

FÍSICA E QUÍMICA**TRABALLANDO TEMAS TRANSVERSAIS
DO DESEÑO CURRICULAR BASE DA
ENSINANZA SECUNDARIA OBRIGATORIA
NAS PRÁCTICAS DE QUÍMICA****BERMEJO, Manuel*****FERNÁNDEZ, M^a Isabel******FERNÁNDEZ, Beatriz******GÓMEZ, Esther***** *Dpto. Química Inorgánica - USC*** *Facultade de Ciencias - LUGO***INTRODUCCIÓN**

Os obxectivos das prácticas na ensinanza da Química, en calquera nivel, son o interese didáctico e o rigor científico. Dende o punto de vista didáctico preténdese que o alumno adquira a destreza mínima para poder traballar no laboratorio e aprenda a técnica de investigar. A búsqueda do rigor científico levaranos a que o alumno sexa capaz de realizar cálculos cuantitativos e, baixo a tutela do profesor/a, aprenda a interpretar resultados, tirando conclusións.

No caso do Ensino Secundario debemos intentar que a Química chegue a ser, para a maioría dos alumnos, algo interesante e divertido e podémolo conseguir empregando a realidade do noso entorno para a súa mellor comprensión, emprego e conservación.

Coas prácticas preténdese que o alumno se familiarice coas principais técnicas e conceptos que se expoñen nos distintos temas de formación básica de Química; pero tamén podémolas empregar para traballar distintos temas transversais en coordinación con outros Departamentos Didácticos que poden estudar na aula outros aspectos dos mesmos.

Imos expoñer a continuación o fundamento e o procedemento experimental de tres prácticas nas que podemos intentar relacionar a ensinanza da Química coa educación para a saúde - destacando os efectos das substancias nocivas para a mesma, así como as precaucións que deben tomarse no seu emprego - e coa educación do consumidor - incidindo na elección de alimentos axeitados e no coñecemento das repercusións que teñen os produtos que consumimos. Estas tres

prácticas desenvolverémolas nun obradoiro de Química durante o Congreso de ENCIGA e debatiremos os distintos aspectos didácticos das mesmas.

DESENVOLVEMENTO DAS PRÁCTICAS

Despois dunha breve introducción na que o profesor explicará os conceptos teóricos necesarios, o desenvolvemento experimental da práctica na que se incluírán datos sobre o material e os reactivos a empregar xunto coas posibles precaucións a ter en conta no manexo dos mesmos, os alumnos/as procederán á realización da experiencia reflexando, na súa libreta de prácticas, a montaxe realizada, os cálculos necesarios e tódalas observacións que xurdan na súa experimentación.

Unha vez rematada a realización práctica procederase a traballar cos alumnos/as tódolos aspectos relacionados coa mesma a través de cuestións. O profesor/a deberá decidir, tendo en conta o nivel dos seus alumnos/as, que aspectos do tema, ademais dos conceptos químicos, sería conveniente traballar e en que profundidade deberían ser tratados. Ó final de cada práctica suxerírmolos algúns deles.

DETERMINACIÓN DO GRAO ALCÓLICO DUN VIÑO

FUNDAMENTO

Sepárase, por destilación, todo o alcol do viño e obtense unha disolución alcólica acuosa pura, a súa densidade depende do contido ou «grao alcólico» da mesma que é o mesmo que tiña o viño, xa que se leva a un volume igual ó do viño, por dilución con auga destilada.

Suponse que tódalas substancias que contén o viño -ácidos orgánicos e os seus sales, colorantes, etc- son «fixas», e quedan na fracción non destilada. Cando se destilou un 50 % do viño, o alcol (compoñente máis volátil que forma azeótropo) pasou totalmente ó destilado. Entón, engádese auga pura, ata un volume igual ó do viño destilado, co que a concentración alcólica, en volume, desta mestura hidroalcólica, será igual á do viño.

O grao alcólico, das mesturas hidroalcólicas, depende exclusivamente da súa concentración que se determina medindo a densidade da mestura.

Mídese a densidade desta disolución acuosa de alcol polos métodos usuais - picnómetro, balanza de Westphal ou densímetro - a 15 °C, temperatura á que se debeu medir o viño. Empregando unhas táboas que relacionan a densidade e o «grao alcólico», chegamos a calcular o correspondente grao alcólico dun viño.

Na práctica, evítase o procedemento anterior empregando areómetros, graduados con esta finalidade (alcómetros), que, por lectura directa, dannos o grao

alcólico. O usual é o de Gay-Lussac, que está graduado a 15 °C, e representa mL de etanol en 100 mL de mestura alcólica, a 15 °C. Isto é, dá a concentración en tantos por cento (V:V) ou graos.

Corrección da temperatura:

Se a determinación se fai a temperatura maior de 15 °C, unha densidade menor cá correspondente a dita temperatura daranos un grao maior có real; e a menor temperatura, teríamos un erro por defecto. O grao real coñecerase comodamente acudindo tamén a unhas táboas que nolo dan relacionando o grao aparente, sinalado polo alcómetro, e a temperatura á que se fixo a determinación deste.

PROCEDEMENTO EXPERIMENTAL

Mídense 100 mL de viño cunha probeta graduada, que se pasa ó matraz de destilación, duns 250 mL; lávase a probeta varias veces cunha pouca de auga, que tamén se verte no matraz. Colócase o matraz sobre unha manta calefactora fixándoo a un soporte que leva unhas pinzas, para suxeitar o colo do matraz; enlácese este ó refrixerante. Iniciase a destilación e recóllese o alcohol, evitando que a ebulición sexa brusca. Rexeitadas as cabezas de destilación recóllese a metade da disolución a destilar e se pasa a unha probeta graduada diluindo ata os 100 mL que, inicialmente, se mediran de viño.

A continuación faise a lectura da densidade, co densímetro, ou se determina directamente, o «grao alcólico», cun alcómetro.

Aspectos transversais que se poden debater por medio de distintas cuestións:

- Composición do viño
- Bebidas alcólicas
- Grao alcólico
- Inxestión de bebidas alcólicas e as súas consecuencias
- Intoxicación alcólica e accidentes de tráfico
- A tasa de alcolemia, o seu cálculo e lexislación vixente.

SEPARACIÓN DOS COMPOÑENTES DO LEITE

O leite é unha mestura que contén graxas, proteínas, azucres, sal e auga. Os sales e azucres están disoltos na auga e as graxas (tona ou manteiga) están dispersas coloidalmente gracias á caseína (proteína) que actúa como coloide protector.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Separación da graxa:

Se se deixa en repouso leite natural, a graxa sepárase formando unha capa superficial xa que é insoluble en auga. No leite envasado non se produce esta separación porque foi «homoxeinizada». A graxa pode separarse extraéndoa con éter (p.e. 10 mL de leite por 15 mL de éter) nun funil de decantación, tendo a precaución de evitar a formación de emulsións, ou ben por centrifugación.

2. Albúmina:

Fervendo a solución acuosa anterior, ou mellor leite descremado, e deixando arrefriar en repouso, fórmase unha película superficial de albúmina que se separa por decantación.

3. Separación da caseína:

Quéntase o líquido residual da experiencia anterior (ou leite descremado) ata 40-50 °C e engádese, pinga a pinga, vinagre, zume de limón ou sulfumán (HCl_{ac}), axitando toda a solución ata que aparezan grumos brancos que se separan do líquido: é a caseína que precipita. Déixase arrefriar en repouso e sepárase o sólido (caseína) do líquido (soro). Deste líquido pódese acabar de separarse o resto de albúmina fervéndoo suavemente durante dez minutos. Para neutralizar o ácido usado para separar a caseína (vinagre, etc), é conveniente engadirlle, antes de quentalo, un pouco de carbonato cálcico pulverizado, que se eliminará por filtración xunto coa albúmina.

4. Destilación da auga do leite:

O líquido filtrado da experiencia anterior introdúcese nun aparato de destilación sinxelo e quéntase ata que destile: pódese comprobar que o líquido destilado é auga.

5. Lactosa:

Seguindo a destilación, ou fervendo o líquido nun recipiente aberto ata que o seu volume se reduza á décima parte e deixando arrefriar en repouso, fórmase un precipitado de lactosa. Durante este proceso de ebulición pode separarse máis albúmina, que se elimina da mestura coa axuda dunha varilla ou espátula.

6. Sales minerais do leite:

Decántase o líquido frío do que se separou a lactosa e mestúrase cun volume igual de alcol: sepáranse os sales minerais e o resto da lactosa do leite cristalizando a ebulición.

Aspectos transversais que se poden debater por medio de distintas cuestións:

- Composición do leite: Alimento completo
- Esterilización
- Pasteurización
- Ventaxas do seu consumo
- Diferencias entre os distintos tipos de leite no mercado
- Obtención de distintos derivados do leite

ANÁLISE DE VINAGRE

FUNDAMENTO

O vinagre que se expende maioritariamente no mercado pode ser de sidra ou branco (destilado).

O primeiro faise por fermentación do azucre da sidra. Durante esta fermentación fórmase primeiramente alcol, producíndose sidra «dura». Despois, o alcol, por fermentación oxidante, convértese en ácido acético. O vinagre de sidra deixa un residuo por evaporación.

O vinagre branco obténse por oxidación do alcol vínico; é incoloro e case non deixa residuo por evaporación.

Neste experimento determinaremos as porcentaxes de sólidos e de ácido dunha mostra de vinagre e compararemos os resultados cos doutros alumnos/as que traballen con mostras de outras clases de vinagre.

PROCEDEMENTO EXPERIMENTAL

a) Determinación de sólidos no vinagre

Pésase unha pequena cápsula de porcelana cunha aproximación de 0.01 g e anótase o peso. Vértense 25 mL de vinagre na cápsula, evapórase a sequedade (na vitrina, a ser posible), límpase coidadosamente a parte externa da cápsula cun pano seco e vólvese a pesar, anotando o peso resultante.

A partires destes resultados calcúlase a cantidade de materia sólida en 100 mL de vinagre. O vinagre de sidra puro debe conter non menos de 1,6 g de sólido por 100 mL de vinagre.

Advírtase o cheiro e o sabor da materia sólida obtida do vinagre. A natureza dos sólidos varía coa orixe do vinagre. Os sólidos procedentes do vinagre de sidra puro deben ulir e saber de xeito parecido as mazás asadas.

b) Determinación da acidez do vinagre

Pode usarse calquera solución de hidróxido sódico de concentración coñecida. Unha solución 0,3 M é moi conveniente.

Para determinar a acidez dunha mostra de vinagre procédase como segue: introdúzanse nun Erlenmeyer de 100 mL exactamente 15 mL de vinagre e engádanse 40 mL de auga e, despois, dúas pingas de solución de fenoltaleína. Valórese a solución resultante con outra tipo de hidróxido sódico que se verte dunha bureta.

A solución adquire un débil tono rosa no punto final da valoración. Escribir a ecuación da reacción e, logo da valoración, determinar a concentración do ácido na mostra de vinagre analizado. ¿Cómo é a composición dese vinagre?

Aspectos transversais que se poden debater por medio de distintas cuestións:

- Composición do vinagre
- Formación do vinagre dun xeito natural
- Emprego do vinagre
- O vinagre como conservante dos alimentos
- Vinagres aromáticos