1.19 x 103g HCl concentrat

-ESTANDARITZACIÓ DE L'NaOH AMB FTALAT DE POTASSI

Dades:

15ml d'NaOH 0.1M mesurats.

M(ftalat)= 204.23

Reacció: NaOH + KHC₈H₄O₄ NaKC₈H₄O₄ + H₂O

Càlculs:

15×10^{-3} dm³ NaOH x 0.1mol NaOH x 1mol ftalat x 204.23g ftalat = 0.3063g ftalat

1dm³ NaOH 1mol NaOH 1mol ftalat

-ESTANDARITZACIÓ DE L'HCl AMB NaOH

Dades:

HCl 0.1M

15cm³ d'NaOH 0.1M mesurats.

Reacció: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Càlculs:

$$15 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ NaOH} \times 0.1 \text{ mol NaOH} \times 1 \text{ mol HCl} \times 1 \text{ dm}^3 \text{ HCl} = 15 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 =$$

$$1 \text{ dm}^3 \text{ NaOH} \times 1 \text{ mol NaOH} \times 0.1 \text{ mol HCl}$$

$$= 15 \text{ cm}^3 \text{ HCl}$$

CÀLCULS POSTERIORS

-ESTANDARDITZACIÓ DE L'NaOH AMB FTALAT DE POTASSI:

1-

$$v \text{ de NaOH gastat a la valoració} = v_{\text{real}} = 15.60 \text{ ml}$$

$$m \text{ de ftalat pesat} = 0.3091 \text{ g}$$

$$0.3091 \text{ g ftalat} \times 1 \text{ mol ftalat} \times 1 \text{ mol NaOH} = 1.5134 \times 10^{-3} \text{ mols NaOH}$$

$$204.23 \text{ g ftalat} \times 1 \text{ mol ftalat}$$

$$[\text{NaOH}] = 1.5134 \times 10^{-3} = 0.097 \text{ M}$$

$$15.60 \times 10^{-3}$$

2-

$$v \text{ de NaOH gastat a la valoració} = v_{\text{real}} = 15.4 \text{ ml}$$

$$m \text{ de ftalat pesat} = 0.3048 \text{ g}$$

$$0.3048 \text{ g ftalat} \times 1 \text{ mol ftalat} \times 1 \text{ mol NaOH} = 1.49 \times 10^{-3} \text{ mols NaOH}$$

$$204.23 \text{ g ftalat} \times 1 \text{ mol ftalat}$$

$$[\text{NaOH}] = 1.4924 \times 10^{-3} = 0.0969 \text{ M}$$

$$15.4 \times 10^{-3}$$

3-

$$v \text{ de NaOH gastat a la valoració} = v_{\text{real}} = 15.4 \text{ ml}$$

$$m \text{ de ftalat pesat} = 0.3078 \text{ g}$$

$$0.3078 \text{ g ftalat} \times 1 \text{ mol ftalat} \times 1 \text{ mol NaOH} = 1.5071 \times 10^{-3} \text{ mols NaOH}$$

$$204.23 \text{ g ftalat} \times 1 \text{ mol ftalat}$$

$$[\text{NaOH}] = 1.5071 \times 10^{-3} = 0.0978 \text{ M}$$

$$15.4 \times 10^{-3}$$

$$\text{Mitjana de la concentració real} = [\text{NaOH}]_{\text{real}} = 0.5802 = 0.0967 \text{ M}$$

$$6.6$$

$$\text{FACTOR } F = C_{\text{real}} = 0.0967 = 0.967$$

$$C_{\text{teòrica}} 0.1$$

-ESTANDARITZACIÓ DE L'HCl AMB NaOH:

$$1-$$

$$C_{\text{real de NaOH}} = 0.097 \text{ M}$$

$$V_{\text{gastat de NaOH}} = v_{\text{real}} = 15.20 \text{ ml}$$

$$15.20 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ NaOH} \times 0.097 \text{ mol NaOH} \times 1 \text{ mol HCl} = 1.474 \times 10^{-3} \text{ mols HCl}$$

$$1 \text{ dm}^3 \text{ NaOH } 1 \text{ mol NaOH}$$

$$[\text{HCl}] = 1.474 \times 10^{-3} = 0.0982 \text{ M}$$

$$15 \times 10^{-3}$$

$$2-$$

$$C_{\text{real de NaOH}} = 0.0969 \text{ M}$$

$$V_{\text{gastat de NaOH}} = v_{\text{real}} = 16 \text{ ml}$$

$$16 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ NaOH} \times 0.0969 \text{ mol NaOH} \times 1 \text{ mol HCl} = 1.55 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$1 \text{ dm}^3 \text{ NaOH } 1 \text{ mol NaOH}$$

$$[\text{HCl}] = 1.55 \times 10^{-3} = 0.1031 \text{ M}$$

$$15 \times 10^{-3}$$

$$3-$$

$$C_{\text{real de NaOH}} = 0.0978 \text{ M}$$

$$V_{\text{gastat de NaOH}} = v_{\text{real}} = 15.3 \text{ ml}$$

$$15.3 \times 10^{-3} \text{ l NaOH} \times 0.0978 \text{ mol NaOH} \times 1 \text{ mol HCl} = 1.4963 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$1 \text{ l NaOH } 1 \text{ mol NaOH}$$

$$[\text{HCl}] = 1.4963 \times 10^{-3} = 0.0997 \text{ M}$$

$$15 \times 10^{-3}$$

$$\text{Mitjana de la concentració real} = [\text{HCl}] = 0.1003 \text{ M}$$

3

$$\text{FACTOR } F = C_{\text{real}} = 0.1003 = 1.003$$

C teòrica 0.1

• TRACTAMENT DE RESIDUS

Les dissolucions sobrants de les valoracions es llencen per la pica perquè són neutres.

Els residus d'HCl i NaOH s'han de neutralitzar. Primer es mesura el PH, si és àcid es neutralitza amb una base fins que el seu PH estigui entre 7 i 11 (es pot fer amb un indicador, amb paper de PH o amb el Phmeter).

Si en mesurar el PH dona bàsic ho neutralitzarem amb un àcid de la manera ja explicada.

• CONCLUSIONS

Els objectius proposats s'han assolit correctament.

Al fer-hi la primera valoració la proveta estava trencada i l'hem hagut de canviar i ens vam adonar de que estava trencada perquè la nostra dissolució quedava massa rosa, un rosa fort i havia de sortir rosa molt fluix, però com que la bureta no tancava bé doncs llençàvem més quantitat de la que tocava perquè no ens donava temps de parar abans.

Entre la concentració real i la concentració teòrica hi ha una petita diferència entre els seus valors i això es degut als errors de mesura comesos durant la pràctica:

– En pesar l'ftalat àcid potàssic per fer la dissolució.

– En pesar l'NaOH per fer la dissolució.

– En mesurar el volum d'NaOH per fer la valoració.

– En mesurar l'HCl per fer la valoració.

• BIBLIOGRAFIA

Fundamentos de Química Analítica

Autores : Skoog, West i Holler

1ª edición, editorial Reverte, S.A

El pequeño Larousse Ilustrado (1997).

Diccionario enciclopédico.

10. PREGUNTES RELACIONADES AMB LA PRÀCTICA:

Per què en la neutralització de la dissolució de NaOH posem el patró primari en l'ermeneyer i , en canvi, en la valoració de HCl l'agent valorant el posem a la bureta?

Per no fer tants errors de mesura: En pesar l'ftalat àcid potàssic directament a l'ermeneyer per fer la dissolució ens evita el seu trasllat d'un altre recipient a l'ermeneyeri no es perd substància.

Per què al ftalat àcid potassi se li fa un tractament previ?

Per treure-li la humitat i així sigui més pur. Es posa a l'estufa 2 hores.

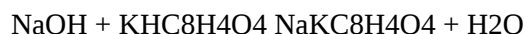
Per què és convenient gastar aproximadament la meitat del volum del reactiu contingut en la bureta quan fem una valoració?

Sempre es considera que es gastara la meitat del volum del total de la bureta per tenir un marge mes ample.

Escriu les reaccions que es donen entre l'agent valorant i l'analit en les dues valoracions.

Quin tipus de reaccions són?

Les reaccions que es donen són:



Són reaccions de neutralització àcid-base.

Per què calculem el factor F?

El factor $F = c_{\text{real}}$ i es calcula per tenir el valor exacte de la concentració real.

Sabries interpretar la següent corba de valoració?

El pH d'una dissolució inicialment es àcid (<7). A mesura que se li va afegint la base per neutralitzar-la, el pH es va tornant cada cop més bàsic, es a dir que el pH puja, i arriba un moment que arriba al seu punt d'equivalència, que es veu representat al punt d'inflexió de la gràfica, que es quan la solució canvia de color gràcies a l'indicador(canvia de color entre 8-10). En aquest moment la dissolució es neutre ($=7$) i a partir d'aquest cada cop es més bàsica.