

Trabajo Práctico de Evaluación de Propiedades Físicas

Condiciones:

El presente trabajo práctico conforma una de las instancias de evaluación durante la cursada, y su aprobación es condición necesaria para la firma de los Trabajos Prácticos de la asignatura.

- Los grupos estarán conformados por exactamente 4 integrantes. Los equipos serán conformados por el cuerpo docente de la asignatura. En el caso de que el número de estudiantes no fuera múltiplo de 4, excepcionalmente se formarán algunos grupos de 3 estudiantes.
- La entrega deberá realizarse electrónicamente por el campus de la facultad, antes de las 11:00 del día de la entrega. Se deberá subir el informe en formato .pdf y todos los archivos adicionales (como códigos, planillas de cálculo, etc) se agregarán en un archivo .zip. Los archivos llevarán el nombre del grupo, seguido del cuatrimestre y año de cursada, de acuerdo al siguiente ejemplo GrupoAlpha-1-2023.pdf. Adicionalmente, deberá entregarse una copia en papel al comenzar la clase del día del vencimiento (17:00 del día del vencimiento). Si la entrega es realizada tarde, se considerará desaprobada.
- En la evaluación del trabajo se tendrán en cuenta la calidad del informe (lo cual incluye una explicación, presentación y análisis claros sobre lo realizado, además de cumplir con las pautas de escritura para un trabajo de índole académico), los procedimientos y resultados. La aprobación del trabajo requiere que tanto los procedimientos y resultados sean los correctos, así como también que la calidad del informe sea la adecuada (i.e, si los procedimientos y resultados son los correctos, pero el informe es poco claro o no está de acuerdo a las pautas enunciadas, no puede ser aprobado. Lo mismo aplica a cualesquiera de las otras condiciones). En caso de desaprobar el trabajo se dispone de una única instancia de re-entrega.
- La ortografía, coherencia y cohesión del texto forman parte de las cuestiones que se evalúan en el trabajo práctico.
- Los puntos que figuran en el trabajo práctico constituyen una guía mínima para la presentación del mismo.
- Los grupos podrán ser requeridos de realizar presentaciones orales sobre el trabajo realizado. Si se evidenciara que alguno de los integrantes no ha participado del trabajo, este será considerado como desaprobado.
- Para la entrega de las correcciones, se deberá adjuntar un único documento .pdf que contenga el nuevo informe (donde deberán resaltarse los cambios) y cualquier otro archivo que haya sido modificado.
- La depuración de los códigos es tarea de los estudiantes, ya que forma parte de las habilidades que se pretende que los mismos desarrollen. Los docentes limitarán su participación a indicar posibles fuentes de error, pero no realizarán de ninguna manera la depuración del código.

- Todos los contenidos de este trabajo práctico podrán ser evaluados.
- Para la entrega de las correcciones, los alumnos dispondrán de una semana a partir de la devolución del trabajo práctico. Quedará a criterio de los docentes del curso extender dicho plazo en una semana más.
- No se aceptarán trabajos entregados fuera de los plazos estipulados o utilizando herramientas distintas de las permitidas o que no cumplan con las pautas aquí enunciadas.

Formato del informe:

- El informe estará escrito en letra Times New Roman, tamaño 12, interlineado 1,5 líneas, en una hoja tamaño A4 con márgenes de 20 mm. Los párrafos tendrán sangría en primera línea.
- Todas las ecuaciones, gráficos y tablas deberán estar numeradas y ser referenciadas en el texto por el número que les corresponde. Adicionalmente, las tablas y gráficos deberán contener leyendas suficientemente claras como para que puedan entenderse.
- En los gráficos, los ejes deberán contener el nombre de la variable, el símbolo utilizado y la unidad que corresponde (e.g., Temperatura, T (K) o Entalpía molar, h ($\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$)).
- Se utilizarán únicamente las unidades correspondientes al Sistema Internacional (SI).
- Las variables que denoten magnitudes (como temperatura, presión, fracción molar, etc) deberán ir en *itálica* (e.g., T , p , x_1), en tanto que las etiquetas o nombres irán en tipografía normal (por ejemplo, T^V indica la temperatura del vapor, con V actuando como nombre o etiqueta). Cualquier duda, consultar las recomendaciones de IUPAC.
- Deberá explicarse el significado de cada símbolo en la primera ocasión en la cual aparece. Además, en el informe habrá una tabla de nomenclatura y abreviaturas.
- Si se incluye código dentro del texto, deberá ir embebido y encontrarse indentado.
- Las referencias utilizadas en la confección del informe deberán ser incluidas en la sección de Referencias, correctamente identificadas.

Fecha de entrega: 16 de mayo de 2023

Enunciado

Los datos necesarios para esta parte del trabajo práctico se encuentran en un archivo de planilla de cálculo anexo en el campus de la asignatura. En caso de necesitar información adicional, como presiones de vapor y calores específicos como gas ideal, se deberá consultar una fuente de confianza e informarla debidamente (por ejemplo, Perry y Green, Manual del Ingeniero Químico de Perry, McGrawHill, 8va edición (2008)).

1. Estudio del equilibrio líquido–vapor a bajas presiones

1. Para los sistemas binarios pentano-propanal y 1,2-dicloroetano-heptano:

- Obtener los coeficientes de actividad experimentales, a través de suposiciones razonables.
- Realizar el test de consistencia integral para verificar si las mediciones satisfacen el criterio de consistencia.
- Correlacionar los datos mediante los modelos de Margules de 1 parámetro, Van Laar y UNIQUAC, ajustando:
 - a) Los coeficientes de actividad.
 - b) La presión de burbuja (es decir, utilizando únicamente el conjunto $P - x_1$).
- Realizar los diagramas $P - x - y$ y $\ln(\gamma_k) - x_1$ para los distintos modelos utilizados y extraer conclusiones.

2. Para el sistema pentano-acetona:

- Correlacionar los datos de presión de vapor mediante la ecuación de Antoine.
- Obtener los coeficientes de actividad experimentales.
- Realizar el test de consistencia integral.
- Correlacionar los datos mediante los modelos de Margules de 1 parámetro, Wilson y NRTL.
- Generar los diagramas $T - x - y$ y $\ln(\gamma_k) - x_1$ para todos los modelos y extraer conclusiones.

3. Para el sistema metanol-agua:

- Realizar el test de consistencia integral.
- Correlacionar los datos mediante los modelos de Wilson y NRTL.
- Generar los diagramas $T - x - y$ y $P - x - y$ para todos los modelos y extraer conclusiones.

2. Uso de ecuaciones de estado cúbicas

1. Desarrollar rutinas para calcular la presión de saturación, diagrama $p - v$, entalpía y entropía molares y coeficiente de fugacidad para una sustancia pura, utilizando la ecuación de estado de Peng-Robinson.
2. Se tiene una turbina de gas simplificada como en la figura 1, que opera con aire atmosférico a 300K. La relación de compresión es 7 y la temperatura a la entrada de la turbina es 1000K. Considerando que no hay pérdida de carga en la cámara de combustión y que el compresor opera con una eficiencia del 80 % y la turbina con una eficiencia de 85 %:
 - Hacer una tabla con las condiciones de presión, temperatura, entalpía y entropía específica para cada una de las corrientes.
 - Calcular el calor a entregar en la cámara de combustión.
 - Calcular la potencia neta obtenida.
 - Comparar los resultados obtenidos en los incisos anteriores con aquellos proporcionados en el simulador.

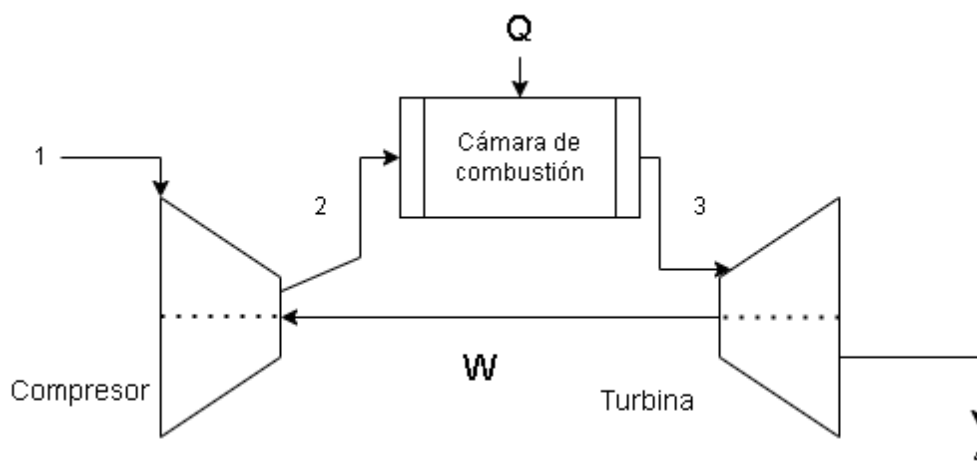


Figura 1: Turbina de gas

3. Le hacen saber que la temperatura máxima tolerada por los sellos del compresor es 430K. Solucione este problema y proponga mejoras de eficiencia energética que crea convenientes. Esquematice y justifique las mismas.

3. Aplicaciones ELV - mezclas multicomponente

1. Desarrollar una rutina que obtenga el punto de burbuja y punto de rocío para una mezcla multicomponente utilizando, según lo prefiera el usuario, los modelos de Van Laar, Wilson y UNIQUAC.

2. Desarrollar una rutina que permita conocer la fracción de vapor y las composiciones de las fases líquido y vapor, si se especifican la temperatura, presión y composición de la alimentación que se ingresa a un flash que opera isobárica e isotérmicamente. Para una mezcla formada por n-propanol, n-butanol y 2-pentanol, comparar los resultados de al menos 15 simulaciones con los valores predichos por un simulador comercial, debiendo incluir puntos tanto donde haya una sola fase como equilibrio líquido-vapor.