Alumne: Alberto Enrech
Tutora: Núria Vázquez

Importa el pH?

Presentació

Vaig escollir aquest tema perquè té molta importància en la vida quotidiana. Aquest món de les solucions reguladores de pH es troba tant en el que mengem cada dia, com en l'ambient que ens envolta i fins i tot en el nostre propi cos.

El pH té molta importància en les nostres vides, ja que moltes de les substàncies que es troben en el nostre cos tenen diferents valors del pH. Si dues d'aquestes substàncies entren en contacte al cos, poden provocar bruscos canvis de pH que poden originar-nos malestars.

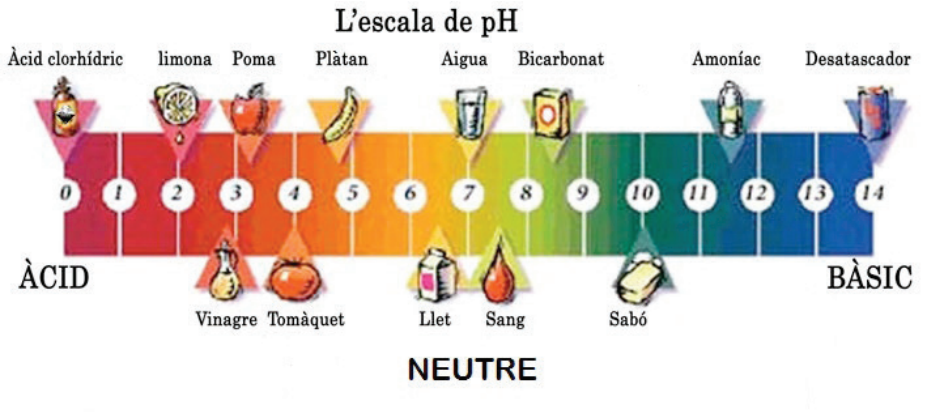
Davant la necessitat de mantenir el pH constant i evitar problemes, existeixen unes substàncies que el regulen. Aquestes solucions s'anomenen reguladores de pH, amortidores o tampó.

Aquestes solucions tenen moltes aplicacions: des de químiques, en un laboratori; biològiques, en una granja o en el funcionament d'un ésser viu; en la medicina, en la indústria...

Em vaig proposar buscar aquestes substàncies en productes alimentaris que es consumeixen habitualment com begudes i sucs de fruita.

Primerament, per tal de fer aquest treball es van marcar una sèrie d'objectius. Bàsicament, aprendre el funcionament d'una substància reguladora de pH, estudiar el

pH
1-10
10
1
2
3
4
5
6
7
8
9



El pH ve determinat per uns valors que van del 0, el més àcid, al 14, el més bàsic. En el punt 7, al mig, el pH és neutre.

seu comportament a nivell químic, conèixer les seves principals aplicacions i veure on es poden trobar aquestes solucions en begudes de la vida quotidiana.
Per tal de desenvolupar aquest objectiu s'han marcat uns objectius més concrets. Uns exemples serien conèixer els conceptes d'àcid i base, esbrinar la composició d'una solució reguladora de pH, conèixer les principals característiques de les solucions tampó, observar el funcionament d'una substància tampó, aprendre a preparar solucions amortidores, estudiar el funcionament de diferents substàncies tampó, determinar l'eficàcia de les substàncies tampó i avaluar l'efecte regulador del pH d'algunes begudes de consum comú.

Metodologia
Per poder assolir els objectius, com que el tema no s'havia treballat gaire al col·legi, es va portar a terme una recerca d'informació.
El pH és una mesura quantitativa de l'acidesa d'una dissolució. És una magnitud que no té unitats i es calcula a partir de la concentració d'ions hidroni de la solució a estudiar. Per tal de mesurar el pH s'utilitzen els pHmetres. D'aquests n'hi ha una gran varietat al mercat.

Les solucions tampó o reguladores o amortidores són aquelles substàncies capaces de mantenir el pH pràcticament estable d'una solució encara que entri en contacte amb un àcid o una base forts.
Un cop realitzada la recerca d'informació ja es va poder dur a terme l'experimentació al laboratori del col·legi. Per tal de fer-ho es va preparar també la instrumentació.
La part més important va ser la de seleccionar les solucions amortidores a estudiar.
Es van seleccionar el bicarbonat, el fosfat i el citrat, totes tres molt comunes a la vida quotidiana i presents en begudes de consum habitual: el bicarbonat es troba present a l'aigua amb gas; el fosfat, al refresc de cola, i el citrat, al suc de llimona.
Es van preparar les tres solucions amb la solució d'un àcid o una base feble i la solució d'una sal de l'àcid o de la base conjugada. Un cop vam tenir les tres solucions es van preparar tres solucions de cadascuna amb diferents proporcions. Això ens va donar un total de nou solucions.
Tot seguit, es va fer un mesurament de les solucions amb un pHmetre. Es va submergir el sensor del pHmetre de butxaca a la solució i es va fer la lectura del pH.
Després es va fer un estudi de les variacions del pH d'aquestes solucions enfront d'un àcid i enfront d'una base. Aquest es va fer muntant el sistema de la fotografia.
Es va muntar el sistema amb un suport, unes pinces i a la part inferior es va col·locar un agitador magnètic per tal d'homogeneïtzar la solució.
Es va omplir una bureta amb HCl 0,1 M i es va enrasar a 25 ml. La bureta es va subjectar al suport mitjançant una pinça i amb una altra pinça es va subjectar el sensor de pH del pHmetre de sobretaula.
Es va deixar caure de mig mil·lilitre en mig mil·lilitre de HCl i es va anotar en una taula els valors del pH que indicava el pHmetre fins a aconseguir un canvi de dues unitats de pH. Això es va fer per a les nou solucions.
Després es va fer la mateixa valoració amb NaOH 0,1 M.
Un cop enllestit, es va estudiar el comportament d'algunes begudes que contenen les solucions amortidores per determinar el seu efecte regulador de pH i comparar l'eficàcia amb les solucions tampó.
Es va fer la mateixa experimentació que amb les substàncies reguladores de pH.

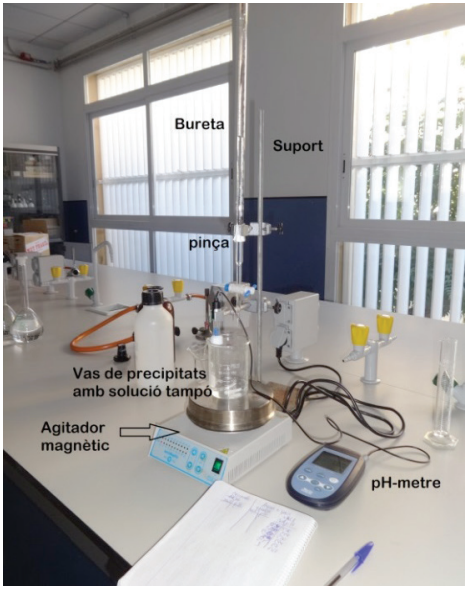
Cos del treball

Aquesta experimentació va permetre obtenir una sèrie de resultats. Com que les dades obtingudes eren experimentals, primer es va haver de comprovar si existia molta diferència entre els resultats del valor teòric i els de l'experimental, ja que a vegades es poden fer diversos errors.
Una vegada determinat el pH de la solució, es va procedir a la valoració de l'eficàcia de cada solució reguladora.

Per determinar l'eficàcia amortidora es van elaborar uns gràfics a partir de les taules obtingudes a la valoració de l'apartat anterior.
A partir dels valors del pH mesurats en les solucions amortidores amb l'addició de l'àcid i de la base, es van construït uns gràfics per a cada solució amortidora i s'ha determinat l'eficàcia de cada tampó.
Es van elaborar tres gràfics per a cada solució. Un era la solució tampó amb àcid, un altre era la solució tampó amb base i l'últim era la unió dels dos anteriors.
S'ha determinat l'eficàcia tampó de cada solució calculant el nombre d'equivalents d'àcid o de base que cal afegir a 1 l de solució tampó per tal que variï una unitat el pH de la solució. La substància més eficaç és aquella que necessita més mil·lilitres d'àcid o de base. Aquesta substància és la que té més nombre d'equivalents.
Amb el volum de l'àcid o de la base i la molaritat, de l'àcid i de la base és 0,1 M, s'obtenen els mols que és el nombre d'equivalents.
S'ha obtingut que el bicarbonat actua millor amb bases i el fosfat i el citrat millor amb àcids. Per altra banda, la cola actua com el tampó fosfat i el suc de llimona natural regula lleugerament millor el pH que el citrat.
A partir de les dades obtingudes es van construir uns gràfics, semblants als de l'apartat anterior, per tal de determinar si les begudes analitzades poden actuar com a solucions tampó o no. Per comprovar-ho s'ha fet el mateix procediment que a l'apartat anterior. S'han calculat el nombre d'equivalents.
S'ha determinat l'eficàcia tampó de cada beguda calculant el nombre d'equivalents. Després s'ha comparat el resultat obtingut amb la substància tampó.
La beguda més eficaç com a solució amortidora és aquella que necessita més mil·lilitres d'àcid o base per provocar un canvi d'una unitat de pH. Per tant, la que necessita més nombre d'equivalents.
Amb el volum de l'àcid o de la base i la molaritat, de l'àcid o de la base que és 0,1 M, s'obtenen els mols que és el nombre d'equivalents. Tant per al volum com per al nombre d'equivalents s'ha fet la proporció per 1 l.

Conclusions

S'ha comprovat que si es modifiquen les proporcions de les substàncies que componen el tampó, el pH canvia. Si es posa més àcid i menys base, el pH és més baix i si, pel contrari, es posa més àcid i menys base, el pH és més alt. La diferència, per això, és de dècimes d'unitat de pH.
S'ha determinat que alguns tampons són més eficaços que uns altres. També que uns poden ser més eficaços per a àcids i altres per a bases. Cap tampó és el més eficaç per a àcids i per a bases a la vegada.



En general es pot dir que el bicarbonat actua millor amb les bases, i el fosfat i el citrat actuen millor amb els àcids.
Les solucions preparades amb diferents proporcions han donat resultats lleugerament diferents pel que fa a l'eficàcia. Una relació que hi ha entre els tres és que en augmentar la proporció de sal, l'eficàcia disminueix respecte a les altres.
El tampó més eficaç en general és el tampó fosfat, perquè és el que necessita un major nombre d'equivalents tant amb àcids com amb bases.
Pel que fa a les begudes s'ha comprovat que tenen un comportament més semblant a les solucions amortidores que a l'aigua destil·lada, i que actuen enfront dels àcids i les bases regulant els valors del pH. En comparar el seu comportament amb els de les solucions tampó s'han observat grans coincidències, sobretot pel que fa l'eficàcia, però s'observen més diferències pel que fa als valors del pH, ja que aquestes begudes tenen diferents components àcids i bàsics que poden modificar el pH.
La cola i el tampó fosfat són igual d'eficaços. El suc de llimona és més eficaç que el tampó citrat i aquest és més eficaç que el refresc de llimona.
A partir d'aquest estudi queda ben clar que, quan es tinguin problemes d'acidesa d'estómac o males digestions, és preferible consumir alguna d'aquestes begudes que l'aigua per alleugerir-ne els símptomes.

El món de les solucions amortidores és molt interessant i està obert a moltes aplicacions més. Un exemple seria el xampú, que conté tampons per reduir l'efecte bàsic natural del sabó.

Bibliografia o webgrafia

Llibres

—DE PEÑA, Luis. Àtom 2 Química. Barcelona: Grup Vicens Vives, 2004.

—GARRIDO, Antoni. *Química II*. Barcelona: Grup Edebé, 2009.

Pàgines web

—ALONSO FORMULA *Contenidos de segundo de bachillerato.* <http://www.alonsoformula.com/inorganica/_private/Quimica2bach06cast.pdf>

—EHOW ESPAÑOL *Soluciones amortiguadoras.* <http://www.ehowenespanol.com/utilizan-soluciones-amortiguadoras-como_110594/>

—EUCERIN *Ingredientes.* <http://www.eucerin.es/nuestras-investigaciones/base-de-datos-de-ingredientes/P/pH5%20Citrate%20Buffer>

—IES SANT VIÇENT FERRER *Departament de física i química.* <http://www.iessantvicent.com/departament/fisica/docs/quimica/Unitat_6_Equilibris_ionics_Transf_protons.pdf>

—MINISTERIO DE AGRICULTURA *Vacuno alimentación.* <http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1999_112_52_54.pdf>

—UNIVERSIDAD DE ALCALÁ *Química inorgànica.* <http://www3.uah.es/edejesus/resumenes/IQI/tema_5.pdf>

—UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA *Química.* <http://www.uclm.es/profesorado/pablofernandez/QG-05-equilibrio%20acido%20base/equilibrio%20acido%20base.pdf>

—UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA *Bioquímica.* <http://www.uco.es/dptos/bioquimica-biol-mol/pdfs/06%20pH%20AMORTIGUADORES.pdf>

—UNIVERSIDAD DE MURCIA *Bioquímica.* <http://ocw.um.es/ciencias/analisis-quimico/material-de-clase-1/tema-5.pdf>

—UNIVERSIDAD SAN JUAN BAUTISTA *Bioquímica y nutrición.* <http://es.slideshare.net/christiancesarcasassulca/buffer-25561805>

—UNIVERSITAT DE VALÈNCIA *Biologia.* <http://mural.uv.es/llanes/tamp.html>

—UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Y ALCALÁ DE HENARES *Bioquímica*. <http://www.biologia.arizona.edu/biochemistry/problem_sets/medph/02t.html>

—WIKISPACES *Teoría de* ácidos *y bases de Lewis.* <https://tsdq2.wikispaces.com/6.+-TEOR%C3%8DA+DE+LEWIS>