

Manuel Pablo Roldan Sanguinao

PRÁCTICAS DE QUÍMICA FÍSICA



educàlia
editorial

Primera edición, 2024

Autor: Manuel Pablo Roldan Sanguinao

Edita: Educàlia Editorial

Imprime: Grupo Digital 82, S. L.

ISBN: 978-84-129015-2-8

Depósito Legal: V-2732-2024

Printed in Spain/Impreso en España.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reimpresión de ninguna parte de este libro, ni de imágenes ni de texto, ni tampoco su reproducción, ni utilización, en cualquier forma o por cualquier medio, bien sea electrónico, mecánico o de otro modo, tanto conocida como los que puedan inventarse, incluyendo el fotocopiado o grabación, ni está permitido almacenarlo en un sistema de información y recuperación, sin el permiso anticipado y por escrito del editor.

Alguna de las imágenes que incluye este libro son reproducciones que se han realizado acogiéndose al derecho de cita que aparece en el artículo 32 de la Ley 22/18987, del 11 de noviembre, de la Propiedad intelectual. Educàlia Editorial agradece a todas las instituciones, tanto públicas como privadas, citadas en estas páginas, su colaboración y pide disculpas por la posible omisión involuntaria de algunas de ellas.

Educàlia Editorial

Avda. de las Jacarandas 2 loft 327 46100 Burjassot-València

Tel. 960 624 309 - 963 768 542 - 610 900 111

Email: educaliaeditorial@e-ducalia.com

www.e-ducalia.com

ÍNDICE

Introducción

Normas de seguridad en el laboratorio

Consejos para un trabajo eficaz en el laboratorio:

Caso real: competencias en Química física:

¿Qué Debes Tener En Cuenta Al Rellenar Recipientes Herméticos

Con Un Líquido Que Va A Tener Que Soportar Cambios De temperatura?

Prácticas De Electroquímica :

1.- La Doble Capa Eléctrica

2.- Estudio De Métodos A Potencial

Controlado

Medida de propiedades termodinámicas:

3.- Práctica experimental: Medida de la tensión superficial y el exceso superficial de una sustancia líquida.

- Primera parte: la medida de la tensión superficial
- Segunda parte: la medida del exceso superficial

Artículos:

1.- Reacciones Químicas Controladas Por Láser

2.- Resolver La Forma De Las Moléculas : Bend Out Of Shape

3.- Estudio De La Catálisis En Superficies Metálicas

Práctica experimental : Refractometría:
Determinación De La Concentración De Una Disolución Utilizando Un Láser

Dendrímeros, tipos y síntesis. Aplicaciones y estado de esta línea de investigación.

Práctica de pilas

Práctica de cinética química

- Estudio de la cinética entre magnesio y ácido clorhídrico
- Estudio de la cinética de reacción del yodo con el tiosulfato.

Estudio comparado de dos cristales iónicos: rutilo (TiO₂) y yoduro de cesio (Cs I).

Propuesta de actividades de explotación didáctica para secundaria y bachillerato.-

Introducción

el objetivo del presente libro es el análisis y la determinación de las prácticas y los artículos que han sido recogidos en el índice. Es importante destacar que el diseño así como las prácticas incluidas en este manual son de nivel de secundaria, bachillerato y universitario. Se necesita que la persona que va a utilizar este libro tenga una mínima base de conceptos de laboratorio así como haber cursado una química general o una introducción a la química física a nivel universitario o al menos a nivel experimental.

Asimismo propondremos una explotación didáctica, de varias de las prácticas para los niveles de la educación secundaria y del bachillerato tal y como están planteados actualmente.

¿De qué va este libro?

Destacamos que este género *la química física es el estudio de los hechos químicos*

desde el punto de vista físico. Destacamos las 3 principales áreas de la química física es decir la electroquímica la espectroscopia y la cinética química como principales líneas de investigación y/o experimentación. Para facilitar el seguimiento de este libro se va a incluir al final un breve diccionario con los términos más importantes utilizados en ciencia en este caso en química física o al menos la fuente de donde encontrar dicha información.

Es decir en el estudio de esta disciplina conviene tener claro que es conveniente que el alumno disponga siempre de un guión de prácticas y asimismo que haya un guión de prácticas del profesor que puede ser extraído desde el mismo libro que tiene licencia Creative Commons.

A modo de recomendación, es verdad que se proponen algunas prácticas de nivel avanzado pero sin embargo estas prácticas persiguen la consecución de la competencia matemática y científica generando en el alumno una curiosidad por aprender a través de los artificios experimentales.

También en este libro se tienen en cuenta a los alumnos con necesidades educativas especiales con lo que se van a incluir de manera excepcional una serie de prácticas relacionadas con el agua tema de fundamental importancia en los nuevos currículums de las enseñanzas de las ciencias a nivel escolar.

A modo informativo y de cara a una posible mejora de la práctica docente se propone para el profesor algunos lugares donde encontrar la citada información como el glosario de términos de química física o el manual de consulta presente en este libro.

Es recomendable aconseja a **los alumnos que hayan trabajado previamente el guión de prácticas así como el tema que cuya práctica se va a tratar en el laboratorio.**

Recomendamos en los alumnos el ejercicio de la comprensión de la acción en el laboratorio es lo más importante a la hora de ejecutar el guión.

Al inicio de cada práctica, el profesor debe procurar que esté el material necesario para realizarla.

Es decir se debe de disponer del material necesario para que la práctica salga de una manera eficaz y sobre todo segura, especialmente debe de estar disponible el material de vidrio así como los instrumentos de medida o los reactivos a emplear. Si hay cualquier incidencia con el material es necesario que haya un cuaderno de desperfectos en el que se recoja toda la información en el acto del desperfecto ocurrido: se ha habido rotura de un material extravió o consumición de algún reactivo vale y se debe de solicitar su reposición al profesor encargado o al jefe de departamento.

Es muy importante que el material de vidrio deba quedar limpio y en adecuadas condiciones después de la realización de cada práctica y el instrumental debe de manejarse según las instrucciones dadas. **Además, cada estudiante debe de poseer el material adecuado como bata, guantes, cuaderno de laboratorio y gafas de seguridad.**

El laboratorio debe de cumplirse la prudencia y trabajar sin prisa y sin improvisaciones.

A continuación se procede a una serie de normas que el estudiante debe de tener en cuenta en el trabajo de laboratorio, como resumen de este apartado:

- 1.- Existen tres reglas fundamentales para el trabajo en el laboratorio: **limpieza, seguridad y disciplina.**
2. **Debe trabajarse siempre con una bata propia, que se llevará abotonada.**
3. **El área de trabajo se mantendrá limpia y ordenada.**
4. **Los desperdicios o residuos deben ir a los lugares o contenedores adecuados.**
5. **Debe leerse cuidadosamente las etiquetas de los reactivos a emplear, ya que contienen información interesante** sobre pesos moleculares, densidades, problemas de seguridad, concentraciones, etc.

6.-No se deben usar recipientes con una determinada etiqueta para almacenar reactivos distintos, ni almacenar residuos o reactivos en recipientes sin etiquetar.

7. **Es importante no contaminar reactivos. Asegúrate de que las pipetas están limpias** y secas u homogeneizadas antes de introducirlas en cualquier recipiente que contenga un reactivo y que pueda ser usado por otros compañeros. **Asegúrate de que tu espátula está limpia** antes de introducirla en cualquier recipiente de sólidos.

8. **Cuida las balanzas.** Son instrumentos de precisión. Procura llenar los vidrios de reloj fuera de ellas, colocándolos después en el platillo de medida. Si algún reactivo se cayera dentro de **la balanza límpialo inmediatamente** con las pequeñas brochas destinadas al efecto o consulta al profesor.

9. **No calientes recipientes de vidrio** aforados (matraces aforados, pipetas, buretas) ni recipientes herméticamente **cerrados**.

10.**No vayas con prisas.** Aprovecha el tiempo.

11.Si tienes cualquier duda o problema no dudes en consultar al Profesor. Está en el laboratorio para eso y puede incluso que de la pregunta obtengas más información de la que originalmente pensabas.

12.**Al terminar las experiencias en un puesto de trabajo, limpia el área de trabajo y comprueba que devuelves el material** que se te ha suministrado.

13.- **Lleva el pelo recogido y no uses prendas que cuelguen:** bufandas, chals etc.

Seguridad en el laboratorio

El trabajo en el laboratorio presenta características que no se dan en otras áreas de la enseñanza universitaria. Se pueden dar una serie de riesgos, que se ahn de evitar.

Recomendaciones y exigencias:

Usa siempre gafas de seguridad.-

No respire nunca directamente al abrir un bote.

Si usas lentillas, no acerquen los ojos a la abertura de cualquier bote abierto.

No aspire ningún líquido directamente.

Está prohibido comer, beber y fumar en el laboratorio.

Ante cualquier imprevisto, mantén la calma. Sigue las instrucciones del profesor.

Si suena alguna alarma, sigue las instrucciones del profesor.

Consejos para un trabajo eficaz en el laboratorio:

Elabora un índice en tu cuaderno de laboratorio.- Es rápido y te ahorra mucho tiempo de búsqueda.

Numera las páginas del mismo.

Usa tablas y gráficos (algunos con Excel) para trabajar con muchos datos.

La programación de las celdas de excel (muy básica) te ahorra mucho trabajo y cálculos.

Se va a seguir la metodología conocida como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a la realización de una serie de experiencias relacionadas con propiedades de las sustancias puras (ya sean gases, líquidos o sólidos), con Termoquímica, con cambios de estado y con propiedades de las disoluciones.

**¿QUÉ DEBES TENER EN CUENTA AL RELLENAR RECIPIENTES
HERMÉTICOS CON UN LÍQUIDO QUE VA A TENER QUE SOPORTAR
CAMBIOS DE TEMPERATURA?**

Leer el siguiente texto que ilustra sobre la problemática planteada.

Dulce Maravillas S.L. es una empresa ubicada en Astigarraga que se dedica a la fabricación y distribución de todo tipo de bollería, dulces y caramelos. Entre las materias primas que utiliza en su planta de fabricación es de gran importancia el saborizante, que intensifica el sabor de sus productos. Concretamente uno de los saborizantes que más se utiliza es el butanol. Dicha materia prima la reciben desde van't Hoff & Co. que se lo suministra en forma de recipientes herméticos. Recientemente la empresa de caramelos ha abierto una nueva planta en Almería y van't Hoff & Co. continúa suministrándoles el saborizante artificial, además de otros productos. Esta mañana han recibido una llamada telefónica del cliente en cuestión, muy preocupado porque cuando los operarios han entrado en la nave donde se guardan los recipientes, se han encontrado con que la mayoría estaban reventados, y han tenido que parar la producción de caramelos. El jefe de Andoni le comenta el problema y le pide que trate de solucionarlo. De sus tiempos de estudiante, recuerda que los líquidos pueden aumentar mucho su volumen al elevar la temperatura y que el problema puede radicar ahí. Andoni tiene ante sí el problema de cómo rellenar con el saborizante artificial los recipientes, sin que éstos revienten, pero aprovechando al máximo su capacidad, para evitar costes adicionales de transporte y envasado.

Cuestiones para centrar el problema 1.1.2.1.

Discusión del problema (10 min) dentro del Grupo:

¿Por qué revientan los recipientes herméticos?

¿Qué necesitamos saber para evitarlo?

1.1.2.2. ¿Qué magnitudes conoces que relacionan la masa y el volumen ocupado por un líquido?. ¿Qué unidades tienen?.

1.1.2.3. Una disolución de sal común en agua tiene una concentración de 10 g/L.

Compara estas unidades con las de las magnitudes que hemos mencionado en el apartado anterior. Discute con tus compañeros dicha comparativa.

1.1.2.4. Discute cómo determinarías el volumen ocupado por un líquido a distintas temperaturas. ¿Qué dispositivo experimental utilizarías para ir variando la temperatura de forma controlada?.