

Llet de color violeta! Material pel professorat

El treball pràctic que es proposa en aquesta activitat permet observar, des d'un punt de vista fenomenològic, els canvis de color dels indicadors casolans de pH per a, amb això, analitzar i discutir les diferències de pH entre substàncies, i la reversibilitat dels canvis de pH que es produeixen en reaccions àcid-base. Tot això resulta de gran ajuda per als alumnes a l'hora d'adquirir els suficients coneixements per intentar eliminar alguns errors conceptuals que tenen adquirits i abordar amb èxit el concepte de pH incloent el seu desenvolupament teòric.

És convenient observar els colors de les diferents solucions amb la llum solar o amb la llum de una bombeta de filament incandescent (normal o halògena), ja que la llum de les bombetes de baix consum o la dels tubs fluorescents pot alterar el to del color.

És convenient realitzar una prova amb substàncies quotidianes que els alumnes probablement ja identifiquen com a exemples d'àcids i bases. Es proposen com a àcids, el vinagre (de vi blanc per què no interfereixi el color) i una solució diluïda d'àcid clorhídric; i com a bases una solució d'amoniac (es pot utilitzar el producte de neteja o bé algun preparat farmacèutic per a les picades de mosquit) i una solució d'hidròxid de sodi (preparada al laboratori algun producte de neteja com el KH7).

És convenient comprovar també la reversibilitat d'aquestes reaccions químiques. Així doncs, podria realitzar-se la següent experiència. Es prepara una dissolució àcida de vinagre a la qual es afegeixen uns mil·lilitres d'extracte de col llombarda. Aquesta dissolució és de color vermell intens. A continuació se li afegeix gota a gota una dissolució bàsica d'amoniac, observant els canvis de color que es produeixen. La dissolució que conté l'extracte de col llombarda canviarà de color al variar el pH des del vermell fins al verd passant pel blau. Posteriorment, i per demostrar la reversibilitat de les reaccions àcid-base, s'afegeix gota a gota una dissolució àcida de vinagre fins que la dissolució que conté l'extracte de col llombarda torna a adquirir color vermell intens.



http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen3/Numero_3_1/Heredia_2006.pdf

Es pot animar els alumnes a sorprendre a la seva família amb la preparació d'algun menjar amb canvis de color produïts per la col llombarda. Per exemple un ou ferrat verd o un suc de taronja vermell.

-Com preparar un ou ferrat verd:

1. Separar la clara del rovell i afegir unes gotes de col llombarda a la clara d'ou.
2. Col·locar a la paella la clara d'ou i afegir a continuació el rovell al centre.



És convenient fer alguna determinació de pH amb paper indicador universal (d'ús molt freqüent al laboratori) i fer notar que les coloracions depenen de quin tipus d'indicador s'utilitzi, o bé amb algun indicador que s'ajusti més a l'interval de pH dels aliments. Es pot demanar als alumnes que busquin informació de rang de pH de diferents indicadors a internet.

Si es considera oportú treballar en més aprofundiment el concepte de pH i conèixer exemples d'indicadors amb rangs de pH molt específics, es pot fer l'activitat el pH del planeta (Global experiment AIQ) que relaciona el pH de les aigües naturals amb el que contenen en dissolució (diferències entre aigües de pluja, aigües dolces i aigües salades).

Sobre les antocianines:

Les antocianines (ACYS) són compostos orgànics que donen color a les fulles, flors, fruites i arrels de diverses espècies de plantes, que van des del taronja, rosa, vermell, violeta i blau. Una de les principals funcions de les flors i les fruites ACYS és atreure als pol·linitzadors i dispersors de llavors.

En les fulles, les ACYS actuen com a fotoprotector de radiació UV i com a antioxidants. El color dels extractes de solució ACYS varia amb el pH del medi i per tant poden ser utilitzats com a indicadors naturals de pH .

Els indicadors de pH són també substàncies àcides o bàsiques, però febles, si bé la seva característica principal és que les seves formes àcides i bàsiques tenen diferent color. A un pH de 1.2, les solucions d'ACYS tenen un color vermell, a pH ~ 6 són incolores, a causa de l'estructura de carbinol. En augmentar el pH, es formen anidrobases i el color tendeix a violeta (pH entre 6,5 i 8) i blau (pH entre 9 i 12). Quan el medi és fortament alcalí, pH 13-14, la solució pren un color groc i pot precipitar, de manera que el procés sigui irreversible .

Com a font de ACYS, en principi, hi ha nombroses opcions, principalment de fruites d'acord amb la disponibilitat de la regió i la temporada. La presència de color violeta intens o vermell indica la presència de ACYS.

Tanmateix caldrà realitzar algunes proves senzilles per evitar la confusió amb altres tints naturals que no serveixen com a indicadors de pH, ja que poden canviar el color a valors de pH diferents, però sense reversibilitat. Per exemple és pot afegir, de forma alterna, a l'extracte obtingut del fruit petites quantitats de solució àcida (HCl 0,01 mol/L o vinagre) i alcalina (NaOH de 0.01 mol/o un netejador multiusos) i observar el color resultant. S'espera que amb la solució àcida s'obtingui color vermell i amb l'alcalina blau o verd, que tendeixi al groc. La confirmació de que es tracta d'ACYS serà si es produeix reversió de color de l'extracte amb l'addició de diversos alíquotes

d'àcids i àlcalis. Altres colorants vermells o porpra no canvien de color de forma reversible en aquestes condicions de variació del pH.

Suggeriments tècnics

L'indicador de col llombarda es pot preparar també fent una extracció amb alcohol. Introduir en un morter unes quantes fulles de col llombarda a trossos petits i 100mL d'alcohol etílic. Triturar i filtrar posteriorment l'extracte.

Bibliografia

Vitorino A. i Shimamoto, G. (2010). "Antocianines i gel sec per visualitzar equilibris àcid/base en un enfocament contextualitzat", Educació Química EduQ , n. 7, pg. 31-36
<http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000124/00000087.pdf>

Heredia Avalos , S. (2006). "Experiencias sorprendentes de química con indicadores de ph caseros" , REVISTA EUREKA sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol 3 nº1, pag 89-103
http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen3/Numero_3_1/Heredia_2006.pdf