

Programa de TALLER DE QUÍMICA

Carrera: *Licenciatura en Biotecnología*

Asignatura: Taller de Química

Núcleo al que pertenece: Complementario Adicional (Ciclo Inicial)¹

Profesores/as: Alejandra L. Belizan; Rosana P. Rota; Jorge A. Trelles; Cecilia Reche; Valeria Cappa; Ana Paula Pérez; Emilse Padín.

Correlatividades previas: Introducción al conocimiento de la Física y de la Química

Objetivos:

- Que las/os estudiantes adquieran las herramientas para desarrollar técnicas de laboratorio simples tanto de química inorgánica como orgánica.
- Que las/os estudiantes desarrollen experiencias práctica en actividades de laboratorio, incorporando las principales normas de higiene y seguridad en dicho ámbito.
- Que las/os estudiantes comprendan los fundamentos teóricos de cada una de las técnicas realizadas en los trabajos prácticos.
- Que las/os estudiantes aprendan a manipular los materiales y equipos empleados habitualmente en laboratorios de química.
- Que las/os estudiantes realicen sus actividades dentro del laboratorio de forma ordenada y segura, y que puedan mantener en condiciones de limpieza su lugar de trabajo.
- Que las/os estudiantes sean capaces de volcar sus impresiones y conclusiones así como cada detalle de la experiencia realizada en el trabajo de laboratorio en un cuaderno de laboratorio individual.
- Que las/os estudiantes comiencen a adquirir habilidades en la comunicación escrita de los resultados a través de la realización de informes de laboratorio.
- Que las/os estudiantes apliquen distintas técnicas y metodologías para la resolución de problemas sencillos de la química básica, y comiencen a

¹ En plan vigente, Res CS N° 125/19. Para el plan Res CS N° 277/11 (y por la Res CS N° 093/21) pertenece al Núcleo Complementario.

interpretar de manera crítica los resultados obtenidos en el laboratorio en función de los fundamentos teóricos vistos.

Contenidos mínimos:

Higiene y seguridad en el laboratorio. Elementos de protección personal. Nociones de primeros auxilios. Organización y empleo del cuaderno de laboratorio. Informes de laboratorio. La bibliografía química. Manejo de productos químicos. Tratamiento, almacenamiento y disposición de reactivos. Uso de materiales de laboratorio. Preparación y almacenamiento de reactivos. Equipos e instrumentos de uso común. Armado de equipos sencillos para técnicas básicas de química inorgánica y orgánica. Método de separación de sistemas materiales sencillos. Preparación de soluciones y diluciones.

Carga horaria semanal: 4 hs.

Programa analítico:

Unidad 1 El laboratorio de química

Instalaciones. Elementos de higiene y normas de seguridad. Manejo de productos químicos. Nociones de primeros auxilios. Organización y empleo del cuaderno de laboratorio. Informes de laboratorio. La bibliografía química. Uso de manuales de laboratorio.

Unidad 2 Materiales de laboratorio

Reconocimiento y uso del material de laboratorio. Materiales de vidrio, de plástico y de hierro. Los equipos e instrumentos de uso más común. Manipulación de tubos de ensayo en experimentos sencillos. Errores asociados al material volumétrico. Uso de mecheros. Fabricación de material de vidrio. Conversión de unidades

Unidad 3 Mediciones en el laboratorio

Medición de masas, volúmenes y temperaturas. Usos de balanzas analíticas y granatarias, pipetas, pipetas automáticas, propipetas, probetas, buretas. Limitaciones de cada uno y errores involucrados en su manejo. Técnica de pipeteo. Nociones básicas de estadística: precisión y exactitud, propagación de errores, sensibilidad de equipos.

Unidad 4 Soluciones y Diluciones

Tipos de soluciones. Distintas formas de expresar la concentración de una solución. Preparación de soluciones a partir de sustancias sólidas y líquidas.

Preparación de soluciones por dilución. Cálculos de diluciones. Correlación entre concentración y propiedades físicas y químicas de las soluciones. Significado de dilución. Factor de dilución. Diluciones seriadas y sus aplicaciones. Procedimiento experimental de la preparación de diluciones.

Unidad 5 Métodos de separaciones de mezclas

Métodos de separación de sistemas materiales sencillos: tamización, levigación, filtración, decantación, centrifugación, disolución, sublimación, flotación, coagulación, adsorción física.

Unidad 6 Extracción

Métodos de separación por extracción. Extracción líquido-líquido y líquido-sólido. Separación por solubilidad y por reactividad química. La ampolla de decantación. La extracción continua.

Unidad 7 - Nociones básicas sobre cromatografía

Conceptos básicos de Cromatografía. Catalizadores biológicos. Integración general. Cromatografía líquida de Alta Presión (HPLC), Cromatografía Gaseosa (CG)

Unidad 8 Recristalización de sólidos

Purificación de sólidos: la recristalización como técnica de purificación de sólidos. Armado de equipos para la filtración en frío y en caliente.

Unidad 9 Medición de propiedades físicas

Determinación de magnitudes físicas que se emplean en el laboratorio de química. Medidas de densidades, punto de fusión, punto de congelación, punto de ebullición. Empleo de instrumentos y equipos.

Unidad 10 – Reacciones químicas

Visualización de transformaciones químicas: reacciones en que se verifican cambios de color, desprendimiento de gas y formación de precipitados. Cambios de energía asociados a una reacción (reacciones endotérmicas y exotérmicas). Velocidad de una reacción química. Reacciones ácido-base y de oxidoreducción. Equilibrio químico: reacciones reversibles e irreversibles. Efecto de catalizadores.

NOTA: El desarrollo de todos los temas se realizará sobre la base de trabajos experimentales en que se aplicarán los contenidos citados.

Trabajos prácticos

TP 1: El laboratorio de química.

El objetivo del trabajo práctico es conocer el laboratorio en el que se trabajará durante el curso. Se recorren las instalaciones, y se realiza un esquema del lugar. Se reconocen y localizan los elementos de higiene y seguridad. Se explican nociones de primeros auxilios. Se plantea la organización y empleo del cuaderno de laboratorio. Se presentan diferentes fuentes bibliográficas: fichas de seguridad, *Handbook*, manual *Merck*, en las que tienen que buscar la información solicitada. Se identifican algunos materiales que se usarán en los siguientes trabajos prácticos.

TP 2: Mediciones en el laboratorio.

El objetivo del trabajo práctico es realizar diferentes series de mediciones y analizar los resultados mediante parámetros básicos de estadística. También se explica el uso adecuado de balanzas analíticas y granatarias, pipetas, pipetas automáticas, propipetas, probetas, buretas. Se distingue material de vidrio volumétrico. Se realizan mediciones de masas con balanzas de distinta precisión. Se realizan mediciones de volúmenes con diferentes materiales del laboratorio. Se analizan las limitaciones y sensibilidad de cada instrumento y los errores involucrados en su manejo. Se calcula la precisión y exactitud de las medidas realizadas.

TP 3: Uso de la computadora para análisis de datos.

El objetivo del trabajo práctico es presentar programas de análisis de datos, se trabaja principalmente con *Excel*. Se realizan distintos tipos de gráficos: dispersión, barras, torta y se analiza el uso pertinente que tiene cada uno. En una segunda parte, se utilizan los datos experimentales obtenidos en el TP2: se realizan tablas, planillas de cálculo y gráficos con ellos. Se calculan y grafican: promedio, error relativo, error absoluto y desvío estándar.

TP 4: Soluciones.

El objetivo del trabajo práctico es preparar soluciones acuosas, ya sea a partir de reactivo sólido o de una solución concentrada. Conocer las distintas formas de expresar la concentración de una solución. Adquirir destreza en el uso del material específico del laboratorio: pipetas y matraces aforados. Se realizan soluciones de diferentes concentraciones en matraces de distintos volúmenes.

TP 5: Diluciones.

El objetivo del trabajo práctico es preparar soluciones por dilución. Se realizan diluciones no seriadas y seriadas, se discute sus ventajas y desventajas. Se plantea hacer las diluciones que puedan a partir del material de vidrio del que disponen. Se realizan

cálculos de diluciones y se expresa el factor de dilución. Se correlacionan algunas propiedades físicas y químicas de las soluciones con la concentración.

TP 6: Métodos de separación.

El objetivo del trabajo práctico es que se proponga y realice una secuencia de los diferentes métodos de separación de sistemas materiales vistos en clase: tamización, filtración, decantación, disolución, sublimación, flotación, adsorción física; de modo que les permita obtener por separados los componentes de una muestra dada. Se procede también a la cuantificación de los mismos para expresar porcentaje en masa.

TP 7: Extracción.

El objetivo del trabajo práctico es utilizar el método de extracción con solventes para recuperar cafeína a partir de diferentes productos alimenticios. Se utilizan como material de partida: bebida cola, bebida energizante e infusión de té. Se realizan extracciones sucesivas con solvente orgánico. Se adquiere destreza en el uso de la ampolla de decantación, campanas de extracción y rotavapor. Se cuantifica el sólido recuperado y se discute la eficiencia del método.

TP 8: Cromatografía.

El objetivo del trabajo práctico es utilizar la cromatografía para analizar diferentes componentes de las tintas presentes en marcadores. Se emplean como fase fija: tizas, papel y placas de cromatografía en placa fina (TLC). Se utilizan diferentes composiciones de solventes para evaluar el efecto de la polaridad en el proceso de elución y separación. Se calcula R_f y se comparan los distintos soportes utilizados.

TP9: Recristalización de sólidos.

El objetivo del trabajo práctico es utilizar de técnica de recristalización para recuperar el principio activo contenido en un comprimido de un analgésico comercial, por ejemplo, la aspirina y el paracetamol. Se evalúa el uso del solvente apropiado y se procede al armado de equipos para la filtración en frío y en caliente. Se cuantifica el sólido recuperado y se calcula la eficiencia del método.

TP 10: Determinación del punto de fusión.

El objetivo del trabajo práctico es determinar el punto de fusión por el método del capilar. Se utilizan dos sustancias puras y una mezcla de ambas, se usan ácidos grasos que varían en su masa molar, por ejemplo: ácido palmítico y ácido esteárico. Se realizan duplicados de las determinaciones, se ponen en conjunto los datos obtenidos por todos los grupos y se analizan los datos para identificar cada muestra. Se realizan cálculos de exactitud y dispersión.

TP11: Reacciones químicas.

El objetivo del trabajo práctico es realizar diferentes reacciones químicas de modo cualitativo para visualizar cambios de color, desprendimiento de gas y formación de

precipitados, liberación de calor. Se realizan reacciones de tipo ácido-base, óxido-reducción y de precipitación. Se escribe la reacción química y se realiza el balanceo correspondiente. Se discute reactivo limitante y reactivo en exceso, reacciones reversibles, velocidad de la reacción y efecto de catalizadores.

Bibliografía:

Bibliografía obligatoria:

- Burns, Ralph A., Fundamentos de Química, Prentice-Hall, México, 1996.
- Chang, Raymond, Química, 7a. ed., McGraw-Hill, México DF, 2002.
- CRC Handbook of Chemistry & Physics.
- Galagovsky Kurman, Lydia, Química orgánica fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio, 6a. ed., Eudeba, Buenos Aires, 1999.
- Atkins, Jones, Principios de química: los caminos del descubrimiento", 3ª. ed., Editorial Médica Panamericana, 1998.
- S/A, Manual de Bioseguridad en el laboratorio, Organización Mundial de la salud, Ginebra 1994.
- S/A, Normas de seguridad e higiene, Departamento de Ciencia y Tecnología, UNQ, Bernal, 1996.
- Skoog, Douglas A; West, Donald M, Fundamentos de química analítica, 4a. ed., Reverté, Barcelona, 1997.
- The Merck index, 14th ed.

Bibliografía de consulta:

- Miller, J C; Miller, J N, Estadística para química analítica, 2a. ed., Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington 1993
- El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones, Moore John W., Ed. Prentice Hall, 2000.
- Química para el nuevo milenio. Hill, John W., Prentice may, 1999.
- Química General, G. Garzón, Serie Schaum, Ed. Mc Graw Hill, 1997.
- Manual de laboratorio para Química, Davis, Ed. Reverté, 1975.
- Manual de laboratorio para química, CHEMS, Ed. Reverté, 1966.
- Química Inorgánica Experimental, R. E. Dudd, Ed. Reverté, 1965.
- Experimentos en contexto Química. Manual de laboratorio, H. Cerretti y A. Zalts, Pearson Educación S. A., 2000.

La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

Organización de las clases: Cada una de las unidades se presenta con una clase teórica donde se desarrollan los fundamentos de la técnica de laboratorio y, en los casos que corresponde, se discuten ejercicios donde se aplica dicha técnica a una situación problema. La segunda parte de la clase se dicta por completo en el laboratorio de química inicial, donde se lleva a cabo la explicación del trabajo práctico a realizar.

Modalidad de evaluación: Para aprobar el curso, el/la alumno/a deberá aprobar 2 exámenes parciales y un examen integrador en el caso de no promocionar la asignatura.

Para acceder a rendir los exámenes parciales se deben tener aprobados todos los parcialitos de laboratorio que se le solicita a el/la estudiante hasta el momento del examen parcial. Si el/la alumno/a adeuda alguno, al momento de rendir el examen parcial, no podrá rendirlo y deberá hacerlo en la fecha de recuperación. Para aprobar los exámenes parciales se requiere una nota mínima de 4 (cuatro) puntos sobre un total de 10 (diez) puntos. Para la promoción el/la alumno/a deberá obtener un promedio de 7 entre los dos parciales, y cada uno deberá ser aprobado con un mínimo de 6 puntos.

Los exámenes parciales incluyen tanto aspectos prácticos vinculados con el trabajo en el laboratorio como también los aspectos teóricos necesarios para entender el TP, y que serán explicados por el cuerpo docente antes del comienzo de los mismos.

La nota final será un 60% aportada por los exámenes parciales y en un 40% por los parcialitos, cuaderno de laboratorio, informes.

Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes:

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- (a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- (b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Lo/as alumno/as que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un examen integrador, o en su reemplazo la estrategia de evaluación integradora final que el programa del curso establezca, que el cuerpo docente administrará en los lapsos estipulados por la UNQ.

Modalidad de evaluación exámenes libres:

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas, laboratorios y problemas de aplicación.

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Pro b.	Lab.	
1	TP 1: El laboratorio de química	X	X	X	
2	TP 2: Uso de materiales del laboratorio	X	X	X	
3	TP 3: Mediciones en el laboratorio	X	X	X	
4	TP4: Soluciones y Diluciones	X	X	X	
5	TP5: Métodos de separación	X	X	X	
6	Consulta	X	X		
7	PRIMER PARCIAL				X
8	TP 6: Extracción	X	X	X	
9	TP7: Cromatografía	X	X	X	
10	TP8: Recristalización	X	X	X	

11	TP 9: Determinación de magnitudes físicas	X	X	X	
12	TP10: Reacciones químicas	X	X	X	
13	Consulta				
14	SEGUNDO PARCIAL				X
15	Recuperatorio Primer Parcial				X
16	Recuperatorio Segundo Parcial				X
17	Integrador				X
18	Cierre de actas				X

Nota: Todas las actividades que se mencionan como TP (Trabajo Práctico) incluyen clase teórica y experiencia de laboratorio.