

Alumno(a): _____

1.- Una caldera produce 5 kg/min. de vapor saturado a 100°C, y es alimentada con agua a 20°C y 1.0 atm. La cantidad de calor necesaria para producir el vapor es aprox:

- a) 3100 Kcal/min
- b) 5000 Kcal/min
- c) 6200 Kcal/min
- d) 2700 Kcal/min
- e) ninguna de las anteriores

2.- Un gas obedece la ecuación de estado $P=RT/(V-b)$, siendo $b=320$ cc/mol. Si el gas con un flujo de 5 Kg/hr se expande en una válvula desde 41 atm y 300°C hasta 1 atm., entonces la temperatura de salida es:

- a) 260 °C
- b) 300 °C
- c) 340 °C
- d) 290 °C
- e) ninguna de las anteriores

3.- Si se congela 1.0 lt. de agua líquida que está a 0°C y 1 atm., hasta agua hielo a la misma temperatura y presión...

- a) la entropía del agua aumenta (para cumplir la 2da Ley)
- b) la entropía del agua disminuye (para cumplir la 2da Ley)
- c) la entropía del agua no cambia (porque T es constante)
- d) no se puede saber con la información dada
- e) ninguna de las anteriores

4.- Agua líquida es bombeada a razón de 100 (lt/min) desde 1 atm. y 25 °C hasta 1000 atm. La bomba tiene una eficiencia del 100%. La temperatura del agua a la salida de la bomba es aproximadamente..

- a) 50 °C
- b) 25 °C
- c) 75°C
- d) 65 °C
- e) ninguna de las anteriores

7.- El compresor antiguo de la de la planta parece estar operando mal, por lo que se ordena medir las condiciones de entrada y salida para determinar su eficiencia. El Informe dice $T_1=30^\circ\text{C}$, $P_1=1$ atm, $T_2=520^\circ\text{C}$, $P_2=16$ atm. Ud. como Ingeniero de Planta analiza los datos y concluye que...

- a) los datos son malos porque violan la Segunda Ley
- b) simplemente el compresor tiene una baja eficiencia
- c) falta información para calcular la eficiencia
- d) la eficiencia es 100%
- e) ninguna de las anteriores

6.- Agua líquida es bombeada a razón de 100 (lt/min) desde 1 atm. y 25 °C hasta 1000 atm. La bomba tiene una eficiencia del 100%. La temperatura del agua a la salida de la bomba es aproximadamente..

- a) 50 °C
- b) 25 °C
- c) 82 °C
- d) falta información
- e) ninguna de las anteriores

Datos útiles e inútiles

Menú Principal de TERMO	6 Presión punto Rocío
	7 Flash
1 Densidad / Volumen	8 Entalpía & Entropía Real
2 Fugacidad	9 Tablas H & S
3 Temperatura punto Burbuja	10 Cambiar Sistema
4 Temperatura punto Rocío	11 Cambiar Ecuación de Estado
5 Presión punto Burbuja	0 Salir del Programa
Cp todos los gases: 8 (cal/mol K)	1 cal = 40 atm. cm ³
Cp del agua liq.: 18 (cal/mol K)	R = 2 (cal/mol K)
$\Delta H_{\text{fusion}} \text{ agua (1atm)} = 6 \text{ KJ/mol}$	1 cal = 4 Joule
$\Delta H_{\text{vap}} \text{ agua (1atm)} = 540 \text{ cal/gr}$	1 (J/seg) = 1 watt
Peso Molecular del Aire: 29	Tc del agua = 647 K
Peso Molecular del Agua: 18	Pc del agua = 218 atm
Densidad del agua: 1 (gr./cm ³)	Densidad del agua: 1 (gr./cm ³)
$d(mU)/dt + (\Delta H + \Delta E_c + \Delta E_p)(dm/dt) \Big _{\text{corrientes}} = Q - W_m$ $dH = C_p dT + (V - T(dV/dT))_p dP$ $dS = (C_p/T)dT - (dV/dT)_p dP$ Para Gas Ideal... $dH=C_p dT$ y $dS=(C_p/T)dT - (R/P)dP$ y Gas Ideal con C_p constante: $\Delta S = C_p \ln(T_2/T_1) - R \ln(P_2/P_1)$ Para la ec. de van der Waals: $\Delta H = RT_1 \left[\frac{2a}{RT_1 V} + \frac{b}{v-b} \right]_{T_1, P_1}^{T_2, P_2} + \int_{T_1}^{T_2} C_p dT$ $\Delta S = R \ln(V-b) \Big _{T_1, P_1}^{T_2, P_2} + \int_{T_1}^{T_2} (C_p/T) dT$	

Respond.	Correc.	Incorrec.	Total (%)

Nota 1: se descontará una resp. correcta por cada cuatro incorrectas
 Nota 2: cada problema vale 10 pts, excepto los relacionados con el programa TERMO, los que valen 25 pts cada uno. En estos problemas, la letra "a" debe ser para fundamentar el problema y las "b" y "c" para los pasos principales en TERMO, tal como se hizo en clases.

Alumno(a): _____

1.- Se quema carbón con aire estequiométrico. Si se aumenta la temperatura del aire usado, entonces...

a) se produce más calor en la reacción	d) baja la conversión
b) los gases quemados salen más fríos	e) no se puede saber "a priori"
c) los gases quemados salen mas calientes	f) ninguna de las anteriores

3.- Para un gas de peso molecular M que sigue la ecuación de estado $P=RT/(V-b)$, la densidad (por ej. en gr/CC), es:

a) $MP/(RT+bP)$	d) MP/RT
b) $P/(RT+bP)$	e) falta información
c) $(RT+bP)/MP$	f) ninguna de las anteriores

4.- Un termo se llena con agua hirviendo y se deja quieto encima de la mesa. La paredes no son completamente aisladas y se pierde energía en forma de calor a razón de $q=ae(-bt)$, siendo a y b constantes, t el tiempo y q el flujo de calor en (cal/min). La temperatura en función del tiempo es:

a) 8°C	d) 25°C
b) 11 °C	e) no se puede determinar
c) 17 °C	f) ninguna de las anteriores

5.- Para el etano $Cp=a_1 + b_1T$ y para el agua $Cp=a_2 + b_2T$. Para una mezcla equimolar de etanol con agua, la capacidad calorífica es aproximadamente:

a) $Cp=(a_1+a_2)/2 + T(b_1+b_2)/2$	d) agregándole agua
b) $Cp=(a_1+a_2)/2 + T(b_1+b_2)$	e) falta información
c) $Cp=\sqrt{(a_1a_2)/2 + T(b_1+b_2)/2}$	f) ninguna de las anteriores

6.- Si al atardecer en La Serena la temperatura ambiente es 22 °C y tiene 50% H_R , entonces en la noche se empezará a formar rocío cuando la temperatura es aprox...

a) baje de 11 °C	d) no se formará rocío
b) baje de 8 °C	e) cuando H_R llegue a 1%
c) baje de 17 °C	f) ninguna de las anteriores

2.- Se ponen 200 gr. De agua en un recipiente cerrado hermético y rígido de 10 lts, y se calienta hasta que toda el agua se evapora, punto en el que la presión alcanza 3 atm. Si se desea determinar la temperatura justo cuando se evapora la última gota de líquido usando el programa entregado a Ud. lo haría así:

a) usaría la opción 1 iterando hasta que el volumen final sea igual a 0.02 gr/lt	d) usaría la opción 2 entrando $P=3atm$. Y obteniendo la temperatura directamente
b) usaría la opción 4 iterando hasta que ΔS sea cero	e) no se puede usar el programa
c) usaría la opción 2 iterando hasta que el volumen sea 0.02 gr/lt	d) ninguna de las anteriores

Datos y aproximaciones útiles e inútiles (para leer ahora)

Densidad del agua: 1 (gr./cm ³)	Cp todos los gases: 8 (cal/mol K)																								
Pesos Moleculares: Aire: 29	Cp del cobre = 0.1 (cal/gr.°C)																								
Agua: 18	Cp del agua liq.: 18 (cal/mol K)																								
Metano: 16	1 lb. = 454 gr																								
Oxígeno: 32	R=2 (cal/mol K)																								
CO ₂ : 44	R = 0.082 (atm lt/mol K)																								
C: 12	1 cal = 4 Joule = 40 (atm cc/mol)																								
ΔH_{comb} en (Kcal/mol)	1 (J/seg) = 1 watt																								
C a CO ₂ : 94.0	Tc del Metano: 191 (k)																								
C a CO: 27.0	Pc del Metano: 46 (atm)																								
CH ₄ a CO ₂ : 191.7	Tc del agua = 647 K																								
CO a CO ₂ : 67.6	Pc del agua = 218 atm																								
S a SO ₂ : 70.9	Aire estándar es aprox.: 80% N ₂ y 20% O ₂																								
SO ₂ a SO ₃ : 2.4	Agua liq. saturada:																								
en general... $dU = TdS - PdV$ para casos sin cambio de fase... $dS = -(\delta V/\delta T)_P dP + (Cp/T)dT$ $dH = [V - T(\delta V/\delta T)_P] dP + Cp dT$ para el Gas Ideal... $dH = Cp dT$ $dS = -(R/P)dP + (Cp/T)dT$ $Cp - Cv = R$	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>T (K)</th> <th>Psat (atm)</th> <th>T (K)</th> <th>Psat (atm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>284</td><td>0.013</td><td>320</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>290</td><td>0.019</td><td>323</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>295</td><td>0.026</td><td>330</td><td>0.18</td></tr> <tr><td>298</td><td>0.030</td><td>350</td><td>0.42</td></tr> <tr><td>305</td><td>0.038</td><td>373</td><td>1.00</td></tr> </tbody> </table>	T (K)	Psat (atm)	T (K)	Psat (atm)	284	0.013	320	0.10	290	0.019	323	0.12	295	0.026	330	0.18	298	0.030	350	0.42	305	0.038	373	1.00
T (K)	Psat (atm)	T (K)	Psat (atm)																						
284	0.013	320	0.10																						
290	0.019	323	0.12																						
295	0.026	330	0.18																						
298	0.030	350	0.42																						
305	0.038	373	1.00																						
Algunos valores han sido aproximados para simplificar los cálculos																									
Donde dice "con los datos dados" o "falta de información", se refiere a todos los datos dados en los problemas y en esta tabla																									
Se descontará una respuesta correcta por cada 5 incorrectas. Los problemas sobre el programa TERMO no se considera en este descuento.																									
Los problemas de alternativa valen 10 pts cada uno y los relacionados con el programa TERMO valen 20 pts. cada uno.																									

Correctas	Incorrectas	Prog. Termo	Total (%)

Alumno(a): _____

1.- Si se expande aire en una válvula desde P1 y T1 K, la temperatura de salida es T1. Entonces la presión P2 a la salida se puede calcular con el programa termo...

- a) con la opción 1, iterando hasta que V1=V2
- b) no es necesario usar el programa porque siempre P2=P1
- c) usando la opción 8, iterando en P2 hasta que H2=0
- d) usando la opción 8, iterando hasta que S=0
- e) ninguna de las anteriores

2.- Un recipiente rígido está dividido en dos partes de igual volumen, por un delgado diafragma. Una de las partes está completamente vacía (P=0), mientras que la otra contiene aire a 3 atm. Si el diafragma se rompe...

- a) la presión final en el recipiente es 1.5 atm.
- b) la temperatura final es de 300K
- c) la temperatura final es de 150K
- d) ambas, (a) y (b)
- e) ninguna de las anteriores

3.- Se comprime aire desde 27 °C y 1 atm. hasta 4 atm. en un compresor de eficiencia 80%. Luego el aire, que se calentó al comprimirlo, se enfría hasta 27°C en un intercambiador de calor. Entonces...

- a) W = Q
- b) W = 2Q
- c) Q= - W
- d) Q = 2W
- e) ninguna de las anteriores

4.- Si se congela 1.0 lt. de agua líquida que está a 0°C y 1 atm., hasta agua hielo a la misma temperatura y presión...

- a) la entropía del agua aumenta
- b) la entropía del agua disminuye
- c) la entropía del agua no cambia
- d) no se puede saber con la información dada
- e) ninguna de las anteriores

5.- Un gas real obedece la ecuación de estado $PV=RT/(1+bT)^2$... siendo "b" una constante. La expresión para el cambio de entalpía ΔH entre (P1,T1) y (P2,T2), suponiendo Cp constante y que no hay cambio de fase, es...

- a) $\Delta H = C_p(T_2-T_1) + b^2(P_2-P_1)$
- b) $\Delta H = C_p(T_2-T_1) + b(P_2-P_1)^2$
- c) $\Delta H = C_p(T_2-T_1)$
- d) $\Delta H = C_p(T_2-T_1) + b(P_2-P_1)$
- e) ninguna de las anteriores

6.- Se comprime aire desde 27°C y 1 atm. hasta 5 atm. en un compresor de eficiencia 50%. Luego el aire, que se calentó al comprimirlo, se enfría hasta 27° en un intercambiador de calor. Entonces...

- a) W=Q
- b) W=2Q
- c) la temperatura a la salida del compresor es mayor que en el caso que la eficiencia fuera 100%
- d) ambas (a) y (c)
- e) ninguna de las anteriores

7.- Se comprime aire desde 27 °C y 1 atm. hasta 5 atm. en un compresor de eficiencia 50%. Luego el aire, que se calentó al comprimirlo, se enfría hasta 27°C en un intercambiador de calor. Entonces...

- a) W = Q
- d) Q = 2W
- e) falta información
- b) W = 2Q
- c) Q= - W
- f) ninguna de las anteriores

Datos y aproximaciones útiles e inútiles (para leer ahora)

Cp del aire: 8 (cal/mol K)	Densidad del agua: 1 (gr./cm ³)
Cp del agua liq.: 18 (cal/mol K)	R = 2 (cal/mol K)
Peso Molecular del Aire: 29	1 cal = 4 Joule
Peso Molecular del Agua: 18	1 (J/seg) = 1 watt
ΔHfusion agua (1atm)=6 KJ/mol	P atmosférica = 1 atm
ΔHcond agua (1atm) = 540 cal/gr	1 cal = 40 atm. cm ³
Suponga que todas las sustancias incluidas en los problemas están en la Base de Datos de TERMO	
$d(mU)/dt + (\Delta H + \Delta E_c + \Delta E_p)(dm/dt) \Big _{\text{corrientes}} = Q - W_m$ $dH = C_p dT + (V - T(dV/dT)_p) dP$ $dS = (C_p/T)dT - (dV/dT)_p dP$ Para Gas Ideal.... $dH=C_p dT$ y $dS=(C_p/T)dT - (R/P)dP$	

Respond.	Correc.	Incorrec.	Total (%)

Nota: se descontará una resp. correcta por cada tres incorrectas

Alumno(a): _____