

Quí.

LA QUÍMICA DEL GUIX DE PISSARRA

Joan Ma. Barceló (Escola Pia de Ntra. Senyora) i
Miquel Paraira (Escola Aula)

Objectiu

L'objectiu d'aquestes experiències és aprofitar un material tan familiar i proper com és el guix de pissarra a la fi d'arribar-lo a conèixer millor en alguns aspectes del seu comportament.

Introducció

El guix d'escriure o de pissarra és un material d'ús molt comú en totes les escoles i facultats. Sense ell els professors no podríem desenvolupar bona part de la nostra tasca, ja no podríem escriure a la pissarra, no podríem ensenyar.

Què seria de nosaltres sense el guix? Com ensenyaríem a formular els professors de Química? Podríem sentir-nos realitzats sense sortir de classe amb les mans i la roba ben enfarinada de guix?

I els alumnes com s'ho farien sense poder fer les guerres de guix? Seria la pèrdua d'una de les tradicions més arrelades a la nostra societat estudiantil. ¿I els xirrits que fan els alumnes i professors quan escriuen amb un guix llarg pensant-se que és un llapis?

Realment el guix és i serà un callat i inseparable company a lo llarg de molts i molts anys.

En les experiències que proposem, prepararem una solució saturada de guix, analitzarem la dissolució qualitativament i quantitativa, determinarem la constant del producte de solubilitat del guix, construirem una pila amb guix i realitzarem la reacció Hepar.

PROCEDIMENT

1.- Preparació d'una dissolució saturada de guix

El guix és una substància de baixa solubilitat en aigua i per aquest motiu la dissolució saturada és força diluïda.

En un vas de 250 ml s'hi col.loquen 200 ml d'aigua destil.lada i uns 5 g de guix ben triturat en un morter. A continuació s'agita (magnèticament si és possible) durant uns 10 min per afavorir la formació de la dissolució saturada a temperatura ambient. Seguidament la dissolució es filtra i es conserva per fer-ne els estudis pertinents.

2.- Anàlisi qualitativa de la dissolució

- a) A 2-3 ml de la dissolució col.locats en un tub d'assaig s'hi afegixen 2-3 ml de dissolució 0,1 M de BaCl_2 i s'acidifica amb HCl 2M (1 ml). Què s'observa? Què ens demostra? Com s'interpreta?
- b) A 2-3 ml de la dissolució col.locats en un tub d'assaig s'hi afegixen 2-3 ml de dissolució 0,1 M d'oxalat de sodi i s'acidifica amb àcid acètic 2 M. Què s'observa? Què ens demostra? Com s'interpreta?

3.- Anàlisi quantitativa de la dissolució. Anàlisi del calci.

El Ca^{2+} present a la dissolució. pot valorar-se amb E.D.T.A. a $\text{pH} = 10$ emprat N.E.T. (negre d'eriocrom T) com a indicador.

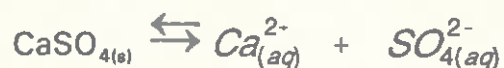
A 50 ml de la dissolució saturada de guix col.locats en un Erlenmeyer i mesurats amb una pipeta, s'hi afegixen 5 ml de tampó de $\text{pH} = 10$ ($\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$) i unes gotes de N.E.T. Des d'una bureta es deixa caure sobre la solució de guix EDTA 0,01 M, l'indicador vira de vermell a blau. Quan l'indicador ha virat es mesura el volum gastat.

Dades:

- Volum EDTA consumit =
- a) Mols EDTA =
 - b) Mols de Ca^{2+} = Mols EDTA =
 - c) Concentració de Ca^{2+} =

4.- Càlcul de la constant del producte de solubilitat del guix [Ks (CaSO₄)]

L'equilibri que s'estableix a la dissolució saturada de guix és un equilibri iònic heterogeni



i la constant d'equilibri

$$K_s = [\text{SO}_4^{2-}] [\text{Ca}^{2+}] = [\text{Ca}^{2+}]^2$$

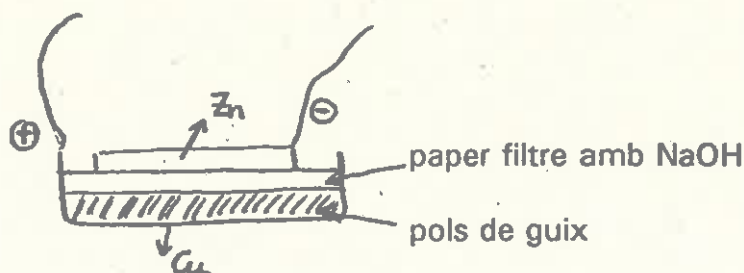
Càlcul

Coneguda la concentració de Ca²⁺ de l'apartat 3 es calcula el producte de solubilitat

$$K_s = [\text{Ca}^{2+}]^2 = \dots\dots\dots$$

5.- Construcció d'una pila amb guix

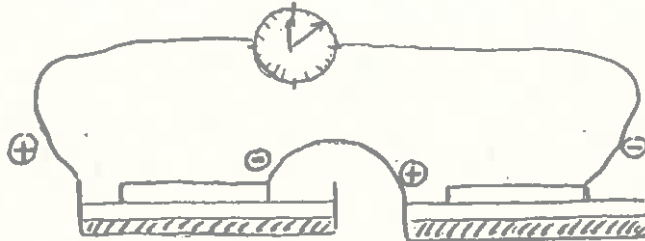
Es cobreix el fons d'una cubeta de coure de 20 x 20 cm amb pols de guix, al damunt de la pols de guix s'hi col.loca un paper de filtre empapat amb NaOH 2M i finalment al damunt d'aquest una placa de zinc d'uns 15 x 15 cm



Unint els pols o elèctrodes de coure i zinc a un t ester podreu comprovar el voltatge que subministra la pila

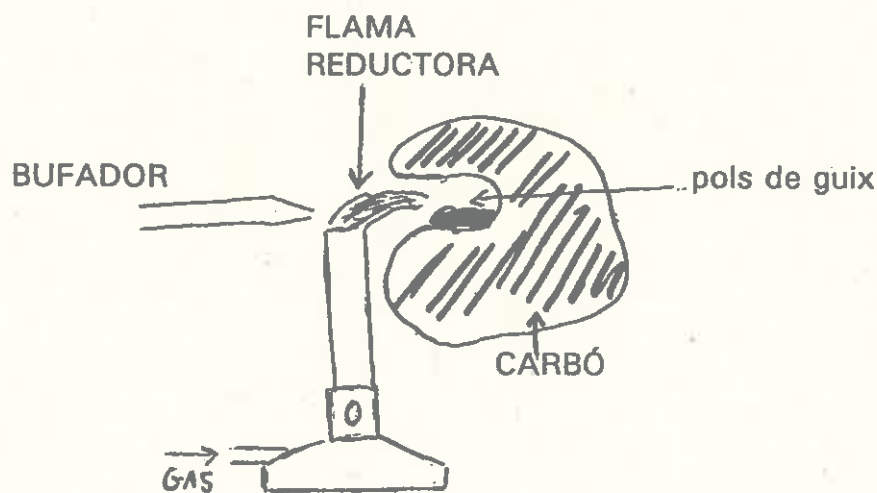
$$E = \dots\dots\dots V$$

Si construïm dues piles com aquesta i les unim en sèrie podem fer funcionar un rellotge de paret (de cuina)



6.- Reacció Hepar

S'agafa un tros de carbó i amb un ganivet hi fem una petita cavitat dins la qual hi col·loquem pols de guix. A continuació dirigim dins la cavitat la flama reductora d'un bec de Bunsen amb l'ajut d'un bufador (tubet de vidre acabat en punta)



Passada una estona, s'agafa una mostra de la pols i es tracta en un vidre de rellotge amb unes gotes d'àcid clorhídric concentrat. Detectem alguna olor especial? A què es deguda?

Si una altra mostra de la pols s'humiteja i es toca amb ella una peça d'argent, aquesta ennegreix (reacció Hepar)

Seguretat i residus

- No hi ha residus especialment perillosos
- En la reacció Hepar cal anar en compte amb la flama
- No s'ha d'olorar massa el gas que surt en el tractament del residu amb àcid clorhídric
- Els residus poden llençar-se per l'aigüera obrint prèviament l'aixeta.

Qüestions

- 1 - Quin és el fonament de l'anàlisi qualitativa i quantitativa de l'ió calci.?
- 2 - De quina altra manera podrieu determinar la constant del producte de solubilitat del guix?
- 3 - Què passaria si a la dissolució saturada de guix hi afegiu dissolució de sulfat de sodi? I si hi afegiu dissolució de nitrat de calci?
- 4- Quines poden ser les reaccions anòdica i catòdica que permeten el funcionament de la pila?
- 5 - Què li passa a l'ió SO_4^{2-} del guix, durant el funcionament de la pila si tenim en compte que actua de càtode?
- 6 - Quina reacció té lloc entre el guix i el carbó? I entre el producte obtingut i l'àcid clorhídric?
- 7 - Feu un dibuix de cada un dels estris emprats en el conjunt d'experiències.

Observacions

- El guix cal triturar-lo bé en un morter.
- Cal assegurar-se que la dissolució de guix està saturada, agitant molta estona i comprovant que hi queda sediment.
- Caldria comparar la constant del producte de solubilitat obtinguda amb la de les taules.
- El guix conté una petita proporció de carbonat de calci però degut al petit valor del seu K_s comparat amb el del sulfat de calci, no influeix en els resultats.
- Les cubetes de coure i les plaques de zinc es poden fabricar amb làmines de coure i zinc.

Productes químics i estris

Productes químics:

Guix de pissarra, clorur de bari 0,1 M, oxalat de sodi 0,1 M, àcid acètic 2 M, àcid clorhídric 2 M, EDTA 0,01M, N.E.T., tampó de pH = 10, hidròxid de sodi 2M

Estris:

Tubs d'assaigs, gradeta, vasos de precipitats, 250 ml, matràs Erlenmeyer 250 ml, bureta, pipeta aforada de 50 ml, suport, pinça bureta, cubetes de coure, plaques de zenc, paper de filtre, carbó, bec de Bunsen, tub de vidre (bufador), fils elèctrics, "téster", pinces de cocodril, agitador magnètic, morter