

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1º BACHILLERATO

1. Normas básicas para el trabajo en el laboratorio.

Lee con atención este texto, cópialo en tu cuaderno y cúmplelo cuando vayas al laboratorio.

La actividad el laboratorio implica un cierto riesgo, se requiere un cierto orden y precisión en la realización de cualquier trabajo experimental. Es necesario por tanto cumplir ciertas normas de funcionamiento en el laboratorio.

1. En el laboratorio no se corre. Trabaja en tu puesto de trabajo y las prendas de ropa no se dejan encima de las mesas, se cuelgan en las perchas. Lleva al laboratorio solamente el cuaderno de prácticas, bolígrafo y calculadora si hace falta.
 2. Recógete el pelo si lo tienes largo y utiliza guantes y gafas de seguridad cuando te lo diga el profesor.
 3. Lee el guión atentamente, copia en tu cuaderno el guión de la práctica y antes de comenzar comprueba que tienes todo lo que te hace falta, no toques nada que no corresponda a tu práctica. Cuando comprendas lo que hay que hacer empieza a trabajar, no antes. En caso de duda pregunta al profesor.
 4. Solicita el material que te falte al profesor. No lo busques por tu cuenta. Ten muy presente los símbolos y advertencias que aparecen en los frascos de reactivos químicos.
 5. Cuidado con los aparatos eléctricos. Ten las manos limpias y secas. No manipules aparatos eléctricos con las manos mojadas.
 6. Cuidado con los líquidos, no los derrames. Los ácidos y bases deben manejarse con especial precaución, y mucho cuidado con derramar nitrato de plata.
 7. Cuando calientes un tubo de ensayo hazlo por la parte superior del líquido, nunca por el fondo para evitar proyecciones y no orientes la boca del tubo hacia ninguna persona.
 8. Evita respirar gases desconocidos (el profesor te indicará como se huelen las sustancias) y no pruebes ninguna sustancia.
 9. Los reactivos no utilizados no los devuelvas al frasco, contaminarías todo el contenido. Coge cantidades pequeñas, solo lo que te haga falta.
 10. Los materiales sólidos inservibles: cerillas, papel de filtro, vidrios rotos, reactivos insolubles... no los arrojes por la pila, deposítalos en el recipiente que a tal fin exista en el laboratorio. Si arrojas líquidos en las pilas, deja correr el agua. No eches ácidos concentrados ni líquidos corrosivos.
 11. Los aparatos calientes se deben manipular con pinzas. Cuidado con las sustancias inflamables (lo indica en el frasco). Asegúrate de que no hay un mechero encendido cerca. En caso de heridas o quemaduras avisa inmediatamente al profesor.
 12. Al finalizar comprueba que todo el material ha quedado limpio y en orden, los aparatos desconectados. Cierra las llaves del agua y apaga los mecheros.
 13. Lava tus manos antes de salir del laboratorio.
- Todas estas normas y alguna que otra de sentido común se resumen en tres:
- a) Lee atentamente el guión para saber lo que tienes que hacer.
 - b) Si no sabes exactamente lo que vas a hacer consulta con el profesor hasta que lo tengas claro.
 - c) No hagas nada si no lo tienes claro, empezando por el apartado a) de nuevo.

2. Presentación de las prácticas

En un cuaderno espiral tamaño cuartilla.

El cuaderno servirá para las prácticas de 4º y de 1º de bachillerato

Se realizará el informe de las prácticas a mano. Solo se permitirá recortar y pegar algún dibujo o grafica sobre el cuaderno.

Dejad tres o cuatro hojas al principio en blanco para poner el índice de las prácticas que se van realizando.

Todas las prácticas deberán estar realizadas, si a lo largo de una sesión no habéis podido terminar la práctica, deberéis buscar tiempo en otras sesiones para terminarlas.

El informe que se tiene que presentar de cada una de las prácticas se ajustará a los siguientes puntos:

- Título de la práctica
- Objetivo de la práctica.
- Materiales utilizados.
- Método de trabajo: descripción del trabajo realizado y el procedimiento seguido con especial atención a los cálculos realizados. Deberá incluirse un dibujo del montaje si existe.
- Conclusiones: tanto teóricas como prácticas. Cálculos realizados. Gráficas etc.

Los resultados se encuadran, es necesario ver rápidamente el resultado de la práctica

Nota: El guión de la práctica no debe ser especialmente extenso, más bien lo contrario, pero si debe ser claro y atractivo. Se debe cuidar especialmente la presentación y la exposición de los resultados.

3. Índice de prácticas

1. La Medida. Introducción al método experimental.....	3
2. Tiro horizontal-Conservación de la energía mecánica.....	4
3. Determinación del coeficiente de rozamiento con plano inclinado.	5
4. Comprobación de la conservación de la energía mecánica.	6
5. Preparación de disoluciones de sólidos solubles	7
6. Preparación de disoluciones a partir de líquidos	8
7. Determinación del contenido en ácido acetilsalicílico de una aspirina	9
8. Determinación del contenido de vitamina C que hay en una pastilla	10
9. Valoración del contenido de ácido acético de un vinagre.....	11
10. Estequiometría. Precipitación de Carbonato de Calcio.....	12
11. Investigando lo sucedido.	13
12. Volumetría Redox: Permanganato con agua oxigenada.	14
13. Comprobar la ley de las proporciones definidas.....	15

1. La Medida. Introducción al método experimental

Objetivo

Aprender a realizar medidas directas y determinar el error que acompaña a la medida.

Material

Termómetro, regla, calibre, balanza electrónica, probetas de 100 y 250 mL, cronómetro.
Dos prismas metálicos de diferente tamaño y péndulo.

Desarrollo

- Mide la temperatura ambiente del laboratorio y la de tu mano.
- Mide con la regla y el calibre el prisma pequeño.
- Mide la masa del prisma pequeño con la balanza electrónica.
- Mide el volumen del prisma pequeño con una probeta y el del prisma grande con la otra (cuidado con el error de paralaje).
- Mide varias veces con un cronómetro el tiempo invertido por el péndulo en realizar 2 oscilaciones.

Recoge en el siguiente cuadro los resultados de las medidas realizadas, con sus cifras significativas, el error absoluto y error relativo correspondiente.

$T_{\text{Laboratorio}}$	
T_{mano}	
$H_{\text{prisma (regla)}}$	
$H_{\text{prisma (calibre)}}$	
m_{prisma}	
$V_{\text{prisma pequeño}}$	
$V_{\text{prisma grande}}$	
$t_{\text{péndulo}}$	

¿De que depende el número de cifras significativas?

¿Qué tiempo adoptarías finalmente para el periodo del péndulo?

A partir del error relativo, ¿cuál es la medida de mayor calidad?

2. Tiro horizontal-Conservación de la energía mecánica

Objetivo

Calcular la velocidad inicial en un tiro horizontal y comparar este valor con el calculado teóricamente a partir de la conservación de la energía.

Material

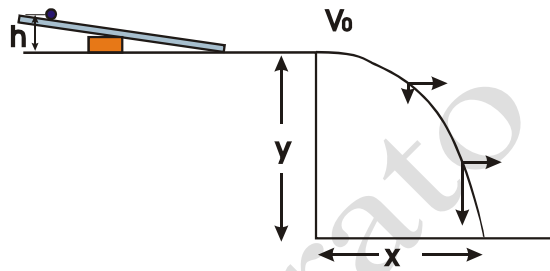
Carril acanalado y bola de acero. Taco de madera y plomada. Papel en blanco y papel carbón

Fundamento teórico

El movimiento que describe un cuerpo lanzado horizontalmente se rige por las ecuaciones del tiro horizontal ya conocidas:

$$v_x = v_0 \qquad v_y = g \cdot t$$

$$x = v_0 \cdot t \qquad y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$



La posición del cuerpo en todo momento vendrá determinada por las coordenadas x e y, y conocidos estos valores se puede determinar la velocidad inicial v_0 .

Procedimiento

Monta el dispositivo de la figura. Separa ligeramente el borde del carril del borde de la mesa para asegurar una velocidad horizontal. Coloca la plomada desde el borde de la mesa y señala en el suelo con un lapicero el punto que señala la vertical de la plomada.

Medida de la altura de la mesa desde donde cae la bola $y = \text{_____ m}$

Haz una primera prueba y deja caer la bola por el carril para determinar en que lugar va a impactar la bola con el suelo. Pon en este punto una hoja de papel carbón y una hoja de papel en blanco. Fíjalo con papel de celo.

Ahora deja caer la bola de nuevo, siempre desde la misma altura h del carril que debes medir.

Distancia de la vertical de la mesa (punto de contacto de la plomada) hasta punto de impacto x. Realiza el experimento cinco veces.

x =						Valor medio de x =	
-----	--	--	--	--	--	--------------------	--

Determina a partir de estos datos la velocidad inicial de la bola $v_0 = \text{_____ m/s}$

Calcula V_0 a partir del principio de conservación de la energía y compara resultados:

$$E_p = E_c + E_{cR} \quad \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5}mR^2\omega^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{5}mR^2\frac{v_0^2}{R^2}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{10}{7}gh} \text{ De este modo calculamos la velocidad teórica } v_0 = \text{_____ m/s}$$

Considerando que el valor exacto es el determinado a partir de los datos de x e y, determina el error absoluto y relativo en la determinación de v_0 a partir del balance de energía mecánica y explica las posibles causas de este error.

3. Determinación del coeficiente de rozamiento con plano inclinado.

Objetivo

Determinar el coeficiente de rozamiento entre superficies de madera-madera y entre madera-metal. Comprobar si influye o no en el valor del coeficiente de rozamiento, el peso del cuerpo.

Material

Un carril de madera, un bloque de madera, una placa de aluminio. Un soporte con una polea para levantar el carril de madera, una polea y una cuerda y un arco graduado.

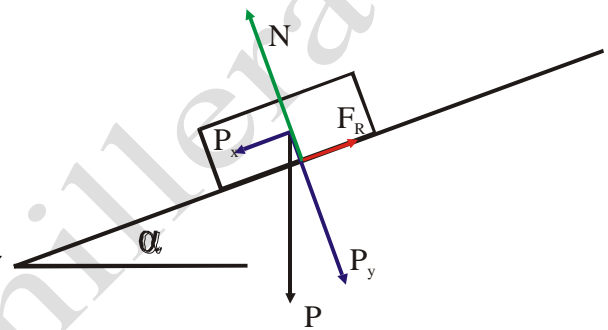
Fundamento teórico

Entre dos superficies en contacto aparece una resistencia al deslizamiento de una sobre otra, debida principalmente a las rugosidades de las superficies puestas en contacto.

Se coloca un taco de madera encima de un plano que vamos inclinando progresivamente hasta que se produzca el deslizamiento.

Las fuerzas que actúan son las que se indican en la figura.

$$\begin{aligned} P_x &= mg \operatorname{sen} \alpha & \Rightarrow & & P_x &= F_R \\ P_y &= mg \operatorname{cos} \alpha & \Rightarrow & & P_y &= N \\ mg \operatorname{sen} \alpha &= \mu N & \Rightarrow & & mg \operatorname{sen} \alpha &= \mu mg \operatorname{cos} \alpha \\ mg \operatorname{cos} \alpha &= N & \Rightarrow & & & \end{aligned}$$



Y de la última expresión se deduce que $\mu = \operatorname{tg} \alpha$

Es decir, el valor del coeficiente de rozamiento estático μ , coincide numéricamente con el valor de la tangente trigonométrica del ángulo que forma el plano de deslizamiento con la horizontal cuando el cuerpo está a punto de iniciar el movimiento.

Procedimiento

Realizar el montaje de la figura elevando con cuidado uno de los extremos del plano hasta que se inicie el movimiento el cuerpo y medir con ayuda de un semicírculo graduado el ángulo α que forma el plano con la horizontal. Repetir varias veces la experiencia y anotar los resultados en la tabla

Repetir la experiencia colocando peso encima del taco.

Repetir la experiencia colocando el taco de canto.

Colocar una lámina de aluminio debajo del taco de madera y repetir las mismas experiencias que antes.

Finalmente arrastrar con un dinamómetro horizontalmente el taco sobre la misma superficie, con y sin lámina de aluminio, determinando el coeficiente de rozamiento cinético y estático en ambos casos. Dibuja el esquema de las fuerzas que actúan y compara los resultados.

	En plano inclinado			En plano horizontal	
	μ sin peso	μ con peso	μ de lado	μ estático	μ cinético
Madera-madera					
Al-madera					

4. Comprobación de la conservación de la energía mecánica.

Objetivo

Determinar de la conservación de la energía mecánica utilizando un péndulo u una puerta digital para calcular velocidades instantáneas.

Material

Péndulo, regla y calibre.

Barrera digital para medir velocidades instantáneas.

Procedimiento

Aseguraos que el centro de la esfera del péndulo está justo en frente del rayo del led de la barrera digital.

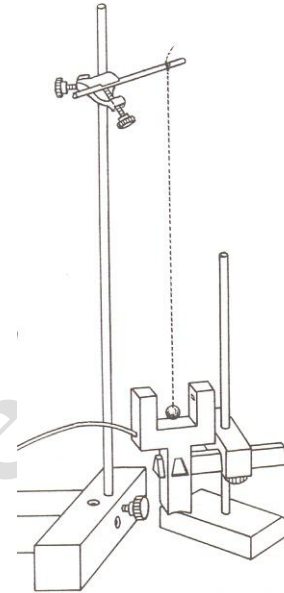
Medid con una regla la distancia del punto del diodo led de la barrera digital al suelo. Este será el punto más bajo de energía potencial.

Desplazad la bola y medir la altura de su centro respecto del suelo.

Soltadla, con cuidado, que no golpee la barrera, y determinar el intervalo de tiempo, Δt , que transcurre cuando pasa la bola.

Con el calibre se mide el diámetro D , de la bola y a partir de estos datos la velocidad instantánea, v .

Ahora ya se puede determinar la energía cinética y la energía potencial.



Repetid la experiencia para cuatro alturas diferentes y comprobad que se cumpla la conservación de la energía mecánica.

Recogida de datos:

Altura para la cual la energía potencial es cero. $h_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ cm

Diámetro de la bola: $D = \underline{\hspace{2cm}}$ cm

Altura h	Intervalo de tiempo Δt	$\Delta h = h - h_0$	Velocidad $v = \frac{D}{\Delta t}$	Energía potencial $E_p = m g \Delta h$	Energía cinética $E_c = \frac{1}{2} m v^2$

5. Preparación de disoluciones de sólidos solubles

Objetivo

Preparar diversas disoluciones a partir de sustancias puras, sólidas y **solubles en agua**.

Material

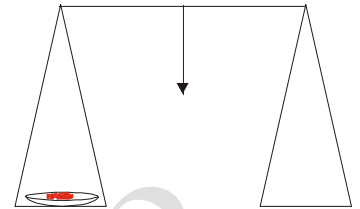
Pipeta, probeta, matraz aforado, embudo, vidrio de reloj y vaso de precipitados.

Debes preparar dos disoluciones de entre las que se te proponen de la concentración que te indiquen.

Disoluciones a preparar:

	<u>m en g</u>
100 mL de una disolución 0,1 M de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	_____ g
100 mL de una disolución 0,1 M de KI	_____ g
100 mL de una disolución 0,1 M de NaOH	_____ g
100 mL de una disolución 0,1 M de AgNO_3	_____ g
100 mL de una disolución 0,1 M de CuSO_4	_____ g
100 mL de una disolución 0,1 M de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	_____ g
250 mL de una disolución de NaCl al 2%	_____ g
100 mL de una disolución 0,1 M de SrCl_2	_____ g
50 mL de una disolución saturada de BaCl_2	_____ g
100 mL de una disolución 0,1 M de CaCl_2	_____ g
250 mL de una disolución de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ de 10 g/l	_____ g
100 mL de una disolución 0,1 M de HgCl_2	_____ g
500 mL de una disolución 0,1% de KMnO_4	_____ g
50 mL de una disolución saturada de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	_____ g
50 mL de una disolución saturada de Na_2CO_3	_____ g

Cálculos



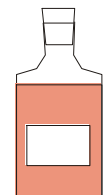
Disolver



Aforar en el matraz



Embotellar



Modelo de etiqueta:

Procedimiento:

Los cálculos tienes que presentarlos al profesor antes de proceder a pesar sólidos.

Para preparar la disolución de un sólido:

Toma un matraz limpio de 100 o 250 cm³. Determina los moles (o gramos), y luego los gramos que se necesitan de compuesto para el volumen que vas a preparar de disolución. Enséñale los cálculos al profesor, después

pesa la cantidad con precisión en un vidrio de reloj, disuélvelo en un vaso de precipitados y viértelo en el matraz con un embudo. Llena de agua destilada hasta el aforo del matraz.

Sigue el esquema.

Busca un vaso para disoluciones y guárdala bien etiquetada.

Para las disoluciones saturadas describe el proceso como te ha indicado el profesor.

Describe detalladamente y con los cálculos correctamente la preparación de la disolución que te indicó el profesor y muestra la concentración de la disolución en % en peso, en g/l y en Molaridad si es posible.

AgNO_3
0,1 M
18-01-12 F. Sánchez

6. Preparación de disoluciones a partir de líquidos

Cálculos

Objetivo

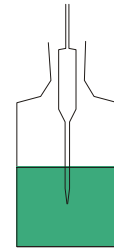
Preparar diversas disoluciones a partir de disoluciones concentradas.

Material

Pipeta, probeta, matraz aforado, embudo, vaso de precipitados.

Debes preparar la disolución que te indique el profesor.

Disoluciones a preparar:	PM	%	g/cm ³	v
250 mL 3 M y 1 M de HAc				
250 mL 3 M y 0,1 M de HCl				
250 mL 3 M y 0,1 M de HNO ₃				
250 mL 3 M y 0,1 M de H ₂ SO ₄				
250 mL 3 M y 0,1 M de NH ₄ OH				



Aforar en el matraz



Procedimiento:

Los cálculos tienes que presentarlos al profesor antes de proceder a pipetear de la disolución concentrada. Las disoluciones concentradas tienes que pedirselas al profesor

Para preparar la disolución de un líquido a partir de otra disolución más concentrada:

El objetivo es calcular los ml que hay que tomar de la disolución concentrada y diluirlos después hasta el volumen total de disolución que tenemos que preparar.

Los datos de la disolución concentrada, que deben venir en la etiqueta son los siguientes: Peso Molecular, % pureza y densidad de la disolución concentrada.

$$M = \frac{n}{V} \quad M = \frac{m/PM}{V} \quad M = \frac{v \cdot \rho \cdot \%}{PM}$$

Donde M es la Molaridad de la disolución que vas a preparar; v el volumen que hay que pipetear de la disolución concentrada, **el dato problema**; ρ, % y PM son la densidad, la pureza y el peso molecular de la disolución concentrada; V el volumen de la disolución que vas a preparar.

Justifica esta expresión. Y una vez preparada la disolución etiquétala bien como muestra la figura.

Conocida la Molaridad, determina la concentración en tanto por ciento en peso de la misma disolución.

Embotellar



HNO ₃	
0,1 M	
18-01-12	F. Sánchez

7. Determinación del contenido en ácido acetilsalicílico de una aspirina

Objetivo

El ácido acetilsalicílico es el componente analgésico activo de la aspirina. El objeto de la presente práctica será determinar el contenido en dicho ácido de una aspirina mediante una volumetría ácido-base

Material y productos necesarios

Erlenmeyer, Bureta, Mortero, Aspirina, Agua destilada, Disolución de NaOH. 0,1 M y Fenolftaleína..

Procedimiento

1. Determina la masa de una aspirina con la balanza.
2. Tritura la aspirina con ayuda del mortero y con un poco de agua se vierte todo el contenido en el erlenmeyer, procurando que no queden restos en el mortero; completa el volumen hasta 50 cm³ con agua y añade unas gotas de fenolftaleína.
3. Llena la bureta previamente lavada con NaOH 0,1 M y enrásala a cero. Coloca el erlenmeyer debajo de la bureta y añade lentamente la base sobre la disolución de aspirina, a la vez que agitas intensamente hasta observar el viraje del indicador (color rosado que persista agitando 15 segundos). Lee el volumen de base consumida.

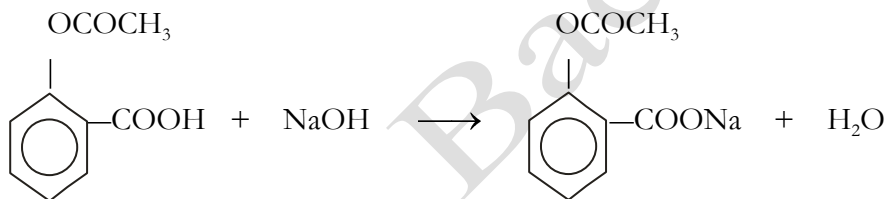
Datos y cálculos

Masa de la aspirina =

Volumen de NaOH consumido =

Masa molecular del ácido acetilsalicílico (C₉H₈O₄) =

Reacción química:



Nº de moles de NaOH consumidos =

Nº de moles de ácido acetilsalicílico =

Masa de ácido acetilsalicílico =

Porcentaje en ácido de la aspirina =

Masa de ácido acetilsalicílico que indica la caja que tiene cada aspirina =

8. Determinación del contenido de vitamina C que hay en una pastilla

Objetivo

Se pretende determinar la relación de ácido ascórbico ($C_6H_8O_6$) contenido en una pastilla. Utilizaremos en este caso una valoración REDOX. En lugar de hacer reaccionar un ácido con una base y un indicador ácido-base, haremos reaccionar un oxidante (el I_2) con un reductor (Vitamina C) utilizando un indicador redox (el almidón)

Material y productos necesarios

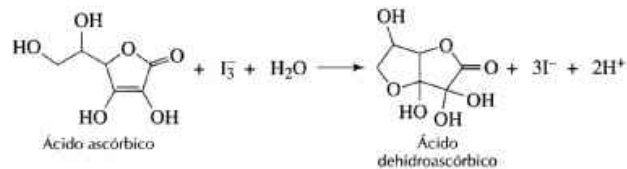
Erlenmeyer, Bureta, Mortero, pastilla de Vitamina C, Agua destilada, Disolución de triyoduro 0,1 N que actuara de oxidante y Almidón que será el indicador.

Procedimiento Experimental (los pasos 1 y 2 los hace el profesor)

- Preparación de una disolución 0,1 N de yodo, I_2 : Disolver 20 g de yoduro potásico, KI, en 50 ml de agua, añadir 12,7 g de yodo, I_2 , y agitar hasta que se disuelva por completo. Llevar a un matraz de un litro y enrasar.
- Preparación de la disolución de almidón (el indicador redox): Disolver 0,5 g de almidón soluble con un poco de agua fría obteniendo una pasta espesa y agregar 25 ml de agua hirviendo. Se hierve hasta que la disolución esté clara. Para poder conservarla se agregan 0,5 g de yoduro potásico y 2-3 gotas de cloroformo.
- Se pesa una pastilla. Luego se toma un cuarto, se machaca en un mortero y se pesan 0,5 g en un vidrio de reloj. Esta cantidad se pasa a un vaso de precipitado con un poco de agua y después a un matraz de 100 ml que se enrasa con agua destilada hasta la línea de aforo.
- Se carga una bureta de 50 ml y se enrasa la bureta a cero con una disolución de yodo, I_2 , y se enrasa a cero.
- Utilizando una pipeta de 20 ml se colocan 20 ml de la disolución preparada de Vitamina C en un matraz erlenmeyer agregando a su vez 5 ml de almidón (indicador).
- Inmediatamente se comienza con la titulación agregando el I_2 , hasta que la solución presente un color entre gris y azul pálido persistente (esto indica que ya no hay vitamina C y el yodo reacciona con el almidón). Se anota el volumen del yodo gastado.

Cálculos

La reacción que tiene lugar es:



- Calcular los miliequivalentes de VITAMINA C que son los mismos que los de yodo.

$n_{meq(Vitamina\ C)} = N_{I_2} \cdot V_{I_2}$. El Volumen de disolución de I_2 es lo que hay que determinar

- Cálculo de la masa de vitamina C en 0,5 g de pastilla.

$$m_{Vit\ C} = n_{meq(Vit\ C)} \frac{PM_{Vit\ C} / 1000}{2} \frac{100\ mL}{20\ mL} = N_{I_2} \cdot V_{I_2} \frac{PM_{Vit\ C} / 1000}{2} \frac{100}{20} \Rightarrow m_{Vit\ C} = 0,044 \cdot V_{I_2}$$

- Porcentaje de Vitamina C en la pastilla:

$$\% Vit\ C = m_{Vit\ C} \frac{m_{pastilla}}{0,5} 100$$

Tabla de resultados:

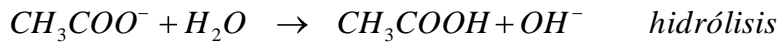
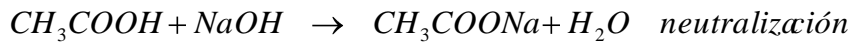
	V_{I_2}	$m_{Vit\ C}$ en 0,5 g	% Vit C
Primer ensayo			
Segundo ensayo			

9. Valoración del contenido de ácido acético de un vinagre

Objetivo

Determinar la concentración de ácido acético de un vinagre comercial.

El vinagre tiene en torno a un 4-5 % de ácido acético y puede valorarse empleando una base fuerte diluida como la sosa (NaOH, 0,02 M). Se trata pues de una valoración de un ácido débil con una base fuerte. En el punto de equivalencia se produce hidrólisis básica y el pH es superior a 7. El indicador utilizado será la fenolftaleína que vira entre 8,2-8,3.



El vinagre también se diluye (1:100) para evitar que la coloración del vinagre interfiera en la determinación del punto final.

Material y Reactivos

Soporte y dos pinzas. Bureta de 250 cm³. 2 Pipeta y 2 erlenmeyer. Varilla de vidrio

Disolución de NaOH 0,1 M y vinagre comercial.

Procedimiento

1. Se toman 2,5 cm³ de vinagre y se llevan a un matraz de 250 cm³ que se enrasa.
2. En un erlenmeyer se colocan 50 cm³ de disolución de vinagre con 3 gotas de fenolftaleína.
3. Se toman 50 cm³ de NaOH 0,1 M y se llevan a un matraz de 250 cm³ que se enrasa. Con esta disolución se carga la bureta.
4. Se procede a valorar la disolución de vinagre hasta que vire de incoloro a rosa.
5. Se efectúan tres ensayos y se toma la media del volumen de NaOH consumido.

Recogida de datos

	Volumen de NaOH consumido	
Primer ensayo	cm ³	V_{base} = Valor medio
Segundo ensayo	cm ³	
Tercer ensayo	cm ³	

Cálculos

El número de milimoles de ácido es igual al número de milimoles de base:

$V_{\text{ácido}} M_{\text{ácido}} = V_{\text{base}} M_{\text{base}} \Rightarrow M_{\text{ácido}} = \frac{V_{\text{base}} M_{\text{base}}}{V_{\text{ácido}}} =$	M de CH ₃ COOH
---	---------------------------

El volumen de la base se ha calculado, la molaridad de la base es 0,02 M y el volumen de ácido es 50 cm³.

Para calcular los gramos de ácido acético que hay en los 50 cm³.

$m = n \cdot PM_{\text{CH}_3\text{COOH}} = V_{\text{base}} \cdot M_{\text{base}} \cdot PM_{\text{CH}_3\text{COOH}} =$	g de CH ₃ COOH en los 50 cm ³
---	---

Y para determinar el porcentaje de ácido acético en el vinagre.

$\frac{m \text{ g} \cdot 100}{0,5 \text{ cm}^3 \text{ de muestra}} =$	% de ácido acético CH ₃ COOH
---	---

10. Estequiometría. Precipitación de Carbonato de Calcio

Objetivo

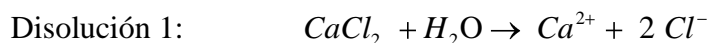
Estudiar las reacciones de precipitación y los procesos de filtración, lavado del precipitado y secado. Manejar el concepto de rendimiento de una operación.

Fundamento teórico

Las reacciones de precipitación son muy frecuentes en química, así como los procesos para la separación del precipitado.

El anión carbonato forma precipitado con la mayoría de los cationes, en muchas ocasiones precipitados molestos como las incrustaciones calcáreas que se forman en calderas, aparatos destiladores de agua, tuberías, planchas, etc.

Excepto con metales alcalinos, los carbonatos forman precipitado con el resto de metales. Las sales como el cloruro de calcio y el carbonato sódico al disolverlas se ionizan:



Precipitará por consiguiente el carbonato de calcio, quedando en disolución los otros dos iones.

Material y reactivos

- Mechero con trípode, tela metálica, pinzas y soporte con aro
- 2 Vasos de precipitados de 100 ml, 1 embudo de vidrio papel de filtro, varilla agitador.
- Productos: Sodio Carbonato anhidro; Calcio Cloruro 2-hidrato polvo; Plata Nitrato 0,05 mol/l (0,05N); Ácido Clorhídrico 4N

Procedimiento experimental

Se pesan 2,6 g de Calcio Cloruro 2-hidrato polvo y se disuelve en 40 ml de agua. Se pesan 2,10 g de Sodio Carbonato anhidro y se disuelven en 40 ml de Agua. Se calienta a unos 50 °C ambos vasos. Se vierte uno en el otro. Se espera a que se enfríe y se filtra, a través de un papel de filtro previamente tarado, según el dibujo.

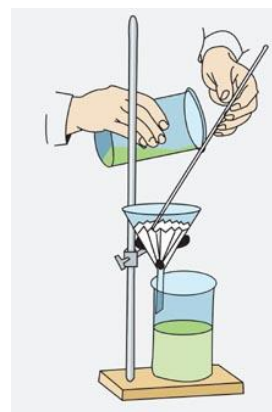
Se lava el precipitado con 10 ml de agua varias veces, se comprueba que no hay cloruros ni carbonatos después de varios lavados, recogiendo unas gotas de las aguas de lavado filtradas y añadiéndoles dos gotas de solución de nitrato de plata. Si se produce precipitado de cloruro o carbonato de plata hay que seguir lavando.

El precipitado con el papel de filtro se deja secar hasta la siguiente sesión en la que vuestros compañeros lo pesarán, se le descuenta el papel de filtro y se determina el rendimiento de la operación.

Recogida de datos:

M(CaCl ₂ ·2H ₂ O)	m(Na ₂ CO ₃)	m(filtro)	m(filtro+prec)	m(precipitado)

1. Identificar el reactivo en exceso y el limitante. Calcula el rendimiento de la reacción.
2. Si sobre el precipitado añadimos 40 ml de ácido clorhídrico 4 N ¿Qué sucederá?
3. Formular y ajustar otras reacciones de precipitación.



11. Investigando lo sucedido.

En este caso el profesor realizará varias experiencias delante de los alumnos. Explicará el montaje, indicará los reactivos y las cantidades utilizadas y comentará lo que sucede en cada caso.

El trabajo de los alumnos en este caso será realizar un informe de lo sucedido, buscar la explicación mas adecuada y a partir de ella preparar un guión de una práctica como las realizas hasta el momento.

El guión de la práctica debe tener los siguientes puntos o algo parecido y no debe ocupar más de una hoja por una sola cara. (si se hicieran dos prácticas se presentarían dos guiones de prácticas.

Índice

1. Objetivo
2. Fundamento teórico
3. Material y reactivos
4. Procedimiento experimental
5. Recogida de datos

1º de Bachillerato

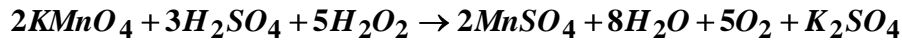
12. Volumetría Redox: Permanganato con agua oxigenada.

Objetivo

Determinar la concentración de un agua oxigenada de uso sanitario. Expresar esta concentración en volúmenes de oxígeno.

Justificación teórica

El permanganato oxida en medio ácido al agua oxigenada, reduciéndose éste a Mn^{+2} y oxidándose el agua a O_2 libre. La reacción que tienen lugar es:



Material y Reactivos

Soporte y dos pinzas. Bureta de 250 cm³

Pipeta y 2 vasos de precipitados de 250 cm³

Varilla de vidrio

Disolución de H_2O_2 de uso sanitario (aproximadamente 10 vol)

Permanganato de potasio 0,5 M

Procedimiento

Toma 10 cm³ de una disolución problema de H_2O_2 , deberá ser aproximadamente de 10 vol y échalo en un vaso de precipitados.

Añade al vaso de precipitados diez gotas de ácido sulfúrico concentrado.

Carga la bureta con la disolución de permanganato de potasio 0,2 M patrón. Si no estuviera preparada pesa 7,9 g de sal de permanganato y disuélvelo hasta 250 cm³ de agua destilada.

Atención: Ten mucho cuidado con esta disolución, tiene un color violeta intenso y mancha y oxida todo lo que toca.

Vierte el permanganato de potasio desde la bureta gota a gota hasta que la coloración permanezca y anota el número de cm³ gastados.

Anota los resultados en la siguiente tabla:

$V_{H_2O_2}$	$V_{K_2MnO_4}$	$M_{K_2MnO_4}$	$M_{H_2O_2}$	$C_{H_2O_2}$ (%)	$V(vol)$
10 cm ³		0,2 M			

Determina a partir de ellas la concentración molar y en % de la disolución de H_2O_2 .

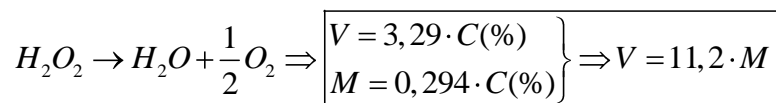
Recuerda que cuando permanezca la coloración rosa es que ya no queda más agua oxigenada. En este caso la propia disolución de permanganato hace las veces también de indicador.

En este momento se debe cumplir:

$$n_{H_2O_2} = \frac{5}{2} n_{K_2MnO_4} \Rightarrow V_{H_2O_2} \cdot M_{H_2O_2} = \frac{5}{2} V_{K_2MnO_4} \cdot M_{K_2MnO_4}$$

Intenta justificar esta relación y completa la tabla.

La concentración de las disoluciones de agua oxigenada se expresa a veces en *volúmenes*, esto nos indica los litros de oxígeno desprendidos en condiciones normales que pueden formarse en la descomposición de una disolución de un litro de agua oxigenada. La reacción de descomposición del agua oxigenada es:



1 mol de esta disolución liberaría $\frac{1}{2}$ mol de oxígeno que en c.n. ocuparía 11,2 litros.

1 M de H_2O_2 = 1 mol/litro = 34 g/litro \approx 3,4 % = 11,2 vol

13. Comprobar la ley de las proporciones definidas.

Objetivo

Observar La reacción del cinc con el ácido clorhídrico y comprobar la ley de las proporciones definidas.

Material y Reactivos

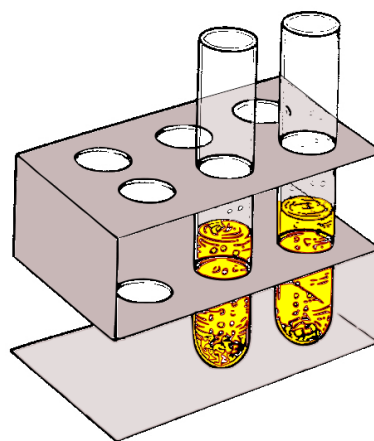
4 tubos de ensayo, gradilla, granatorio, probeta graduada, cápsula de porcelana.

Base y varilla soporte, nuez doble y arandela, mechero de gas y rejilla.

Ácido clorhídrico 3 M y granalla de cinc.

Procedimiento

- Numerar cuatro tubos de ensayo y coloca en ellos una cantidad de cinc previamente pesada entre 2 y 6 g.
- Medir 10 mL de HCl 3M y añadir esta cantidad a cada tubo de ensayo. Observar y anotar cuanto suceda.
- Pesar una cápsula de porcelana vacía e introducir en ella el líquido de uno de los tubos de ensayo (si ha quedado cinc lavar lo con un poco de agua y añadir el líquido a la cápsula). Secar el cinc que no ha reaccionado y pesarlo.
- Calentar la disolución y se formará un residuo blanco de cloruro de cinc. Proseguir el calentamiento un rato más.
- Anotar las observaciones. Dejar enfriar la cápsula y volver a pesar. Anotar los resultados.
- Repetir el procedimiento con los otros tres tubos de ensayo.



Como la práctica es larga, en vez de realizar el paso 5 y repetir la experiencia tres veces más, la clase se dividirá en grupos de dos o tres alumnos y cada grupo hará un ensayo. Al final de la clase compartirán los datos que se anotarán en la siguiente tabla:

	Zn utilizado	Zn que reaccionó: m_{Zn}	Masa $ZnCl_2$ obtenida: m_{ZnCl_2}	$\frac{m_{Zn}}{m_{ZnCl_2}}$
Ensayo 1				
Ensayo 2				
Ensayo 3				
Ensayo 4				

¿Es constante la última columna?

¿Se cumple la ley de las proporciones definidas?

¿Cuál es la proporción en la que se combinan el cinc y el cloro?

¿Hay desprendimiento de gases en la reacción? ¿Que gas se desprende? ¿Cómo se puede comprobar?