

S. E. P.

S. E. I. T.

DIRECCION GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS

1. IDENTIFICACION DEL PROGRAMA DESARROLLADO POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: FISICOQUIMICA I (4-2-10)

NIVEL: LICENCIATURA

CARRERA: INGENIERIA BIOQUIMICA

CLAVE: BQC-9314

2. HISTORIA DEL PROGRAMA

Table with columns: LUGAR Y FECHA DE ELABORACION O REVISION, PARTICIPANTES, OBSERVACIONES (CAMBIOS Y JUSTIFICACION). Rows include dates from 1990 to 1993 and names of participants like M.C. Sergio Gpe. Treviño G., M.C. Albino Rodriguez D., etc.

3. UBICACION DE LA ASIGNATURA

a) RELACION CON OTRAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIO

Table with columns: ANTERIORES, POSTERIORES, ASIGNATURAS, TEMAS. Rows show relationships between 'Termodinamica', 'Bioquímica I' and other subjects like 'Operaciones Unitarias IV', 'Adsorción', etc.

b) APORTACION DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DEL EGRESADO

La comprensión de los fenómenos implicados en las operaciones unitarias utilizadas en los procesos para el aprovechamiento de los recursos bióticos.

4. OBJETIVO (S) GENERAL (ES) DEL CURSO

Proporciona al alumno los conocimientos fisicoquímicos necesarios para comprender los fenómenos de superficie, las propiedades coligativas, la actividad del agua y los estados de dispersión, así como su aplicación a sistemas donde intervienen materiales biológicos.

5. TEMARIO

NUMERO	TEMAS	SUBTEMAS
I	Equilibrio de Fases en Sistemas Multicomponentes y Espontaneidad	1.1 Desigualdad de Clausius 1.1.1 Concepto de equilibrio termodinámico 1.1.2 Condiciones de equilibrio y espontaneidad bajo diferentes restricciones 1.1.3 La energía libre de Gibbs 1.1.4 Potencial químico 1.2 Sistemas de un componente 1.2.1 Aplicación de los criterios generales de equilibrio 1.2.2 Ecuación de Clapeyron 1.2.2.1 Curvas de fusión 1.2.2.2 Curvas de ebullición 1.2.2.3 Sublimación 1.2.3 Diagrama de fases 1.2.4 Regla de las fases 1.3 Fugacidad, concepto y cálculo 1.3.1 Método del volumen residual 1.3.2 Método de la ecuación de estado 1.3.3 Método de correlaciones generalizadas 1.3.4 Cálculo de fugacidad para líquidos y sólidos 1.4 Sistemas multicomponentes 1.4.1 Concepto de propiedad molar parcial 1.4.2 Regla de las fases de Gibbs 1.4.3 Soluciones ideales. Ley de Raoult 1.4.4 Soluciones binarias ideales 1.4.5 Diagramas de temperatura vs. composición 1.4.6 Soluciones no ideales 1.4.7 Actividad y coeficiente de actividad 1.4.7.1 Elección estado de referencia 1.4.8 Ley de Henry 1.4.9 Cálculo del coeficiente de actividad 1.4.9.1 A partir de datos experimentales 1.4.9.2 Regla de Bakhuis-Rooz Boom 1.4.9.3 A partir de ecuaciones semiempíricas 1.4.10 Formación de azeótropos 1.5 Propiedades coligativas 1.5.1 Disminución de la presión de vapor 1.5.2 Descenso en el punto de congelación 1.5.3 Aumento del punto de ebullición 1.5.4 Presión osmótica 1.6 Actividad de agua 1.6.1 Definición, importancia y métodos de medición 1.6.2 Modelos matemáticos 1.6.3 Isoterma de sorción. Histeresis
II	Fenómenos de Superficie	2.1 Fenómenos interfaciales 2.1.1 Condiciones en una fase límite 2.1.1.1 La tensión dentro de una superficie 2.1.1.2 Cinética de moléculas en la superficie



3	3		3	3.5.2.5	Origen de la carga	3
3	3		3	3.5.2.6	Precipitaci3n por electrolitos	3
3	3		3	3.5.2.7	Sensibilizaci3n y protecci3n	3
3	3		3	3.5.3	Soles lic3ficos	3
3	3		3	3.5.3.1	Viscosidad	3
3	3		3	3.5.3.2	Tensi3n superficial y formaci3n de espuma	3
3	3		3	3.5.3.3	Signo de la carga el,ctrlica	3
3	3		3	3.5.3.4	Estabilidad	3
3	3		3	3.5.3.5	Solificaci3n, coacervaci3n	3
3	3		3	3.5.4	Geles	3
3	3		3	3.5.4.1	Estructura	3
3	3		3	3.5.4.2	Imbibici3n y sin, resis	3
3	3		3	3.5.4.3	Tixotropia	3
3	3		3	3.5.4.4	Precipitaci3n en geles	3
3	3		3	3.5.5.	Electrolitos coloidales	3
3	3		3	3.5.5.1	Micelas it3nicas	3
3	3		3	3.5.5.2	Propiedades coloidales	3
3	3		3	3.5.5.3	Jabones	3
3	3		3	3.5.6	Organosoles	3
3	3		3	3.6	Preparaci3n de disoluciones coloidales	3
3	3		3	3.6.1	M, todos de condensaci3n	3
3	3		3	3.6.2	M, todos de dispersi3n	3
3	3		3	3.7	Emulsiones	3
3	3		3	3.7.1	Introducci3n	3
3	3		3	3.7.2	Clasificaci3n de emulsiones	3
3	3		3	3.7.3	Emulsificantes	3
3	3		3	3.7.4	Inversi3n de fase	3
3	3		3	3.7.5	Estabilidad. Estabilizaci3n y Ruptura	3
3	3		3	3.8	Espuma	3
3	3		3	3.8.1	Caracter;sticas	3
3	3		3	3.8.2	Estabilidad	3
3	3		3	3.8.3	Ruptura	3
3	3		3	3.9	Soluci3n de Macromol, culas	3
3	3		3	3.9.1	Biomol, culas que en soluci3n se comportan como sistemas coloidales	3
3	3		3	3.9.2	Asociaci3n de macromol, culas	3
3	3		3	3.9.3	Coagulaci3n	3
3	3		3	3.9.4	Gelaci3n	3
3	3		3	3.9.5	Sistemas coloidales en las industria Biotecnol3gica.	3
3	3		3	3.9.5.1	Aplicaciones.	3
3	3		3			3

## 6. APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conceptos generales de Qu;mica y F;stica.
- Conocer las leyes fundamentales de la termodin mica y sus aplicaciones.
- C lculo Diferencial e Integral.
- Conocer la estructura de las macromol, culas biol3gicas principales.

## 7. SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Llevar a cabo una investigaci3n experimental sobre diagramas de fases en soluciones.
- Efectuar investigaciones experimentales sobre las propiedades coligativas de las soluciones, fen3menos interfaciales y tensi3n superficial en soluciones utilizadas en la industria biotecnol3gica.
- Realizar pr cticas experimentales durante el desarrollo del curso.
- Llevar a cabo visitas a industrias en donde se utilicen los principios fisicoqu;nicos de fen3menos de superficies y estados de dispersi3n, as; como su utilizaci3n de las mismas.
- Efectuar talleres de resoluci3n de problemas durante el desarrollo del curso.
- Realizar sesiones grupales para la discusi3n de temas o art;culos relacionados con el curso.

## 8. SUGERENCIAS DE EVALUACION

Para evaluar el aprendizaje logrado por el estudiante se recomienda considerar:

- Informes de investigaciones experimentales y pr cticas realizadas.
- Participaci3n del alumno en clases, durante el curso.

- Revisi3n de problemas asignados.
- Informes de participaci3n durante la discusi3n de los art;culos asignados.

NOTA: Los dos puntos anteriores deber n ser elaborados y/o enriquecidos por la Academia en conjunto con el Departamento de Desarrollo Acad,mico.

9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

NUMERO DE UNIDAD: I

NOMBRE DE LA UNIDAD: EQUILIBRIO DE FASES EN SISTEMAS MULTICOMPONENTES Y ESPONTANEIDAD

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
3 Cuantificar y conceptua- 3	3 1.2 Definir los conceptos de equilibrio termodin mico y la espon- 3	3 1 3
3 lizar el t,rmino diagra- 3	3 taneidad 3	3 3
3 ma de fases y equilibrio 3	3 1.3 Definir diagramas de fases y sus reglas. 3	3 2 3
3 en sus diferentes regio- 3	3 1.4 Aplicar y definir el concepto de fugacidad por sus diferentes 3	3 3 3
3 nes en sistemas multi - 3	3 m,todos. 3	3 3 3
3 componentes. As; como - 3	3 1.5 Definir que es un aze3tropa y como se forma. 3	3 3 3
3 cuantificar a trav,s del 3	3 1.6 Comprender el significado de actividad de agua y sus implica- 3	3 4 3
3 conocimiento de las pro- 3	3 ciones en los materiales biol3gicos. 3	3 3 3
3 piedades coligativas, el 3	3 1.7 Definir el t,rmino propiedades coligativas. 3	3 5 3
3 efecto de la variaci3n de 3	3 1.8 C lculo de las propiedades tales como disminuci3n del punto 3	3 3 3
3 la concentraci3n del so- 3	3 luto sobre ,stas. 3	3 6 3
3 3	3 el aumento del punto de ebullici3n y presi3n osm3tica de sis- 3	3 7 3
3 3	3 temas multicomponentes. 3	3 3 3
3 3	3 3	3 8 3

NUMERO DE UNIDAD: II

NOMBRE DE LA UNIDAD: FENOMENOS DE SUPERFICIE

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
3 Conceptualizar los fen3- 3	3 2.1 Definir el concepto de fase l;mite. 3	3 3 3
3 menos interfaciales y la 3	3 3	3 3 3
3 adsorci3n y aplicar ,stos 3	3 2.2 Establezca los principios energ,ticos en los que se basa el 3	3 1 3
3 conceptos en Ingenier;a 3	3 concepto de tensi3n superficial 3	3 3 3

3	Bioquímica.	3		3
3	3	3	2.3 Definir tensión superficial.	3 2
3	3	3	3	3
3	3	3	2.4 Compare los términos de cohesión y adhesión basándose en el concepto de tensión interfacial.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.5 Explique la relación entre tensión superficial y tensión interfacial, basándose en el tratamiento de Gibbs o la relación de Antonoff.	3 3 4
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.6 Relacione la diferencia en magnitud del ángulo de contacto (>90, =90, <90) con la adhesión de líquidos a sólidos.	3 5
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.7 Explique los diferentes métodos para determinar la tensión superficial e interfacial.	3 6
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.8 Compare dos métodos de medición del ángulo de contacto.	3 8
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.9 Defina el término adsorción y adsorbato.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.10 Identifique los tipos de fuerzas que intervienen en la adsorción.	3 9
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.11 Escriba la ecuación de Henry y sus limitaciones.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.12 Diferencie la adsorción localizada y deslocalizada.	3 10
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.13 Expresé la ecuación de Langmuir.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.14 Defina adsorción polimolecular.	3 11
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.15 Explique las diferentes formas de las isoterms de adsorción de vapores.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.16 Explique la presión de gas dentro de una burbuja esférica.	3 12
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.17 Explique la elevación capilar de un líquido.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.18 Deduzca la ecuación de adsorción de Gibbs.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.19 Defina sustancias tensioactivas e inactivas y su relación con el concepto de adsorción.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.20 Relacione las ecuaciones de estado y las isoterms de adsorción	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.21 Explique la variación de energía libre en la adsorción.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.22 Relacione la tensión interfacial con la adsorción en adsorbentes porosos.	3 3
3	3	3	3	3 3
3	3	3	2.23 Establezca la diferencia entre la adsorción en sólidos y la adsorción en soluciones.	3 3
3	3	3	3	3 3
<p>*****</p>				

NUMERO DE UNIDAD: III  
NOMBRE DE LA UNIDAD: ESTADOS DE DISPERSION

<p>*****</p>				
3	OBJETIVO	3	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	3
3	EDUCACIONAL	3		3
3	*****	3	*****	3
3	Identificar los diferen-	3	3.1 Defina el potencial Z y lo emplee para la caracterización	3
3	tes tipos de coloides que	3	de sistemas dispersos.	3
3	pueden presentarse en los	3	3	3
3	sistemas biológicos y ba-	3	3.2 Explique lo que representa el sistema coloidal, cómo se clasi-	3 1
3	sándose en el conocimien-	3	fica y cuáles son sus caracterís-	3 3
3	to de éstos, dar ejemplos	3	ticas generales.	3 3
3	de su aplicación en la	3	3	3 3
3	industria biotecnológica.	3	3.3 Relacione las propiedades cinéticas de los sistemas coloidales	3 2
3		3	con sus caracterís-	3 3
3		3	ticas generales.	3 3
3		3	3	3 3
3		3	3.4 Explique las propiedades ópticas de los sistemas coloidales	3
3		3	en función de sus caracterís-	3 6
3		3	ticas generales.	3 3
3		3	3	3 3
3		3	3.5 Compare los sistemas coloidales con las soluciones verdaderas	3
3		3	a través de sus caracterís-	3 8
3		3	ticas generales.	3 3
3		3	3	3 3
3		3	3.4 Diferencie las sales de los geles y las sales liófilas de las	3
3		3	sales liófilas en función de las caracterís-	3 11
3		3	ticas particulares	3 3
3		3	de cada uno de ellos.	3 3
3		3	3	3 3
3		3	3.5 Establezca los mecanismos de estabilización, desestabilización	3
3		3	y protección de los sistemas coloidales.	3 13
3		3	3	3 3
3		3	3.6 Relacione carga eléctrica de moléculas iónicas con su comporta-	3
3		3	miento.	3 14
3		3	3	3 3
3		3	3.7 Explique las formas de preparación de disoluciones coloidales	3
3		3	y su aplicación en la producción de productos biológicos (ali-	3 15
3		3	3	3 3

3	mentos, bebidas, medios de cultivo.	3	3
3		3	3
3	3.8 Defina emulsi3n y emulsificantes.	3	16
3		3	3
3	3.9 Explique la importancia de las emulsiones en la industria biotecnol3gica, incluyendo estabilizaci3n y ruptura.	3	3
3		3	3
3	3.10 Expilque la importancia de la formaci3n de espumas (beneficios y prejuicios).	3	3
3		3	3
3	3.11 Explique el comportamiento de soluciones de biomol,culas con base en el comportamiento general de los sistemas coloidales.	3	3
3		3	3
3	3.12 Aplique los conceptos establecidos para sistemas coloidales en la industria biotecnol3gica a trav,s de ejemplos concretos.	3	3
3		3	3
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA			

10. B I B L I O G R A F I A

1. MOELWYN - HUGHES  
PHYSICAL CHEMISTRY  
Ed. PERGAMON PRESS
2. LEVINE I. M.  
FISICOQUIMICA  
Ed. MCGRAW-HILL
3. BARROW M. G.  
QUIMICA-FISICA  
Ed. REVERTE
4. KNIGHT A. R.  
INTRODUCTORY PHYSICAL CHEMISTRY  
Ed. PRENTICE-HALL
5. GUERASIMOV Y. A., ET. AL.  
CURSO DE QUIMICA FISICA, TOMO I  
Ed. MIR
6. GLASSTONE S.  
TRATADO DE FISICA QUIMICA  
Ed. AGUILAR
7. ROCKLAND L. B. y BEUCHAT L. R.  
WATER ACTIVITY: THEORY AND APPLICATIONS TO FOOD  
Ed. MARCEL DEKKER
8. MARON S. H. Y PRUTTON C. F.  
FUNDAMENTOS DE FISICOQUIMICA  
Ed. LIMUSA
9. RABOCKAI T.  
FISICOQUIMICA DE SUPERFICIES  
SECRETARIA GENERAL DE ORGANISMOS DE ESTADOS AMERICANOS
10. AGUILAR G.  
ADSORCION Y CATALISIS  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
11. SHAW D. J.  
INTRODUCTION TO COLLOID AND SURFACE CHEMISTRY  
Ed. BUTTERWORTHS
12. DAVIES J. T. & RIDEAL E. K.  
INTERFACIAL PHENOMENA  
Ed. ACADEMIC PRESS
13. GUERASIMOV Y. A., ET. AL.  
CURSO DE FISICOQUIMICA, TOMO III  
Ed. MIR

14. GRAHAM M. D.  
FOOD COLLOIDS  
Ed. AVI
15. AKERS R. J.  
FOAMS  
Ed. ACADEMIC PRESS
16. SMITH A. L.  
THEORY AND PRACTICE OF EMULSION TECHNOLOGY  
Ed. ACADEMIC PRESS

#### 11. PRACTICAS PROPUESTAS

En este punto se deber elaborar la guía de prácticas con base en la metodología oficial emitida por la Subdirección de Docencia (D.G.I.T.) para tal efecto.