



ICA APLICADA Y FISICOQUÍMICA I”

Tema 1

ceptos básicos de la Termodinámica

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Objetivos y alcance de la Termodinámica

Conceptos básicos: sistema termodinámico, propiedades termodinámicas, ecuación de estado, equilibrio termodinámico, proceso termodinámico

Trabajo

Calor

Principio Cero de la Termodinámica

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Termodinámica estudia intercambios de energía entre un sistema y sus alrededores y cómo afectan a las propiedades macroscópicas del propio sistema”.

Objetivos de la asignatura:

Comprender los **principios fundamentales**

relacionados con el **estudio de la energética de las reacciones químicas** y su

relación con la **espontaneidad** y el **equilibrio químico**

así como las distintas **propiedades de las disoluciones** y el **equilibrio entre**

las **fases de un sistema**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Termodinámico: porción de materia objeto de nuestro estudio

alrededores o ambiente): parte del universo que puede interaccionar con el sistema (intercambiar materia y/o energía)

El sistema se separa del entorno por unas **paredes**, reales o ficticias, que pueden ser:

Permeables o impermeables: si permiten o no el paso de materia

Adiabáticas: si no permiten el paso de calor

Diatermas: si son conductoras del calor

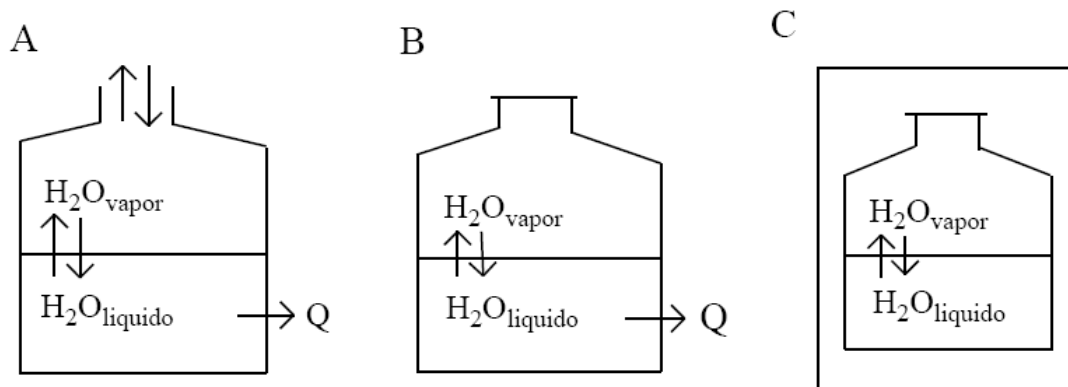
Móviles o inmóviles (rígidas): si pueden o no desplazarse

Tipos de pared que un sistema termodinámico puede ser:

1. Pared que permite intercambiar materia y energía con los alrededores (A)

2. Pared que permite intercambiar energía pero no materia con los alrededores (B)

3. Pared que no permite intercambiar ni materia ni energía con los alrededores (C)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tema 1. Conceptos básicos de la Termodinámica

básicos

des termodinámicas: composición, volumen, presión, temperatura, ...

er:

as: no dependen de la cantidad de materia presente en el sistema

vas: dependen de la cantidad de materia presente en el sistema, aumentando

de estado: relación matemática entre propiedades termodinámicas

erminado sistema.

o termodinámico. Un sistema está en equilibrio termodinámico cuando

dades no cambian con el tiempo. Requiere:

o mecánico

o material

o térmico



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tema 1. Conceptos básicos de la Termodinámica

básicos

termodinámico: tiene lugar cuando un sistema no está en equilibrio y propiedades cambian con el tiempo.

reversible (cuasiestático): en el que el sistema se encuentra siempre infinitesimalmente próximo al equilibrio. Sólo un proceso de este tipo se puede describir mediante variables termodinámicas.

Los procesos termodinámicos reciben nombres especiales:

isotérmicos: T constante

isobáricos: P constante

isocóricos: V constante

adiabáticos: sin intercambio de calor con los alrededores



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Tema 1. Conceptos básicos de la Termodinámica

formas de intercambio de energía entre un sistema y sus alrededores:
• **calor** y **realización de un trabajo**.

trabajo cuando una fuerza produce un desplazamiento en el sistema".

expansión (de volumen o $P-V$; asociado a un cambio de volumen)

un gas encerrado en un cilindro pistón:

$$P_{\text{ext}} = P_{\text{gas}} \Rightarrow F_{\text{ext}} = F_{\text{int}} \text{ (equilibrio mecánico)}$$

el pistón se moverá dx hacia la derecha

$$P_{\text{ext}} = P_{\text{gas}}$$

zado por los alrededores sobre el

$$= F_x dx$$

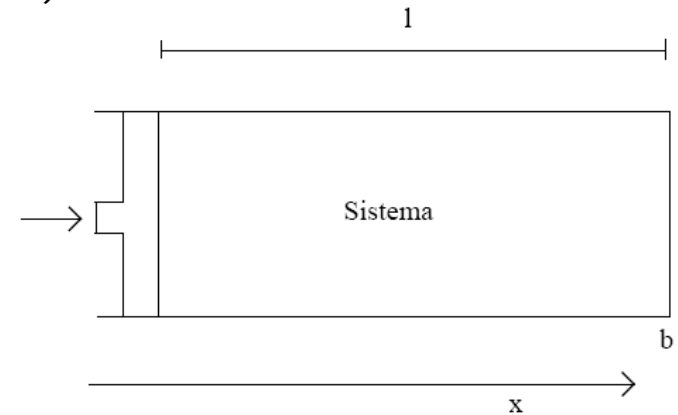
za ejercida por el sistema sobre el pistón.

$$\text{Newton: } F = F_x = PS; \quad P = F/S,$$

$$PSdx$$

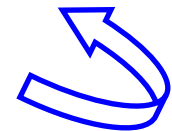
ene de sección S y de longitud: $b - x$

del gas es $V = S \cdot l = S(b-x)$, por lo que $dV = -S dx$, y por tanto,



(sistema cerrado y proceso reversible)

$$\delta w_{\text{rev}} = -PdV$$



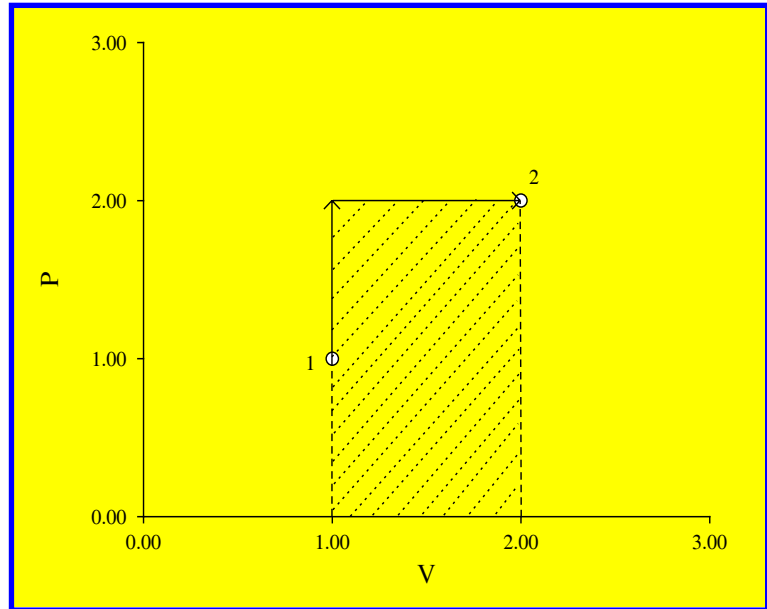
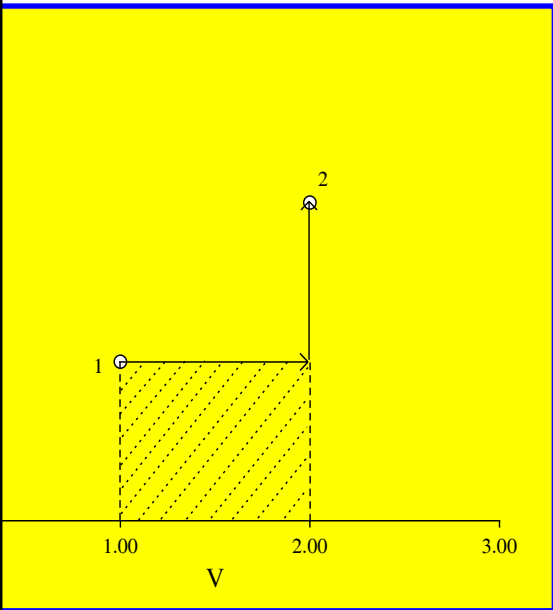
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Tema 1. Conceptos básicos de la Termodinámica

Proceso reversible finito:
$$W = - \int_1^2 P dV$$
 (sistema cerrado y proceso reversible)

dos procesos diferentes entre los mismos estados inicial y final:



“el trabajo es diferente”

“el trabajo no es una función de estado” (W)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tema 1. Conceptos básicos de la Termodinámica

procesos reversibles en los que el cálculo del trabajo resulta sencillo:

$$W = - \int_1^2 P dV$$

isócoro: Si V es cte, $dV = 0$:

$$\delta w = 0; \quad W = 0$$

isobárico: Si P es cte:

$$W = -P(V_2 - V_1) = -P\Delta V$$

Proceso reversible e isotérmica de un gas ideal:

$$-PdV = -nRT \frac{dV}{V} \quad W = -nRT \int_1^2 \frac{dV}{V} = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

0:

se realiza sobre el sistema

o realiza el sistema



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tema 1. Conceptos básicos de la Termodinámica

es la energía transferida entre un sistema y su entorno como consecuencia de una diferencia de temperaturas entre ambos"

dos cuerpos con T diferentes se ponen en contacto, se observa un flujo de calor del más caliente al más frío, hasta alcanzar el equilibrio térmico"

Hay **cambios de fase, ni reacciones químicas** y el conjunto de los cuerpos está **aislado** del entorno, experimentalmente se comprueba que:

$$m_2 c_2 (T_2 - T_f) = m_1 c_1 (T_f - T_1) = Q \quad \text{Ec. 1}$$

m_1 , T_1 y T_2 son las masas y temperaturas iniciales, con $T_2 > T_1$

Q es el calor que pasa del cuerpo 2 al 1

T_f es la temperatura final

c_1 y c_2 son las **capacidades caloríficas específicas** o **calores específicos**

(son el calor necesario para elevar un grado la temperatura de la unidad de masa de la sustancia de que se trate)

The logo for Cartagena99, featuring the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and orange abstract shape that resembles a flame or a stylized letter 'C'.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tema 1. Conceptos básicos de la Termodinámica

→ calor utilizada en el S. XIX y principio del S. XX: caloría

*cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de
14,5 a 15,5 °C a una presión de 1 atm"*

condición: $c_{\text{H}_2\text{O}} = 1,00\text{cal/g}^\circ\text{C}$ a 15 °C y 1 atm

→ se puede calcular la capacidad calorífica específica de cualquier
sustancia:

$$m_2 c_2 (T_2 - T_f) = m_1 c_1 (T_f - T_1)$$

→ si se conocen los calores específicos, se puede calcular el Q transferido
en cualquier proceso:

$$m_2 c_2 (T_2 - T_f) = m_1 c_1 (T_f - T_1) = Q$$

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is positioned to the right of a vertical orange and yellow gradient bar that tapers at the top and bottom. The background behind the text is a light blue and white abstract shape.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tema 1. Conceptos básicos de la Termodinámica

, la Ec. 1 no es exactamente cierta pues los calores específicos no son constantes sino función de T y P . El calor debe expresarse así:

proceso infinitesimal: $\delta q = mc_e dT$ Ec. 2

proceso finito: $Q = \int_{T_1}^{T_2} mc_e dT$ Ec. 3

Ec. 3 se reduce a la ec. 1 si c_e se puede considerar constante entre T_1 y T_2)

Capacidad calorífica, $C = mc_e$ (C es una propiedad extensiva y c_e intensivo)

Capacidad calorífica molar, capacidad calorífica por mol de sustancia: C_p o C_v , según el modo en que se ha transferido a presión o volumen constante

$$c_v = \frac{1}{n} \frac{\delta q_v}{dT} \qquad c_p = \frac{1}{n} \frac{\delta q_p}{dT}$$

Q:

Q > 0: fluye de los alrededores al sistema (el sistema gana energía)

Q < 0: fluye del sistema a los alrededores (el sistema pierde energía)

S:

S > 0: porque el calor es una forma de transferencia de energía

84 J



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Termodinámica se desarrolla a partir de unos principios basados en hechos experimentales.

Cero: “dos sistemas en equilibrio térmico con un tercero, están en equilibrio térmico entre sí”

Se establece equilibrio térmico entre dos sistemas cuando sus propiedades no cambian al estar separados por una pared diatérmica.

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70