

**PRIMER EXAMEN DE FISICOQUIMICA****TIPO A**

1. a) De las siguientes ecuaciones fisicoquímicas despejar la variable que se indique:

A)  $\ln P_2 - \ln P_1 = \frac{\Delta H}{R} \left[ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$ , despejar  $T_1$ . **1 pto**

B)  $\left( P + \frac{a}{V^2} \right) \left( V - b \right) = RT$ , despejar  $a$  y  $b$ . **1 pto**

b) Un hidrocarburo sólido fue quemado en presencia de aire dentro de un recipiente cerrado produciéndose una mezcla de gases que ejercen una presión total de 3,34 atm. Un análisis de la mezcla muestra que dicha mezcla contiene 0,340 gr. de vapor de agua, 0,792 gr. de dióxido de carbono, 0,288 gr. de oxígeno y 3,79 gr. de nitrógeno. Determine la presión parcial de cada uno de los gases en la mezcla, considerando que la mezcla se comporta idealmente. **3 ptos**

2. a) Un gas ocupa 10 m<sup>3</sup> a una cierta temperatura y presión. ¿Cuál será el volumen del gas si se duplica su temperatura y su presión se hace ocho veces mayor? **3 ptos**

b) ¿Por qué un gas ideal se comporta igual a cualquier valor de presión? Razone su respuesta. **1 pto**

c) Bajo qué condiciones se cumple la ecuación de Clausius Clapeyron **1 pto**

3) El valor de  $\Delta H$  de vaporización del agua es 539.4 cal/g en el punto de ebullición normal. Algunos hongos pueden soportar los 100°C formando esporas. Sin embargo, la mayor parte de las esporas resisten hasta los 120°C. Por esta razón en las autoclaves usadas para esterilizar instrumental médico y de laboratorio, se aumenta la presión para elevar el punto de ebullición del agua a 120°C. A qué presión hierve el agua a 120°C? **3 ptos**

4. Un compuesto orgánico líquido presenta las siguientes presiones de vapor a diferentes valores de temperatura.

T/°C	0	10	20	30	50	70	80
P(mmHg)	12,2	23,6	43,9	78,8	222,2	542,5	812,6

Determine GRAFICAMENTE:

- a) Calor de vaporización
- b) Temperatura de ebullición normal
- c) Presión de vapor a 40°C
- d) Temperatura a 1100 mmHg

**7 ptos**

**PRIMER PARCIAL DE FISICOQUÍMICA****TIPO B**

1. A) 
$$\left( P + \frac{a}{V^2} \right) \left( V - b \right) = RT$$
, despejar  $a$  y  $b$ . **2 ptos**

B) En la ecuación en A, que representan  $a$  y  $b$  y cuales son sus unidades **2 ptos**

C) Explique cómo a partir de la ecuación en A se puede hallar la ecuación de gas ideal **2 ptos**

D) Represente en un grafico de  $V$  vs.  $T$ , un proceso de expansión isotérmico y un proceso de compresión isobárico **2 ptos**

E) Determine la unidades de la constante universal de los gases en joules/K.mol sabiendo que cuando la presión se expresa en atm y el volumen en litros  $R = 0,082 \text{ atm.L/K.mol}$ . **2 ptos**

2. a) Un gas ideal ocupa  $20 \text{ m}^3$  a una cierta temperatura y presión. ¿Cuál será el volumen del gas si se triplica su temperatura y su presión se hace ocho veces mayor?. **2 ptos**

b) Un recipiente de vidrio de  $275 \text{ mL}$  se llena con dioxido de carbono a  $0^\circ\text{C}$  y  $760 \text{ mmHg}$  se pesa y su peso resulto ser  $48,3 \text{ gr.}$  Se vacía y se llena con una mezcla de gases que se desprenden de un cultivo de algas verdes a  $30^\circ\text{C}$  y  $845 \text{ mmHg}$  de presión, se pesa y su peso resulta ser de  $48,69 \text{ gr.}$ , suponiendo que la mezcla de gases esta húmeda y esta constituida por dos gases que se comportan idealmente, determine la composición porcentual de cada gas si la presión del vapor de agua a esa temperatura es de  $27 \text{ mmHg}$ . **4 ptos**

3. Si una gas ideal cumple con la teoría cinética de los gases, a través de la cual se tiene que  $P = nMc^2/3V$ , determine la ecuación que muestra que la velocidad promedio con que se mueven las partículas del gas es proporcional a la raíz cuadrática de la temperatura. **4 ptos**

**SEGUNDO PARCIAL DE FISICOQUÍMICA**  
**(Tipo A)**

1. Un mol de gas ideal se expande en forma irreversible, contra una presión constante P2, desde un estado P1, T1, V1 hasta un estado P2, T2=T1, V2. Cuál será la mayor masa M que puede ser elevada hasta una altura h, en el proceso de expansión descrito, si h=10 cm, P1=10atm, P2=5atm y T1=300°K. 4 ptos
- 2.
2. Un mol de gas ideal monoatómico realiza el siguiente ciclo reversible:  
A) Calentamiento isócorico desde P1= 1 atm; V1 y T1= 300°C hasta P2=2P1, V2 y T2  
B) Calentamiento isóbarico desde P2,V2,T2 hasta P3,V3,T3  
C) Expansión adiabática desde P3,V3,T3 hasta P4= 1/4P1, V4,T4=T2  
D) Compresión isobarica desde P4,V4,T4 hasta P5,V5,T5=T1  
E) Compresión isótermica desde P5,V5,T5, hasta P1,V1,T1  
F) Calcular  $\Delta E$ ,  $\Delta H$ , Q y W en cada una de las etapas del ciclo 5 ptos  
G)
5. Conociendo que los calores de formación del agua y del metano (CH4) a 25°C son -57,8 Kcal/mol y -17900 cal/mol respectivamente y que el calor de combustión de dos moles de metano es igual -394 Kcal. Calcular la variación de entalpía para la reacción:  
 $C(s) + 2H_2O(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2(g)$ , aplicando la ley de Hess.  
Calcular la variación de energía interna a 25°C para esa misma reacción. 5 ptos
6. a) Cuando la  $\Delta S$  puede utilizarse como criterio de espontaneidad y equilibrio  
b) Cuando la  $\Delta G$  puede utilizarse como criterio de espontaneidad y equilibrio  
c) Bajo qué condiciones una reacción puede ser espontánea a cualquier temperatura 6 ptos

**SEGUNDO EXAMEN DE FISICOQUÍMICA**  
**(TIPO B)**

1. A) Calcular el cambio de temperatura de dos moles de un gas monoatómico retenido por un pistón, cuando el sistema absorbe  $5 \times 10^{11}$  ergios de calor y realiza un trabajo de 23000 cal. 2 ptos  
b) Un gas ideal se expande en forma irreversible, contra una presión externa constante, desde un estado  $P_1$ ,  $V_1$  y  $T_1$  hasta un estado  $P_2$ ,  $V_2$  y  $T_2=T_1$ . Cuál será la mayor masa  $M$  que puede ser elevada hasta una altura  $h$ , en el proceso de expansión descrito, si  $h=10$  cm,  $P_1=10$  atm,  $P_2=5$  atm y  $T_1=300^\circ\text{K}$ . 3 ptos
2. A) Un mol de benceno en un recipiente cerrado y a 1 atm. de presión se convierte en vapor a su temperatura normal de ebullición  $80,1^\circ\text{C}$ . Si  $\Delta H_v$  del benceno es 94,4 cal/gr. Calcular la  $\Delta E$  del proceso. La densidad del benceno líquido a  $80,1^\circ\text{C}$  es de  $0,958\text{g/cm}^3$ . 2 ptos  
B) ¿Cuando la  $\Delta S$  puede utilizarse como criterio de espontaneidad y equilibrio?, ¿Cuando la  $\Delta G$  puede utilizarse como criterio de espontaneidad y equilibrio?, ¿Bajo qué condiciones una reacción puede ser espontánea a cualquier temperatura?  
3 ptos
3. Un mol de gas ideal monoatómico realiza el siguiente ciclo reversible:
  - a) Calentamiento adiabático desde  $P_1=1$  atm;  $V_1$  y  $T_1=300^\circ\text{C}$  hasta  $P_2=2P_1$ ,  $V_2$  y  $T_2$ .
  - b) Calentamiento isóbarico desde  $P_2$ ,  $V_2$  y  $T_2$  hasta  $P_3$ ,  $V_3=V_1$  y  $T_3$ .
  - c) Enfriamiento isocórico desde  $P_3$ ,  $V_3$  y  $T_3$  hasta las condiciones iniciales.Calcular  $\Delta E$ ,  $\Delta H$ ,  $Q$  y  $W$  en cada una de las etapas y en el ciclo. 5 ptos
4. El amileno  $C_5H_{10}$  (sustancia A) y el ácido acético (sustancia B) reaccionan para dar el éster (sustancia C) de acuerdo con la reacción:  $A + B \longrightarrow C$ 
  - a) Cuál es el valor de  $K_c$  si 0,00645 moles de amileno y 0,001 moles de ácido acético se disuelven en 845 ml de un solvente inerte, reaccionando para dar 0,000784 moles del éster a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$ .
  - b) Cuál es el valor de  $\Delta G^\circ$  para dicha reacción a  $25^\circ\text{C}$ . 5 ptos

## **TERCER EXAMEN DE FISICOQUÍMICA**

### **(TIPO A)**

1. Para obtener una solución de ácido ortofosfórico con una densidad de 1,25 g/ml, se mezclan cuatro soluciones del mismo ácido de diferentes concentraciones. De la primera se toman 100 g de solución que es 0,25 molal y tiene una densidad de 1,15 g/ml, de la segunda se toman 50 ml de solución que tiene 8000 mg de soluto por 100 ml de solución, de la tercera se toman 150 ml de solución que es 0,5 M y de la cuarta se toman 80 gr de solución de 5000 ppm y densidad 1,125 g/ml. Cual es la concentración final en términos de N, % en peso, molalidad y la fracción molar del soluto. **5 ptos**
2. A) Qué volumen de disolución 1M de  $K_2SO_4$  contiene 160 mg de  $K^+$ .  
B) Se desea preparar 5 litros de una solución 2M de carbonato sódico a partir de una muestra de carbonato sódico pentahidratada ( $Na_2CO_3 \cdot 5H_2O$ ). Determine los gramos de carbonato sódico pentahidratado que se necesitan para preparar dicha solución. **4 ptos**
3. A) Por análisis químico se comprobó que la progesterona, hormona femenina, contiene 9,5% de H<sub>2</sub>, 10,2% de O<sub>2</sub> y 80,3% de C. Una solución de 1 g. de la hormona en 10 g. de benceno congela a 3,88 °C. ¿Cuál es la fórmula molecular de la progesterona?. Asuma que K<sub>c</sub>= 5,10 para el benceno y que la temperatura de congelación del benceno es de 5,5 °C. **4 ptos**  
B) la presión osmótica de la sangre a la temperatura corporal de 37°C es de aproximadamente 7,7 atm. Si se considera que los solutos de la sangre no son electrólitos. Calcule su concentración molar total. **3 ptos**

## TERCER EXAMEN DE FISOCOQUÍMICA

### (TIPO B)

1. Como se prepara 1/8 L de una solución de ácido sulfídrico 0,2m y densidad 1,3 g/mL a partir de tres soluciones del mismo ácido, conociendo que la primera es una solución 0,35M, la segunda tiene 3400 mg del ácido por litro de solución y la tercera pesa 5 gramos y tiene una concentración igual a 0,1N y una densidad de 1,18 g/mL. S= 32; H: 1; O= 16 g/mol. **5 ptos**
2. Una solución de glucosa en agua se congela a -0,3 °C. Si la solución contiene 600 gramos de agua. ¿ Que peso de glucosa se habrá disuelto en agua?. ¿Qué cantidad de cloruro de sodio habría que a agregar a 500 gramos de la solución anterior para obtener un punto de congelación de -1,5°C, conociendo que el cloruro de sodio se disocia completamente en dicha solución. ( $M_{\text{glucosa}}=180 \text{ g/mol}$ ) **5 ptos**
3. Calcular la molaridad, la molalidad y la normalidad, el %P/P y el %P/V de un litro de solución de etanol en agua, cuya densidad es de 0,997 g/mL y la fracción molar de etanol es de 0,05. Considere que la fracción molar es aproximadamente igual al cociente entre el #moles de soluto y el #moles de solvente. **5 ptos**
4. A 50 °C la presión de vapor del benceno es 271 mm, y la del tolueno 92,6 mm. Calcular la presión de vapor de una mezcla en partes iguales en masa de benceno y tolueno, suponiendo una disolución ideal. **5 ptos**

## **CUARTO EXAMEN**

### **(TIPO A)**

1. Explique: A) Como una enzima cataliza una reacción en un organismo vivo y B) Como un catalizador aumenta la velocidad de una reacción determinada, explique.

4 ptos

2. En una reacción de primer orden se transforma el 50% de sustancia en 25 min. Calcular el tiempo necesario para transformar el 90%. 5 ptos

3. Se ha estudiado el curso de una reacción química midiendo la variación de la concentración del reaccionante en función del tiempo. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tiempo (seg)	[ ] M
0	0,1000
100	0,0820
200	0,0695
300	0,0604
400	0,0534

Determinar: A) Orden de reacción; B) La Ley de velocidad; C) Constante de velocidad; D) Tiempo de vida media. 6 ptos

4. De una reacción entre dos sustancias H y F se sabe que cuando se reduce a la cuarta parte la concentración de H, la velocidad de la reacción también resulta ser la cuarta parte, y cuando se triplica la concentración de F, la velocidad de reacción se hace nueve veces mayor. Determine el orden total de reacción. 5 ptos

**CUARTO EXAMEN DE FISICOQUÍMICA**  
**(TIPO B)**

1. Se ha estudiado la descomposición del  $\text{N}_2\text{O}_5$  en un litro de  $\text{CCl}_4$  a  $45^\circ\text{C}$ :

$\text{C/mol l}^{-1}$	2,08	1,91	1,67	1,36	1,11	0,72	0,55
$\text{t/seg}$	184	319	526	867	1198	1877	2315

GRAFICAMENTE:

A) Determine la constante de velocidad

B) El tiempo de vida media

C) Determine la cantidad en gramos que queda de  $\text{N}_2\text{O}_5$  sin descomponerse al cabo de 100 seg

D) Determine la energía de activación a  $45^\circ\text{C}$  conociendo que el factor de frecuencia es de  $5 \times 10^{13} \text{ seg}^{-1}$ .

2. Cuando se descompone la penicilina a  $37^\circ\text{C}$ , el tiempo requerido para que se consuma la mitad de su concentración inicial de 0,1 M es de 150 min y a  $54^\circ\text{C}$  ese tiempo es de 25 min para la misma concentración inicial. Determine la energía de activación.

3. Deduzca la ecuación de Michaelis-Menten considerando el mecanismo de reacción a través del cual se forma un complejo sustrato-enzima el cual posteriormente puede bien romperse para dar E (enzima) y S (sustrato) o bien dar los productos y regenerar E.

4. A) Como una enzima cataliza una reacción en un organismo vivo. Razone su respuesta

B) En una reacción de primer orden se transforma el 50% de sustancia en 25 min. Calcular el tiempo necesario para transformar el 90%.

C) Explique cómo determinaría experimentalmente el orden de reacción a través de las mediciones de tiempo de vida media.

D) Cuando el orden de reacción con respecto a una sustancia que interviene como reaccionante es igual a su coeficiente estequiométrico.