

**QUÍMICA 1**  
TERCERA PRÁCTICA CALIFICADA  
SEMESTRE ACADÉMICO 2021-1

Horarios: 105, 106, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 127, 130, 133

Duración: 110 minutos

Elaborada por los profesores del curso

**INDICACIONES:**

- La práctica consta de dos preguntas que dan un puntaje total de 20 puntos
- El profesor del horario iniciará la sesión a la hora programada vía Zoom para dar indicaciones generales antes de empezar la prueba.
- La prueba será colocada en PAIDEIA y se podrá visibilizar a la hora programada.
- Durante el desarrollo de la prueba los alumnos podrán hacer consultas a los Jefes de Práctica a través de los foros del curso.
- El profesor del horario permanecerá conectado en Zoom. De esta manera, durante el desarrollo de la prueba, cualquier alumno podrá volver a conectarse si desea hacer alguna consulta al profesor.
- En PAIDEIA se habilitará la carpeta de Entrega de la Pa2 con un plazo que vence transcurridas las 2 horas programadas para la sesión. Debe tener cuidado al organizar su tiempo para resolver la práctica, preparar sus archivos y subirlos a la carpeta de entrega en PAIDEIA dentro del tiempo establecido. El tiempo de la práctica ya tiene en cuenta la preparación y entrega de sus archivos en PAIDEIA y no se le dará más tiempo para esto.
- El nombre del archivo debe configurarse así:
  - Q1-Pa3-1 (para la pregunta 1)
  - Q1-Pa3-2 (para la pregunta 2)
- El desarrollo de la práctica se puede hacer manualmente. NO OLVIDE COLOCAR SU NOMBRE Y CÓDIGO EN EL DOCUMENTO.
- El documento con su resolución puede escanearse o fotografiarse para subirlo a PAIDEIA.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento.
- No está permitido el uso de material adicional al que se provee en este documento, y el trabajo debe realizarse de manera individual. Cualquier acto de plagio o copia que se detecte resultará en la anulación de su prueba y en el reporte de la falta a las autoridades correspondientes.

**AL ENTREGAR MI EVALUACION EN LA CARPETA HABILITADA EN PAIDEIA ESTOY ACEPTANDO LO SIGUIENTE:**

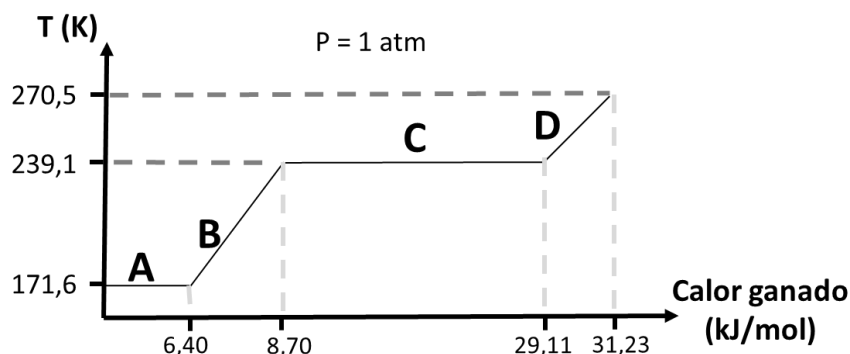
- Tengo conocimiento de que tanto **COPIAR** como **PLAGIAR** en el contexto del desarrollo de actividades y evaluaciones del curso constituye una infracción que es sancionado de acuerdo con el Reglamento Unificado de Procesos Disciplinarios de la PUCP.
- Lo que presentaré como resultado de las evaluaciones del curso será fruto de mi propio trabajo.
- No permitiré que nadie copie mi trabajo con la intención de hacerlo pasar como su trabajo.
- Durante las evaluaciones, no cometeré acción alguna que contravenga la ética y que pueda ser motivo de sanción.

---

**Pregunta 1 (8 puntos)**

Es habitual tener en casa y emplear gran variedad de artículos de limpieza destinados a ayudarnos a eliminar manchas de distinta naturaleza y contribuir a la desinfección de suelos, cocina, platos, etc. Sin embargo, no es frecuente detenernos a leer las etiquetas de dichos productos comerciales, cuando en realidad muchos de ellos contienen sustancias que deben ser manipuladas con mucha precaución. Algunas de estas sustancias se basan en la formación de  $\text{Cl}_2$  o de otras especies cloradas, que contribuyen a la destrucción de diversos microorganismos.

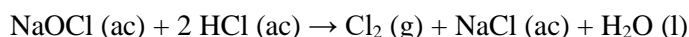
- a. (1,5 p) La curva de calentamiento que se muestra a continuación corresponde a 1 mol de  $\text{Cl}_2$  a una presión constante de 1 atm desde 171,6 K hasta 270,5 K. Identifique a qué se refiere cada una de las letras mostradas en el gráfico (¿gas, líquido, fusión, vaporización (o evaporación), condensación, congelación (o solidificación)?). ¿Qué ocurre con la temperatura durante los cambios de fase?



- b. (1,5 p) En base a la curva de calentamiento del apartado anterior y la información siguiente, dibuje el diagrama de fases del  $\text{Cl}_2$ .
- 1) Punto triple: 172,17 K y 0,014 atm
  - 2) Punto crítico: 416,9 K y 78,8 atm
- c. (3 p) Fijándose en los valores del calor añadido en la curva de calentamiento, determine los valores de la  $\Delta H_{\text{fus}}$ ,  $\Delta H_{\text{vap}}$ , y los calores específicos correspondientes.
- d. (2,0 p) A estas alturas del curso de Química 1, usted ya ha adquirido ciertos conocimientos químicos, que le pueden permitir mejorar su seguridad en casa. Uno de estos aspectos es el hecho de que, si tenemos un gas en un recipiente y se hace un agujero pequeño en el material del mismo, estos tiendan a escapar. Si comparamos el  $\text{Cl}_2$  con el  $\text{N}_2$  (el gas mayoritario que compone el aire que respiramos) ¿cuál de los dos efundiría más rápido del recipiente a las mismas condiciones de presión y temperatura? Si 10 mmol de  $\text{N}_2$  efunden en 20 s, ¿qué tiempo tardará en efundir la misma cantidad de moles de  $\text{Cl}_2$  por el mismo agujero bajo las mismas condiciones?

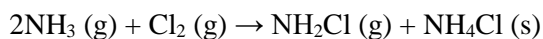
## Pregunta 2 (12 puntos)

En las casas es bastante habitual guardar todos los productos de limpieza juntos, cuando en realidad debemos ser muy cuidadosos en este aspecto porque la mezcla accidental de algunos de ellos, pueden darnos un pequeño susto. Uno de estos ejemplos es si mezclamos lejía (solución acuosa de  $\text{NaOCl}$  cuya concentración suele ser 5% en masa,  $d_{\text{dis}} = 1,11 \text{ g/mL}$ ) con una solución acuosa de  $\text{HCl}$  (conocido como ácido clorhídrico o muriático, que es la base de muchos desatrapadores comerciales). La reacción que se da es la siguiente:

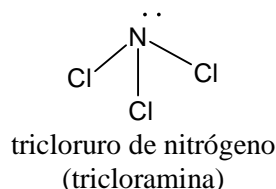
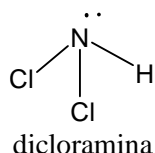
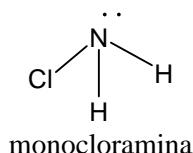


- a. (2 p) Explique por qué el  $\text{NaCl}$  se disuelve bien en agua para formar soluciones acuosas (incluya un dibujo que apoye su explicación). Fíjese en los productos de la reacción anterior, ¿alguna de esas sustancias es un electrolito? ¿Por qué?
- b. (1,5 p) Si enfriásemos los dos reactivos de la reacción anterior hasta una misma temperatura lo suficiente baja como para que ambos fuesen sólidos, ¿formarían el mismo tipo de sólido? ¿Podría alguno de ellos conducir la electricidad?
- c. (2 p) Si dispone de  $\text{HCl}$  al 20% en masa ( $d_{\text{dis}} = 1,098 \text{ kg/L}$ ), ¿cómo prepararía 1 L de solución 1 M del ácido? Especifique los volúmenes que requeriría tanto de la solución de ácido al 20% como del agua.
- d. (3 p) Si añade suficiente  $\text{HCl}$  para que reaccione 1 L de lejía en una habitación cerrada de  $10 \text{ m}^3$  a  $25^\circ\text{C}$ , ¿cuál será la presión parcial de  $\text{Cl}_2$  en la habitación? Si la presión total es 1 atm, ¿cuáles serán las fracciones molares de  $\text{Cl}_2$  y de  $\text{O}_2$ ? Puede asumir que la composición del aire es 20%  $\text{O}_2$  y 80%  $\text{N}_2$ .

Otra de las sustancias comúnmente utilizadas para la limpieza en el hogar es el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). El  $\text{NH}_3(\text{g})$  puede reaccionar con el  $\text{Cl}_2$  formado anteriormente para dar, entre otros productos, monoclорamina ( $\text{NH}_2\text{Cl}$ ), siguiendo esta reacción.



Las fórmulas estructurales de la monoclорamina y de otras cloraminas se muestran a continuación:



- e. (2 p) Compare la volatilidad y la tensión superficial de la dicloramina y de la tricloramina, si estas dos sustancias estuviesen a la misma temperatura y en fase líquida. Explique su respuesta
- f. (1,5 p) Suponiendo que estuviéramos trabajando con dicloramina y tricloramina a una misma temperatura y en estado gaseoso, pero a una presión muy alta, ¿cuál de los dos gases tendría un comportamiento menos parecido al ideal? Explique su respuesta.

## DATOS

$$P V = n R T$$

$$q = m \cdot c_e \cdot \Delta T$$

$$\frac{\text{velocidad de efusión}_1}{\text{velocidad de efusión}_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

$$\bar{v}_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$\left( P + \frac{n^2 \cdot a}{V^2} \right) \cdot (V - n \cdot b) = n \cdot R \cdot T$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23}$$

$$R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$760 \text{ mm Hg} = 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

$$\text{K} = ^\circ\text{C} + 273$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

Elemento	H	C	N	O	Na	Cl
Z	1	6	7	8	11	17
Masa (uma)	1	12	14	16	23	35,5

Lima 18 de junio de 2021