



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

1.- GENERAL INFORMATION

Learning unit	Department	Format		
Analytical Chemistry Instrumentation Lab II	Chemistry	Lab		
Prerequisites(P)	Corequisites (CO)	Ascribed Academy	Module	
Analytical Chemistry II	Analytical Chemistry Instrumentation II	Analytical Instrumentation	M3 Analysis and characterization	
Type	Lecture hours	Practice hours	Total hours	Credits
Basic particular mandatory	0	68	68	9

2.- GENERIC COMPETENCIES

Students distinguish and develop the different techniques used in the analytical field of separation: chromatographic, electrophoretic and electrochemical techniques.

3.- SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE COMPETENCIES

Knowledge	<p>Students...</p> <p>...define the specific theoretical principle that rules over the previously mentioned instrumental techniques.</p> <p>... explain the laws and apply the corresponding formulas in different samples and their representative calculations.</p> <p>...identify the components of the different equipment and instruments and select the appropriate method according to the analyte to determine.</p> <p>... identify the components of the different instruments and equipment.</p>
Skills	<p>...distinguish the different instrumental techniques and the basic components of the instruments and equipment used in each technique.</p> <p>... explain the principles of the different instrumental techniques.</p> <p>... carry out the adequate calculations to quantify analytes in different samples</p> <p>...skillfully and responsibly handle lab material and equipment.</p> <p>... collaborative work and distribution of activities in the lab.</p>
Aptitudes	<p>...acquire analytical, participative and cooperative criteria.</p>
Values	Responsibility, honesty, professional ethics and care for the environment.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

4.- TRANSVERSAL COMPETENCIES

<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Foreign Language (English) Critical, analytical and synthetic thinking. Oral and written expression Professional ethics Administration of human and material resources Leadership and sustainability Creativity, innovation and entrepreneurship Other
--	---

5.- COURSE CONTENT OF THE LEARNING UNIT

1. Separation methods
2. Chromatographic methods
3. Electrochemical methods
4. Electrophoretic methods

6.- ASSESSMENT

<input checked="" type="checkbox"/>	Numeric grade
-------------------------------------	---------------

7.- GRADING CRITERIA OF THE LEARNING UNIT

Indicator of evaluation	Percentage
Departmental exams	0
Partial exam	25
Homework	10
Research activities	5
Practice reports	30
Class participation	5
Other: final lab exam	25



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

8.- REQUIRED MATERIAL (for students)

- | | |
|-------------------------------------|----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Calculator |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Periodic table |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lab coat |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Text book |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Workbook |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Other |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

9.-SPECIFIC CONTENT BY LEARNING UNITS

Content unit	Generic competency of the content unit	Topics	Class hours	Professor activities	Student activities	Bibliography
Unit 1. Separation and extraction methods	Students ...apply analytical and critical thinking to differentiate the separation processes in the area of analytical chemistry. ... develop abilities to use and apply the analytical techniques and good lab practices.	1.1 Main operations in the separation methods. 1.2 Simple chemical equilibria as separation methods.	180 min	Professor... -supervises and guides the adequate use and application of the separation technique through chemical equilibria in the lab. -discusses the results and the positive and negative outcomes from the practice.	Students... -work collaboratively, applying good lab practices. -carry out a follow up of the measurements and observation of chemical properties, gathering info and documents systematically and reliably (lab report). -discuss the results and the positive and negative outcomes from the practice.	<ul style="list-style-type: none">▪ Harris, D. C. (2007). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> 3rd Edition in Spanish, Spain, Barcelona: Revertè. S.A.▪ Valcárcel, C. M. and Gómez, H. A. (1998). <i>Técnicas Analíticas de Separación</i>, Spain, Barcelona: Revertè. S.A.▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Práctica: Precipitación por agentes caotrópicos</i> (pp. 4-7) Universidad de Guadalajara. Mexico



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

Unit 2 Chromatographic methods	Students ...apply analytical and critical thinking to differentiate the separation processes in the area of analytical chemistry. ... develop abilities to use and apply the analytical techniques and good lab practices.	2.1 Introduction and general theory	180 min	Professor... -supervises and guides the adequate use and application of the separation technique through different chromatographic methods in the lab. -discusses the results and the positive and negative outcomes from the practice.	Students... -work collaboratively, applying good lab practices. -carry out a follow up of the measurements and observation of chemical properties, gathering info and documents systematically and reliably (lab report).	<ul style="list-style-type: none">▪ Harris, D. C. (2001). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> 2nd Edition (pp. 733 - 740 in Spanish, Spain, Barcelona: Revertè. S.A.)▪ Valcárcel, C. M. and Gómez, H. A. (1994). <i>Técnicas Analíticas de Separación</i>, Spain, Barcelona: Revertè. S.A.▪ Ayres, G. H. (1970). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i>. (pp. 188 - 192). Mexico: Harlam S,A, de C.V.▪ Skoog, D. et al. (2014). <i>Fundamentos de química analítica</i>, Ninth Edition, Mexico, D. F., (pp. 857 – 860). Mexico, D.F.: CENGAGE Learning.▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Práctica: Prácticas. Cromatografía de Capa fina</i> (pp. 7-10) Universidad de Guadalajara. Mexico.
		2.2 Column and planar classic chromatograph	180 min	-provides feedback to the students of the acquired concepts.	-discuss the results and the positive and negative outcomes from the practice.	
		2.4 Liquid chromatograph	360 min			
		2.5 Gas chromatograph	360 min			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

						<ul style="list-style-type: none">▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Prácticas. Cromatografía de Líquidos</i> (pp. 11-18) Universidad de Guadalajara. Mexico.▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Práctica: Cromatografía de gases</i> (pp. 19-25) Universidad de Guadalajara. Mexico
Unit 3. Electrochemical techniques for chemical analysis	Students ...apply analytical and critical thinking to differentiate the basic techniques of electroanalytical chemistry as well as categorizing and discussing possible applications.	3.1 Potentiometry	180 min	Professor... -supervises and guides the adequate use and application of the separation technique through different chromatographic methods in the lab. -discusses the results and the positive and	Students... -work collaboratively, applying good lab practices. -carry out a follow up of the measurements and observation of chemical properties,	<ul style="list-style-type: none">▪ Harris, D. C. (2007). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> 3rd Edition (pp. 283-312), Spain, Barcelona: Revertè. S.A.▪ Skoog, D. et al. (2014). <i>Fundamentos de química analítica</i>, Ninth Edition, Mexico, D. F., (pp. 857 – 860). Mexico, D.F.: CENGAGE Learning.
		3.2 Potentiometric titrations	360 min			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

	... develop abilities to use and apply the analytical techniques and good lab practices.	3.3	Conductometry	360 min	negative outcomes from the practice.	gathering info and documents systematically and reliably (lab report). -discuss the results and the positive and negative outcomes from the practice.	<ul style="list-style-type: none">▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Práctica: Potenciómetría directa</i> (pp. 26-29) Universidad de Guadalajara. Mexico.
		3.4	Coulometry	180 min			<ul style="list-style-type: none">▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Práctica: Titulaciones potenciométricas</i> (pp. 30-312) Universidad de Guadalajara. Mexico.
		3.5	Voltammetry	180 min			<ul style="list-style-type: none">▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Práctica: Titulaciones potenciométricas</i> (pp. 11-18) Universidad de Guadalajara. Mexico.▪ Willard, Merrit, Dean. (1965). <i>Métodos Instrumentales de Análisis</i>. 1st Edition (pp 883-917) in Spanish. CIA. Continental.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

						<ul style="list-style-type: none">▪ Rubinson & Rubinson. (2000). <i>Quimica Analítica Contemporanea</i>. First Edition. (pp 501-504). Madrid, Spain: Prentice Hall.▪ Vogel, A. I., & Mendham, J. (2000). <i>Vogel's textbook of quantitative chemical analysis</i>. (pp. 519-527) Chicago: Ed. Harlow Prentice Hall.▪ Muñoz, C et al. (2015) Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Prácticas. Conductimetría Directa (p 36-38) Universidad de Guadalajara. Mexico.▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Prácticas. Titulaciones Conductimétricas</i> (pp 39-40) Universidad de Guadalajara. México▪ Muñoz, C et al. (2015) Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Prácticas. Titulaciones Conductimétricas (p 41-43)
--	--	--	--	--	--	--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

						<p>Universidad de Guadalajara. México</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Harris, D. (2010). <i>Quantitative Chemical Analysis</i>, Eighth Edition. (pp. 369-371). New York: Ed. W. H Freeman.▪ Skoog, D. A., West, D.J., Holler, F. J., Crouch, S. R. (2014). <i>Química Analítica</i>, Ninth Edition. (pp. 594-609.) Mexico, D. F.▪ Dean Merrit. (1965) <i>Métodos Instrumentales de Análisis</i>. Willard, 1st edition in Spanish. (pp 803-827) CIA. Editorial Continental.▪ Muñoz, C et al. (2015) Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Prácticas. Coulombimetría (p 44-46) Universidad de Guadalajara. Mexico▪ Rubinson J. Rubinson K. <i>Química Analítica Contemporánea</i> Pearson Mexico. Pp. 509-513▪ Willard, Merrit, Dean. (1965) <i>Métodos Instrumentales de Análisis</i> 1rst edition in Spanish. Continental.. (pp 867-881)
--	--	--	--	--	--	--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

						<ul style="list-style-type: none">▪ Daniel C. Harris (2001). <i>Análisis Químico Cuantitativo.</i> (2nd Edition). Barcelona, Spain: Reverté, S.A., pp. 461 –481.▪ Willard, H. H., Merritt, Jr. L. L. and Dean, J. A.(1967). <i>Métodos Instrumentales de Análisis.</i> Mexico - Spain.: CIA. EDITORIAL CONTINENTAL, S. A., pp.829 – 865.▪ Rouessac, F. and Rouessac, A. (2000). <i>Análisis Químico. Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas.</i> Madrid, Spain: Mc Graw – Hill. 377 – 386.▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Prácticas. Amperometría con dos electrodos polarizados</i> (pp 47-50) Universidad de Guadalajara. Mexico▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Prácticas. Polarografía</i> (p. 51-53) Universidad de Guadalajara. Mexico
--	--	--	--	--	--	---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

Unit 4. Electrophoretic methods.	Students ...apply analytical and critical thinking to differentiate the electrophoretic techniques and their applications. ... develop abilities to use and apply the analytical techniques and good lab practices.	4.1 Electrophoresis in agarose and acrylamide.	180 min	Professor... -supervises and guides the adequate use and application of the separation technique through different chromatographic methods in the lab. -discusses the results and the positive and negative outcomes from the practice.	Students... -work collaboratively, applying good lab practices. -Carry out a follow up of the measurements and observation of chemical properties, gathering info and documents systematically and reliably (lab report). -discuss the results and the positive and negative outcomes from the practice.	<ul style="list-style-type: none">▪ Daniel C. Harris <i>Quantitative Chemical Analysis</i>, Eighth Edition, 2010 W. H Freeman▪ Electrophoresis retrieved from http://www.intechopen.com/books/electrophoresis▪ Reiner Westermeier. (2001). <i>Electrophoresis in Practice: A Guide to Methods and Applications of DNA and Protein Separation</i>. Wiley VCH.▪ Muñoz, C et al. (2015) <i>Manual de Prácticas de Electroquímica Analítica y Cromatografía. Prácticas. Métodos electroforéticos de separación</i>. Universidad de Guadalajara. Mexico
--	---	---	---------	---	---	---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

COURSE EVIDENCES

(Deliverables)

- Partial Exams
- Lab reports
- Practical exam report
- Research homework

11.-AUTHORS OF THE LEARNING UNIT

Olivia Peña Ortiz
Rosalía Palacios Juárez
Raquel Treviño Ortiz
María Teresa García Martínez
Gilberto Velázquez Juárez
Bernardo Gudiño Guzmán

Haga clic aquí para escribir texto.