

Què vol dir dissolució tampó?

El pH de l'aigua d'un aquari té un valor que s'ha de mantenir constant. És fàcil imaginar-se que passaria en cas contrari. El mateix podem dir de la sang humana, de la suor, de l'orina, dels xampús, d'una loció infantil i d'un gran reguitzell de líquids. Un pH constant s'aconsegueix amb una dissolució tampó o reguladora del pH, però, a la pràctica, què significa que manté el pH constant?



Objectius

- Preparar una solució tampó i mesurar el seu pH en afegir petites quantitats d'àcid o de base.
- Determinar si diversos líquids d'ús comú són reguladors del pH, i interpretar-ho teòricament.
- Comparar el comportament de líquids reguladors i no reguladors.

Introducció

- El pH és una magnitud que mesura el grau d'acidesa o basicitat. En el cas de dissolucions aquoses $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$

El pH varia lleugerament amb la temperatura, a 25 °C una solució de pH = 7 és neutra, una solució àcida té un pH < 7 i una solució bàsica té un pH > 7.

L'aigua destil·lada és neutra, té un pH = 7, tanmateix aquest valor varia en diverses unitats en afegir-hi una petita quantitat, una gota, d'àcid o de base.


- Una gran quantitat de processos químics i bioquímics ocorren a un pH concret i pràcticament constant, que no varia encara que s'incorporin noves substàncies al procés. Aquest comportament s'aconsegueix amb un sistema regulador de pH o sistema tampó.

- Una dissolució reguladora està constituïda per un àcid feble i una sal d'aquest àcid i de base forta, en concentracions similars (per exemple una solució que sigui àcid acètic 0,1 M al mateix temps acetat de sodi 0,1 M); o bé per una base feble i una sal d'aquesta base i d'àcid fort, en concentracions similars (per exemple amoníac 0,20 M i nitrat d'amoní 0,15 M). La reacció d'equilibri de l'àcid o la base febles explica que el pH es mantingui pràcticament constant encara que s'hi afegixin petites quantitats d'un àcid o una base.

En aquesta pràctica preparareu una dissolució tampó, hi afegireu petites quantitats d'àcid i de base metre mesureu el pH, fareu el mateix amb l'aigua destil·lada i altres líquids.


- **En acabar haureu après** a preparar una dissolució tampó, a reconèixer l'efecte regulador del pH que té i a interpretar-lo. També sabreu com procedir per a classificar un líquid com a regulador o no de pH i sabreu si tenen efecte tampó líquids i begudes quotidians.

Material i Equipament

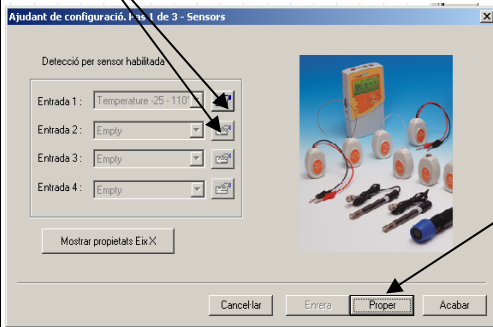
Material de laboratori	Productes	Elements equip Multilog
- 2 Vasos de precipitats de 100 ml - Suport, 2 pinces, 2 nous - 2 Varettes de vidre <ul style="list-style-type: none"> - Proveta de 100 ml - Pipetes Pasteur de 2 ml o goters graduats - Ulleres de seguretat 	<ul style="list-style-type: none"> - CH₃COOH 0,1 M - NaOH 0,1 M - HCl 0,01 M - NaOH 0,01 M  <ul style="list-style-type: none"> - Aigua destil·lada - Aigua amb gas - Sucs de fruita - begudes diverses 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Sensors de pH (rang 0 a 14 resolució 0,02, temps de resposta 10 segons) - adaptadors ovalats dels sensors - Interfície Multilog Pro amb cable USB - Ordinador

Procediment

Muntatge de l'experiència

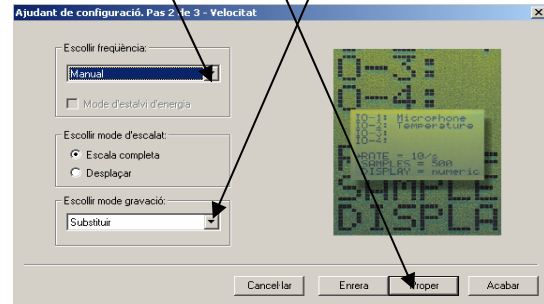
- Preparació de la solució tampó
 - Mesureu amb la proveta 50 ml d'àcid acètic 0,1 M i aboqueu-los a un vas de precipitats de 100 ml
 - Mesureu 25 ml de NaOH 0,1 M i aboqueu-los al mateix vas.
- Mesureu 75 ml d'aigua destil·lada i poseu-los a un segon vas de precipitats
- Traieu els protectors i esbandiu els sensors de pH amb aigua destil·lada. Introduïu un sensor de pH a cada vas, ajudeu-vos de les pinces i el suport per tal que no toquin el fons del vas
- Connecteu els sensors amb els adaptadors a les entrades IO-1(altra dissolució) i IO-2 (aigua destil·lada) de la interfície.
- Connecteu la interfície a l'ordinador mitjançant el cable USB o el connector de nou pins
- Engegueu primer la interfície i després obriu el programa Multilab
- Configuració del sistema.** Heu de configurar el sistema perquè enregistri les dades de pH en funció del temps:
 - Cliqueu el botó configurar ajudant,  , s'obre una primera pantalla

1^a pantalla
es detecten els dos sensors de pH

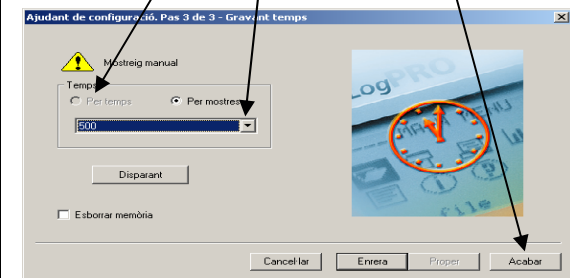


Cliqueu
proper

2^a pantalla
seleccioneu freqüència: **cada segon**
mode de gravació: **substituir**
cliqueu: **proper**



3^a pantalla
Seleccioneu **per temps 33:20 min.** Cliqueu **acabar**



Predicció



Dibuixeu el gràfic de l'evolució del pH quan a cadascuna de les dissolucions fem 3 addicions de 1 ml HCl 0,01M i després 3 addicions de 1 ml de NaOH 0,01 M



Comenteu i discutiu les prediccions amb els vostres companys i companyes





Execució de l'experiència

Durant tota l'experiència cal tenir present que el temps de resposta dels sensors de pH és d'uns 10 segons.

- Poseu en marxa l'adquisició de les dades amb el botó executar ,  , observeu els valors de pH de cada solució
 - Amb la pipeta Pasteur agafeu 2 ml d'HCl 0,01 M i afegiu-ne 1 ml a la solució d'aigua destil·lada i 1 ml a la dissolució tampó, agiteu cada solució amb una vareta de vidre (ALERTA, cal que sempre utilitzeu la mateixa vareta per a cada solució) espereu 10 segons que s'estabilitzi el pH
 - Repetiu el pas anterior dues vegades més
 - Amb la pipeta Pasteur agafeu 2 ml de NaOH 0,01 M i afegiu-ne 1 ml a la solució d'aigua destil·lada i 1 ml a la dissolució tampó, agiteu i espereu 10 segons que s'estabilitzi el pH
 - Repetiu el pas anterior dues vegades més
 - Finalitzeu la captació de dades amb el botó stop,  .

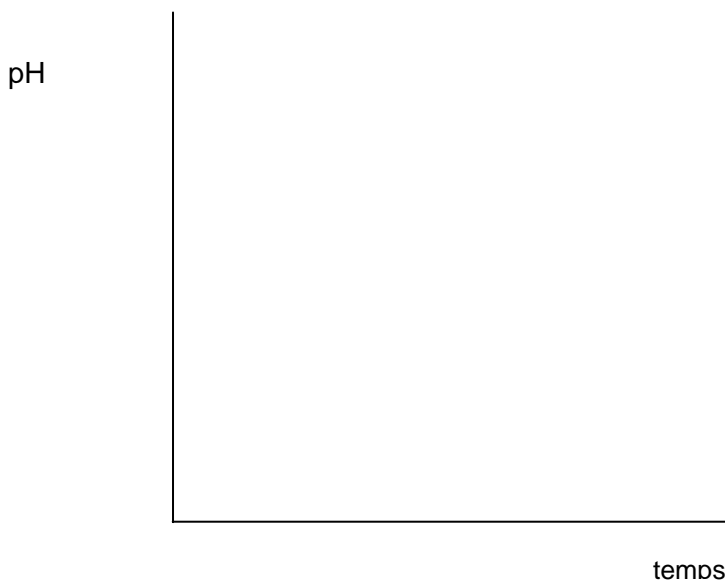


Les solucions finals poden abocar-se per la pica deixant rajar aigua abundant





Amb el programa Multilab editeu un gràfic () de la variació de pH, doneu-li nom i afegiu-lo al projecte (). Editeu també una taula () , anomenau-la i afegiu-la al projecte ().

Repetiu tot el procediment en un nou projecte substituint la solució tampó per aigua amb gas

Abans de fer l'adquisició de les dades feu la **predicció**. Com variarà el pH de l'aigua amb gas en fer-hi 3 addicions de 1 ml HCl 0,01M i després 3 addicions de 1 ml de NaOH 0,01 M. Dibuixeu també les variacions per a l'aigua destil·lada.

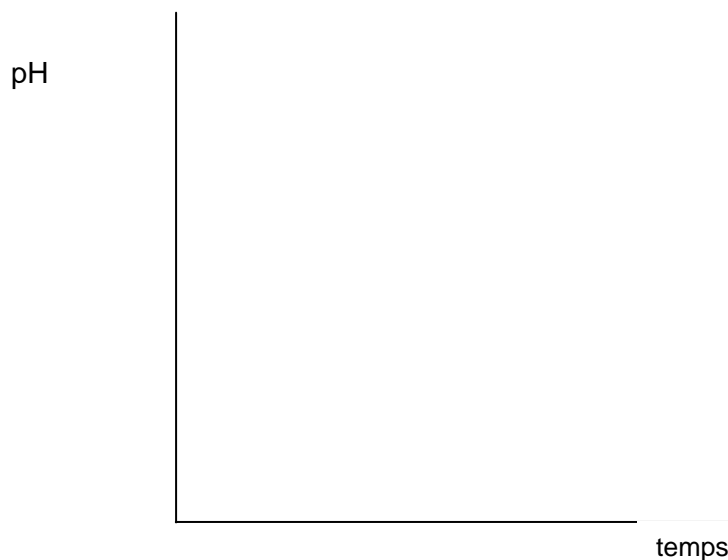


Comenteu i discutiu les prediccions amb els vostres companys i companyes

Feu l'experiència i Amb el programa Multilab editeu un gràfic () de la variació de pH per a l'aigua amb gas, doneu-li nom i afegiu-lo al projecte (). Editeu també una taula () , anomenau-la i afegiu-la al projecte () .

Repetiu tot el procediment en un nou projecte substituint la solució tampó per suc de fruita

Abans de fer l'adquisició de les dades feu la **predicció**. Com variarà el pH del suc de fruita en fer-hi 3 addicions de 1 ml HCl 0,01M i després 3 addicions de 1 ml de NaOH 0,01 M. Dibuixeu també les variacions per a l'aigua destil·lada.



Observacions qualitatives

Per a cada experiment:

- Descriviu la variació de pH de l'aigua destil·lada en les successives addicions d'àcid clorhídric i d'hidròxid de sodi.
- Descriviu la variació de pH corresponent per l'altre líquid

Anàlisi de les dades

1. A la introducció s'ha explicat que una solució tampó està formada per un àcid feble i una de les seves sals de base forta, Escriviu la reacció química que es produeix en el pas 1 del muntatge i expliqueu perquè és un solució tampó.

