

TRABAJO CON INDICADORES DE CONSUMO Y GESTIÓN EN PRÁCTICAS DE LABORATORIO NO PRESENCIALES SOBREVENIDAS POR LA COVID-19

López-Ramírez M.R^{a*}, López-Escalante M.C.^b, Cuevas A. L. ^b, Navarrete-Astorga E^c.

^a Departamento de Química-Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga (UMA), E-mail: mrlopez@uma.es

^b Unidad de Nanotecnología, Laboratorio de Materiales y Superficies. Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias - UMA

^c Unidad de Nanotecnología, Laboratorio de Materiales y Superficies. Departamento de Física Aplicada I, Facultad de Ciencias – UMA



Introducción:

El nivel de experimentabilidad que exigen las carreras científicas contrasta con la experiencia práctica que posee el alumno al iniciar su Grado así como al tiempo que se dedica a perfeccionar las técnicas de iniciación al trabajo de laboratorio. No es extraño encontrar alumnos e incluso profesionales que desconocen el protocolo de trabajo con ciertas muestras y con material específico habitual en un área de investigación. En este sentido, este trabajo dentro del marco de nuestro compromiso con los principios de Economía Circular y con los objetivos de Desarrollo Sostenible forma parte de un proyecto innovación educativa para que los alumnos reciban esta formación técnica transversal que se ha detectado como insuficiente en su formación global y, por otro lado, este tipo de conocimientos los podrán aplicar en otras asignaturas del grado así como tendrán repercusión en sus futuras trayectorias profesionales.



Esta iniciativa tiene dos características fundamentales:

El fomento de competencias de gran transversalidad.

Un alto compromiso medioambiental y con la seguridad

Se han priorizado alumnos matriculados en asignaturas con un alto componente práctico de laboratorio en el grado de Ciencias Ambientales.

Simulación experimental con datos reales:

Las prácticas de laboratorio se han trasladado a un escenario virtual debido al confinamiento y los alumnos han trabajado con datos reales obtenidos en prácticas de cursos anteriores. Estos datos han servido para la realización de los cálculos, las tablas de indicadores y las gráficas que han tenido que entregar para la evaluación de la parte experimental.

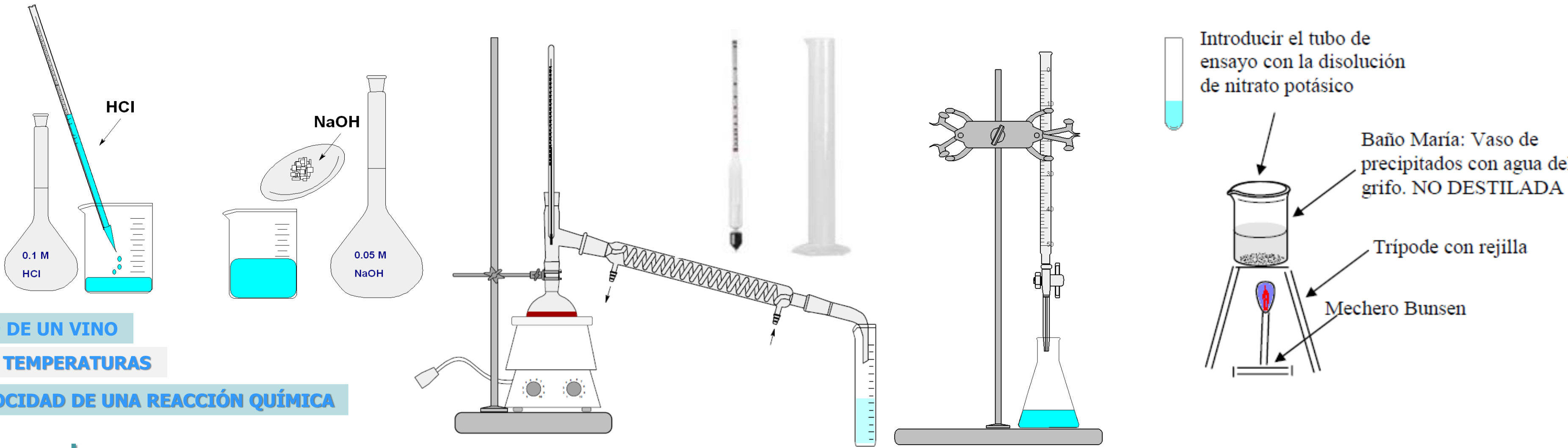
PRÁCTICA 1: PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES

PRÁCTICA Nº 2: VOLUMETRÍA ÁCIDO-BASE

PRÁCTICA Nº 3. DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCOHÓLICO DE UN VINO

PRÁCTICA Nº 4: SOLUBILIDAD DEL NITRATO POTÁSICO A VARIAS TEMPERATURAS

PRÁCTICA Nº 5: VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN QUÍMICA



Introducción en las fichas FISQ para cada reactivo usado:

Las Fichas Internacionales de Seguridad Química (FISQ), versión española de las International Chemical Safety Cards (ICSCs), recogen información esencial de seguridad y salud de sustancias químicas contrastada por un grupo de trabajo a nivel internacional.

Ejemplo de fichas FISQ entregadas por los estudiantes:



Fomenta el conocimiento sobre la peligrosidad de sustancias químicas habituales en el laboratorio.

Desarrolla habilidades para la búsqueda de información en el área de prevención de riesgos laborales.

Trabajo con las tablas de indicadores:

Consumo recursos químicos	Consumo recursos químicos					
	Compuesto	Peso Molecular (g/mol)	Cantidad gastada	Unidad	Precio Unitario	Coste
	HCl	36,459	0,016	L	161,00 €	2,57 €
	Tiosulfato sódico (Na ₂ S ₂ O ₃)	158,11	0,0825	L	55,00 €	4,53 €
	Agua destilada	18,015	0,0775	L	0,82 €	0,06 €
	Indicador de recursos químicos					7,17 €
Consumo recursos materiales	Consumo de recursos materiales					
	Material usado	Tipo o características	Cantidad	Unidades usadas	Precio Unitario	Coste
	Mechero Bunsen	micro, gas natural	1	1	18,38 €	18,38 €
	Gradilla	Inoxidable, tubos de 16mm	1	1	12,14 €	12,14 €
	Balanza	Análítica	1	1	25 €	25,00 €
	Vaso de precipitado	150 ml(forma baja)	1	1	1,33 €	1,33 €
	Tubo de ensayo	Borosilicato, 16x160 mm	8	8	0,27 €	2,16 €
	Termómetro	Rango -10/150°C	1	1	5,45 €	5,45 €
	Tripode con rejilla	185 mm diámetro	1	1	4,94 €	4,94 €
	Pipeta	Volumétrica	1	1	12,58 €	12,58 €
	Pipeteador	De seguridad manual	1	1	6,00 €	6,00 €
	Indicador de recursos materiales					87,98 €
Consumo recursos energéticos	Consumo recursos energéticos					
	Equipo	Tiempo de uso (h)	Consumo (kW)	Energía gastada	Unidad	Coste
	Balanza de precisión	0,05	0,008	0,0004	kWh/h	0,000 €
	Indicador de recurso energético					0 €
Gestión de residuos	FRL					
	EPI	Uso	Cantidad	Precio unitario	Coste	
	Guantes	Protección, impermeable/aislante	2	0,01 €	0,01 €	
	Bata	Protección de ropa y piel	1	20,00 €	20,00 €	
	Macarilla	Protección pulmonar y bucal	1	1,50 €	1,50 €	
	Visera	Protección facial	1	10,00 €	10,00 €	
	Indicador FRL					31,51 €
Gestión de residuos	Gestión de residuos					
	Grupo	Residuo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Coste
	G6	HCl 30% 1 M	0,016	L	161,00 €	2,58 €
	G4.2(al inorgan.)	Tiosulfato sódico	0,0825	L	55,00 €	4,53 €
	Indicador gestión de residuos					7,11 €

Análisis e investigación sobre las fases de las prácticas docentes.

Búsqueda de información accesible online sobre productos y materiales usados. Además de impulsar el conocimiento sobre los costes de estos.

Fomento de la colaboración en grupos para la organización de la investigación de cada recurso.

La clasificación de los residuos generados en cada práctica les dota de habilidades en prevención de riesgos laborales.

CONCLUSIONES:

- Los estudiantes han trabajado con datos reales para el desarrollo de las prácticas de laboratorio “no presenciales” debido al confinamiento.
- A pesar de no poder desarrollar las habilidades propias del trabajo en un laboratorio de química, han podido evaluar los resultados obtenidos de forma simulada.
- Las adquisición de competencias en el área de prevención de riesgos laborales se implementa con el trabajo del alumno en las fichas FISQ y de indicadores, lo que es necesario en el área de grados con alta experimentabilidad.
- La valoración económica de los recursos utilizados permite a los alumnos tener una visión clara de la importancia de una buena gestión de los mismos con el fin de optimizar recursos.