

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
ESCUELA DE QUIMICA**

**Fisicoquímica 2, QU-0368**

**I- GENERALIDADES**

<b>UBICACIÓN</b>	Sexto ciclo del plan de estudios del bachillerato en química.
<b>DURACIÓN</b>	Curso semestral.
<b>INTENSIDAD</b>	4 créditos.
<b>GRUPO Y HORARIO</b>	L, J 9:00-10:50
<b>LÍNEA CURRICULAR</b>	Curso básico y obligatorio del plan de estudios del bachillerato en química.
<b>REQUISITOS</b>	QU-0366, QU-0367.
<b>CORREQUISITO</b>	QU-0369 Laboratorio de fisicoquímica 2.
<b>PERÍODO</b>	Segundo ciclo del año lectivo.
<b>PROFESORES</b>	Julio F. Mata Segreda, 235/236 de la Escuela de Química. Cristopher Camacho Leandro

**II- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO**

Presentar los conceptos básicos de la cinética química, fenómenos de superficie, el estado líquido y la discusión formal del tratamiento mecanocuántico de átomos y moléculas.

**III- DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso consiste de cuatro bloques: aspectos empíricos de la cinética química, nociones micro y macroscópicas sobre el estado líquido, fenómenos de superficie y teoría cuántica básica aplicada a la química.

**Bloque A**

**I. Cinética química.**

1. Aspectos empíricos de la cinética química. Medición del avance de la reacción.
2. Definición de la rapidez de reacción y rapidez de conversión.
3. Ecuaciones cinéticas. Orden de reacción y constantes de rapidez: métodos diferenciales, integración de ecuaciones y tiempo de media vida.
4. Efecto de la temperatura en la rapidez de las reacciones químicas: parámetros de Arrhenius.
5. Reacciones de primer orden de conversión incompleta.
6. Cinética de reacciones paralelas, *control cinético vs. control termodinámico*.
7. Reacciones de primer orden consecutivas y estado estacionario.

**Bloque B**

**II. Interacciones moleculares y el estado líquido**

1. *Estructura* del estado líquido.
2. Momentos dipolares eléctricos.
3. Polarización.
4. Permitividades (constantes dieléctricas).
5. Mecanismos de interacción molecular: dipolo-dipolo, dipolo-dipolo inducido, dipolo inducido –dipolo inducido, puente de hidrógeno, interacción solvofóbica.

6. Termodinámica de las interacciones en fase líquida: presión interna, parámetro de solubilidad de Hildebrand. *Igual disuelve a igual*.
7. Viscosidad de líquidos y mezclas líquidas. Energía de activación para flujo viscoso, ecuación de de Guzmán. Mezclas binarias, ecuación de Kendall.

### **Bloque C**

#### **II. Fenómenos de superficie.**

1. Tensión superficial de líquidos puros y mezclas. Isoterma de Gibbs.
2. Capilaridad.
3. Adsorción sobre materiales. Isotermas de Freundlich y de Langmuir.
4. Crecimiento de cristales.
5. Catálisis heterogénea.

### **Bloque D**

#### **III. Teoría cuántica y química cuántica.**

1. Aspectos históricos. Radiación del cuerpo negro. Efecto fotoeléctrico. Espectros atómicos.
2. Modelos atómicos primitivos: Bohr, Sommerfeld.
3. Ondas “materiales”.
4. Principio de incertidumbre.
5. Comportamiento ondulatorio del electrón.
6. Interpretación de la *función de onda*. Funciones normalizadas y ortogonales.
7. La ecuación de onda.
8. Partícula libre en una caja. Aplicaciones químicas del modelo. Efecto túnel.
9. Aproximación de Born-Oppenheimer y separación de variables. El átomo de hidrógeno. Solución de la ecuación de onda para el H.
10. Aplicaciones cualitativas de las funciones hidrogenoides a la comprensión del enlace químico.

### **III- DESCRIPCION DEL CURSO**

Los temas del curso incluyen el tratamiento numérico de información cinética, aspectos macroscópicos y microscópicos del estado líquido, temas básicos de superficies: tensión superficial, capilaridad, adsorción sobre superficies sólidas, crecimiento de cristales y aplicaciones a la catálisis heterogénea. Cualquier libro de texto sirve para este curso, pero se sugiere la bibliografía básica citada posteriormente a este párrafo.

### **IV- EVALUACION**

Se harán cuatro exámenes parciales de tres horas de duración, con un valor de 25% cada uno. No habrá examen final, pero el examen de ampliación cubrirá toda la materia.

### **V- METODOLOGIA y OBSERVACIONES**

| El curso consistirá de clases magistrales, pero fomentando la participación de los estudiantes, especialmente en las lecciones dedicadas a práctica de ejercicios.

### **VI- BIBLIOGRAFIA**

Atkins, P.; de Paula, J., *Atkins' Physical Chemistry*, 8ª ed., Oxford University Press: Oxford.

Ball, D. W., *Fisicoquímica*, Thomson: México.

Day, M. C.; Selbin, J., *Theoretical inorganic chemistry*, Reinhold: Nueva York, capítulos 1 y 2.

Kuhn, H.; Försterling, H.-D.; Waldeck, D. H., *Principios de fisicoquímica*, Cengage: México.

Laidler, K. J.; Meiser, J. H., *Fisicoquímica*, CECSA: México.

Moore, W. J., *Physical chemistry*, 4ª ed., Prentice-Hall, Inc.: Englewood Cliffs, N. J., capítulo 19.

Se indicará la lectura de artículos científicos, en el momento indicado.

## **VII- En CASO DE EMERGENCIA como:**

Incendio que no puede ser controlado mediante el uso de extintores.

Fuga de gas inflamable o tóxico de fuente no identificada o a gran escala.

Sismo que provoque daños estructurales en columnas o techo de las instalaciones.

Presencia de personas armadas o pandillas que puedan ser una amenaza.

Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.</b></li><li><b>2. Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad.</b></li></ol> |
|--|

## **SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:**

- De tener un teléfono a la mano, informar a la Secretaría de la Escuela de Química (5370) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 4911.
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la Secretaría de la Escuela.
- Las personas que vienen del primer y segundo piso de la Escuela, se deben reunir en el punto de encuentro N° 1, frente a la Facultad de Microbiología, sobre la acera y **no** sobre el parqueo. Las personas que se encuentran en el sótano deben trasladarse al punto de encuentro N° 2, ubicado en las zonas verdes (segundo farol), contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Química con la Escuela de Estudios Generales.
- El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.

### VIII- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

	<b>TEMA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	Bloque A (Mata)	<b>Inicio de clases</b>
2	“	
3	“	
4	“	
5	“	
6	Bloque B (Mata)	<b>Primer examen parcial</b>
7	“	
8	“	
9	“	
10	Bloque C (Mata)	<b>Segundo examen parcial</b>
11	“	
12	“	
13	Bloque D (Camacho)	<b>Tercer examen parcial</b>
14	“	
15	“	
16	“	
17	“	<b>Fin de lecciones</b>
18		<b>Cuarto examen parcial</b>
19		<b>Examen de ampliación</b>