

# ¿Qué significa la presión parcial de un gas en una mezcla de gases ideales?



Recursos de aprendizaje relacionados (Pre clase)

Subject: Ciencias naturales

Grade: 10°

UoL: ¿De qué está hecho todo lo que nos rodea?

LO: ¿De qué manera podemos contar átomos y moléculas?

Subject: Ciencias naturales

Grade: 10°

UoL: ¿De qué está hecho todo lo que nos rodea?

LO: ¿Cuál es el significado de los coeficientes estequiométricos en las ecuaciones químicas?

Subject: Ciencias naturales

Grade: 9°

UoL: ¿Cómo cambian los componentes del mundo?

LO: ¿Por qué se dice que el agua se debe hervir por cinco minutos?

Subject: Ciencias naturales

Grade: 8°

UoL: ¿De qué está hecho todo lo que nos rodea?

LO: ¿Cómo son las fuerzas de interacción y el movimiento de las moléculas en los sólidos, los líquidos y los gases?

Subject: Ciencias naturales

Grade: 8°

UoL: ¿Cómo cambian los componentes del mundo?

LO: ¿Cómo el vapor de agua puede generar movimiento?

Objetivos de aprendizaje

Utilizar la ecuación de estado de un gas ideal en procesos físicos y químicos.

Habilidad / Conocimiento (H/C)

1. Utiliza las relaciones entre las variables de estado de un gas ideal para calcular alguna propiedad.
2. Representa el modelo de solución ideal.
3. Aplica la ley de Dalton de las presiones parciales y la ecuación de estado de un gas ideal para determinar la presión de vapor de saturación del agua en función de la temperatura.
4. Aplica la ecuación de estado de un gas ideal en cálculos estequiométricos.



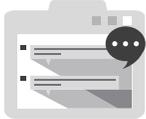
Flujo de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Introducción:</b> Los gases.</li> <li>2. <b>Objetivos.</b></li> <li>3. <b>Contenido:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. <b>Actividad 1:</b> Leyes de los gases.</li> <li>3.2. <b>Actividad 2:</b> Determinación de la ecuación de estado para gases ideales.</li> <li>3.3. <b>Actividad 3:</b> Presiones parciales</li> <li>3.4. <b>Actividad 4:</b> Ecuación de estado de un gas ideal para calcular propiedades.</li> </ol> </li> <li>4. <b>Resumen.</b></li> <li>5. <b>Tarea:</b> Tu vida y los gases.</li> </ol>
Guía de valoración	<p>El estudiante usará sus conocimientos sobre las leyes de los gases y la ley de los gases ideales para comprender situaciones de su vida cotidiana. Además, aplicará la ecuación de estado en cálculos a propiedades de los gases a partir de la actividad de la tarea el docente podrá evaluar lo enunciado anteriormente.</p>

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
Introducción 	Introducción	<p>Introducción:</p> <p><b>Los gases.</b></p> <p>Los estudiantes llegan al estudio de este tópico con conocimientos previos sobre las propiedades de los gases, los cuales han sido construidos en grados anteriores, por ejemplo: la difusión de los gases; teoría corpuscular, presión, entre otros.</p> <p>En este sentido, el profesor plantea una situación problema, cuyo propósito es que los estudiantes expliciten sus concepciones alternativas acerca del comportamiento de los gases.</p> <p>Para ello, los estudiantes de manera individual observan un video blog que tiene como objetivo mostrar la siguiente situación problema: ¿por qué cuando se sopla con la boca abierta el aire sale más caliente, que cuando se sopla con los labios cerrados?</p> <p>Desde el anterior video blog se generan los siguientes interrogantes que serán resueltos por los estudiantes con ayuda del profesor:</p>	<p><b>Recurso interactivo: video blog:</b></p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Preguntas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al llenar la cavidad bucal con aire y mantener los labios cerrados, se almacenan las moléculas que constituyen dicha mezcla. Describe a nivel submicroscópico la distribución de las moléculas de la mezcla de aire en la cavidad bucal. ¿Cómo crees que es el movimiento de dichas moléculas? ¿Cómo será la intensidad de las fuerzas intermoleculares?</li> <li>2. Juan expulsa a través de su boca una cantidad determinada de aire, la cual es almacena en una botella de 3000 cm<sup>3</sup>, ¿cuál será el volumen que ocuparía éste? Argumenta.</li> <li>3. ¿Por qué al soplar el aire con la boca abierta, éste sale caliente? ¿Por qué cuando soplamos con los labios juntos, el aire sale fresco? Argumenta. Para dar la explicación ten en cuenta los conceptos de molécula, energía cinética, velocidad de las partículas, presión y volumen.</li> </ol> <p>Después de observar el video blog, el profesor organiza a los estudiantes en grupos de discusión, con el propósito de que resuelvan una serie de tareas problemas.</p> <p>Para ello, deben de diseñar modelos gráficos a nivel submicroscópico (ej., utilizar representaciones de partículas) con el propósito que apoyen las soluciones a los diferentes interrogantes. Además, les comunica que ellos deben de socializar sus repuestas.</p>	<p>Seguido, en recurso texto se mostraran las preguntas que se desprenden de su presentación.</p>
<p><b>Objetivos</b></p> 		<p>Después de la socialización de las experiencias diseñadas para dar a conocer la solución a los interrogantes planteados, el profesor les solicita a los estudiante que formulen los objetivos de aprendizaje que orientarán el desarrollo del LO en cuestión. Luego, les mostrará los objetivos planteados en éste.</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
<p>Contenido</p> 	<p>Contenido</p>	<p><b>Actividad 1: (H/C 1)</b> Leyes de los gases.</p> <p>El profesor es consciente que se necesitan cuatro variables para describir el comportamiento físico o estado de un gas, a saber: temperatura (T), presión (P), volumen (V) y la cantidad de sustancia en estado gaseoso (moles, n). Así pues, las ecuaciones que expresan las relaciones entre las variables de estado (T, P, V y n), se conocen como leyes de los gases.</p> <p>A partir de lo anterior, el profesor considera que es necesario enfrentar al estudiante ante situaciones problemáticas que recojan las leyes, con la intención de que éste comience a construirla de manera progresiva.</p> <p>Para ello, se representan y formulan las leyes de los gases por medio de experimentos cotidianos y simulaciones.</p> <p>En cada simulación los estudiantes anotaran los resultados obtenidos en unas tablas dadas para definir el tipo de proporcionalidad que existen de las variables en cuestión. Estas se pueden manipular dentro del recurso, generando retroalimentación.</p> <p>Al final de la construcción de la noción de las leyes de los gases, se mostrará los postulados que establece cada ley.</p> <p>Para todo este proceso, el profesor organiza la clase en pequeños grupos de discusión con el propósito de moverse a través de éstos, y de esta manera llevar a cabo un monitoreo del nivel de comprensión y confusión, y a su vez los estudiantes solicitar su apoyo.</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p><b>Experimento 1. Ley de Charles.</b></p> <p>Materiales:            Globo.            Agua fría.            Regla o metro.</p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infla el globo y trata de medirlo.</li> <li>2. Seguido, pon lo en el agua fría por unos 20 minutos, si es posible, mételo en un congelador.</li> <li>3. Pasado el tiempo, sácalo y vuélvelo a medir.</li> </ol> <p>Análisis de lo observado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuáles son las medidas del globo antes de meterlo al congelador y después de sacarlo del congelador?</li> <li>2. Establece la relación entre volumen y temperatura de acuerdo a lo observado. ¿Cómo afecta el cambio de una variable a la otra? Si la disminuyes o aumentas, ¿qué pasa con el volumen?</li> <li>3. ¿Qué crees que pasaría si pusieras el globo a una temperatura cada vez menor? Ten en cuenta los conceptos de energía cinética, choques elásticos, volumen y temperatura.</li> </ol> <p>Después de realizado el experimento, los estudiantes avanzan en la construcción conceptual de la relación que existe entre las variables volumen y temperatura.</p> <p>Sin embargo, es necesario que establezcan el tipo de relación de proporcionalidad.</p> <p>En este sentido, el profesor muestra una simulación que arroja los valores de temperatura y volumen de un gas, al cambiar algunas de estas propiedades, manteniendo la cantidad de sustancia y la presión constantes.</p>	<p><b>Recursos interactivos:</b></p> <p>Actividad tipo paso a paso para el procedimiento.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p><b>Simulación:</b></p> <p>Se mostrará un recipiente que tenga un número de moléculas determinadas de un gas, éste tendrá un termómetro que cambiará de valor de temperatura según sea el caso, y a la vez tendrá su volumen en litros. También, se mostrará el valor de la presión que será siempre el mismo, se mantendrá constante como el número de moléculas.</p> <p>Al cambiar los valores de la temperatura, el volumen del gas también tendrá un cambio en su valor.</p> <p>Cuando el estudiante haya manipulado la simulación y obtenga los datos, el profesor solicitará que los estudiantes se dirijan al material del estudiante, para resolver la siguiente tarea:</p> <p>* En una hoja de papel milimetrado, trace un diagrama cartesiano, colocando la temperatura en el eje de las x (abscisas) y los volúmenes en el eje y (ordenadas). Con lo anterior, dar respuesta los siguientes interrogantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la tabla, calcula la razón matemática entre los valores de las variables temperatura y volumen (T/V) ¿Qué observas de los resultados obtenidos?</li> <li>2. ¿Qué tipo de proporcionalidad existe entre las variables de temperatura y volumen?</li> </ol> <p>Para realizar los anteriores interrogantes el profesor les pide a los estudiantes que consulten qué es una relación de proporcionalidad directa e inversa, pregunta que también está en el material del estudiante.</p> <p>Al final se muestra un poco el modelo teórico, teniendo como objetivo dar a conocer postulado que establece la ley en</p>	<p>El primero de los interrogantes está en el interactivo.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>cuestión: <i>presión constante, el volumen ocupado por una cantidad dada de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta.</i></p> <p><b>Experimento 2. Ley de Boyle</b></p> <p>Este tópico será representado por dos formulaciones: experimental y simulación. La primera tiene el fin de generar en los estudiantes la necesidad por aprender; en cuanto a la segunda, le permitirá extender su comprensión del fenómeno en cuestión.</p> <p>Primer experimento: ¿Qué pasa con la bomba?</p> <p>Materiales:</p> <p>Botella plástico vacía. Tijeras. Globo. Recipiente con agua, preferiblemente transparente.</p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corta la botella a un poco menos de la mitad, que la botella quede como en una especie de embudo.</li> <li>2. Coloca el globo en la boca de la botella.</li> <li>3. Introduce la parte inferior de la botella en el recipiente con agua y observa lo que ocurre.</li> <li>4. Córtale más a la especie de “embudo” y vuelve a observar qué pasa</li> </ol> <p>Análisis de los resultados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo estaba la bomba antes de introducir el “embudo” en el agua? Responde para los dos casos, antes y después de cortar aún más el embudo.</li> <li>2. ¿Qué ocurre con el volumen del embudo cuando se introduce en el agua? ¿Esto como altera el estado de la bomba?</li> <li>3. ¿Por qué se altera el estado de la bomba al introducir la especie de embudo en</li> </ol>	<p><b>Recursos interactivos:</b></p> <p>Actividad tipo paso a paso para el procedimiento.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>el agua? Ten en cuenta los conceptos de presión, energía cinética, choques elásticos.</p> <p><b>Simulación:</b></p> <p>La simulación mostrará un recipiente que será presionado evidenciando que su volumen cambia, cuando aumenta la presión ejercida sobre él.</p> <p>El propósito de ésta simulación es que el estudiante logre determinar la relación inversamente proporcional que existe entre las variables de presión y volumen.</p> <p>Para ello, el recipiente mostrará un número determinado de moléculas de la mezcla de aire, un termómetro que mantendrá los grados constantes ( C). Además, se mostrará el valor de la presión que se ejerce al émbolo y el volumen de él, que dependerá de la presión ejercida.</p> <p>Como en el desarrollo de la anterior ley, el profesor de nuevo solicita los estudiantes que se dirijan en al material del estudiante y realicen la siguiente tareas:</p> <p>*En una hoja de papel milimetrado, represente los valores de los variables presión y volumen de la simulación. Para ello, trazar un diagrama cartesiano, colocando el volumen en el eje de las x (abscisas) y las presiones en el eje y (ordenadas). Con lo anterior, dar respuesta los siguientes interrogantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Completa la tabla calculando el producto entre los valores de las variables presión y volumen (P V) ¿Qué observas de los resultados obtenidos?</li> <li>2. ¿Qué tipo de proporcionalidad existe entre las variables de presión y volumen? Cabe anotar que a variables de temperatura y la cantidad de sustancias (número de moléculas) se mantienen constantes.</li> </ol>	<p><b>Animación:</b></p> <p>Cuatro átomos de hierro y tres moléculas de oxígeno (seis átomos de oxígenos) formando dos moléculas de óxido férrico.</p> <p>Adicionalmente, en esta animación se representa el proceso de oxidación-reducción, para ello, se utilizan modelos atómicos para el hierro y el oxígeno donde se muestre los electrones de valencia. Esto tiene como fin que cuando se represente la interacción entre los 4 átomos de hierro con los seis átomos de oxígenos se pueda observar que cada uno de los primeros está perdiendo 3 electrones, en tanto los átomos de oxígeno están ganando de a 2 electrones. De esta forma podemos comunicar que los átomos de hierro se están oxidando por la pérdida de electrones, y los de oxígeno se reducen por la ganancia de electrones.</p> <p>Adicionalmente, se representa que la cantidad de electrones perdidos es igual al número de electrones ganados.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Al final se muestra un poco el modelo teórico, teniendo como objetivo dar a conocer postulado que establece la ley en cuestión: <i>el volumen ocupado por una cantidad dada de gas en un recipiente cerrado es inversamente proporcional a la presión.</i></p> <p><b>Experimento 3. Ley de Gay Lussac</b></p> <p>Esta ley será representada a través de dos experimentos, los cuales tiene el propósito de brindarle al estudiante la oportunidad de acceder a la comprensión del fenómeno en consideración.</p> <p>Primer experimento</p> <p>Materiales:</p> <p>Tubo de ensayo          Agua          Corcho          Vela          Fósforos</p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En un tubo de ensayo se deposita un poco de agua y se tapa con un corcho.</li> <li>2. Luego se empieza a calentar el tubo con una vela.</li> </ol> <p>(Plantilla de preguntas)</p> <p>Análisis de resultados:</p> <p>¿Qué sucedió cuando se calentó el tubo de ensayo? Argumenta el por qué, teniendo en cuenta el cambio que le ocurre al agua y al gas que contiene el tubo de ensayo.</p> <p>El profesor solicita tener en cuenta la siguiente información para construir qué tipo de proporcionalidad existe entre estas dos variables.</p>	<p>La primera pregunta aparece también en el interactivo.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado										
		<p>En un matraz cerrado se tiene aire y al cambiar su temperatura y manteniendo el volumen constante y la cantidad de aire, la presión varía de esta manera.</p> <div style="background-color: #2e8b57; color: white; text-align: center; padding: 5px; border-radius: 10px; margin: 10px 0;"> <b>Ley de Gay Lussac</b> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Temperatura (°C)</th> <th style="width: 50%;">Presión (atm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>45</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>148,5</td> <td>1,98</td> </tr> <tr> <td>189</td> <td>2,52</td> </tr> </tbody> </table> <p>El profesor les pide a los estudiantes que representen los valores de las variables de temperatura y presión en un plano cartesiano.</p> <p>Para ello, ubique los valores de la variable temperatura en el eje de las abscisas y los de la presión en el de la ordenada. Luego, se les solicita a ellos que calculen la razón entre estas variables con los mismos datos, con el fin de que continúen extendiendo su comprensión de relación directamente proporcional.</p> <p>Al final se muestra un poco el modelo teórico, teniendo como objetivo dar a conocer postulado que establece la ley en cuestión: <i>la relación entre temperatura y presión de una cantidad de gas cuando el volumen es constante.</i></p> <p><b>Experimento 4. Ley de Avogadro</b></p> <p>Ahora el profesor representa y formula la ley de Avogadro a los estudiantes por medio del siguiente experimento:</p> <p>Materiales:</p> <p>3 globos.</p>	Temperatura (°C)	Presión (atm)	45	0,6	90	1,2	148,5	1,98	189	2,52	
Temperatura (°C)	Presión (atm)												
45	0,6												
90	1,2												
148,5	1,98												
189	2,52												



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toma el primer globo e ínflalo con tu boca, utiliza para ello sólo un soplido.</li> <li>2. Toma el segundo globo e ínflalo de nuevo con tu boca, pero ahora utiliza dos soplos.</li> <li>3. Ahora, toma el último globo e ínflalo con tres soplos.</li> </ol> <p><i>Nota: trata que los soplos se han con la misma fuerza.</i></p> <p>Análisis de resultados:</p> <p>¿Cómo es el tamaño de los tres globos, cuál es su diferencia?</p> <p>¿Al soplar estarías suministrando más número de moléculas de aire? ¿Esto cómo afecta el volumen del globo? Argumenta, teniendo en cuenta conceptos de presión, energía cinética, choques elásticos, volumen y número de moles.</p> <p>¿Qué tipo de relación existe entre la variable de volumen y cantidad de sustancia (número de partículas)? Argumenta.</p> <p>En el material del estudiante se responden las preguntas que continúan, están son:</p> <p>Se tiene gas hidrógeno en un recipiente a temperatura y presión constante, a este recipiente se le agregan en determinados tiempos más moles del gas provocando así que cambie su volumen, se muestra una tabla de datos que lo explicita.</p> <p>Con la misma tabla se solicita:</p> <p>Para averiguar qué tipo de proporcionalidad establecen la variable cantidad de sustancia y volumen (cuando no varía la temperatura y la presión) graficar y calcular la razón de la cantidad de las variables.</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Al final se muestra un poco el modelo teórico, teniendo como objetivo dar a conocer postulado que establece la ley en cuestión: <i>el volumen de un gas es directamente proporcional al número de partículas, y no a su masa como ocurre con líquidos y sólidos.</i></p> <p>El profesor considera que los estudiantes además de construir de manera progresiva el modelo teórico de las leyes de los gases, también deben de aplicarlas en situaciones concretas.</p> <p>Para ello, él formará ocho grupos, a cada dos de ellos le entregará la misma situación problema, para un total de cuatro situaciones con el fin de que apliquen el conocimiento de la Ley de Charles, de Gay Lussac, la Ley de Boyle y la Ley de Avogadro, éstas estarán en el material del estudiante.</p> <p>Luego, cada grupo saldrá a exponer su respuestas y empezarán todos tanto el grupo con la misma situación como las que no la tienen a debatir la solución.</p> <p>Obviamente, para todo este proceso el profesor será un mediador y un orientador; siempre valorando a sus estudiantes, detectando las concepciones alternativas, los incidentes críticos que se presenten y direccionando retroalimentación.</p> <p><u>Situaciones problemas para aplicar las leyes de los gases:</u></p> <p><b>Ley de Charles.</b>  <b>Situación problema 1.</b></p> <p>¿Qué tiene la pista de carreras?</p> <p>¿A cuántos no nos ha pasado que estamos viendo carreras de autos, y al personaje que le hacemos barra, que queremos que gane, se le estalla la llanta y tiene que salir de la carrera o simplemente, queda en los últimos puestos porque le cogen ventaja?</p>	<p><b>Actividad tipo línea de tiempo.</b></p> <p>Acompañada de imágenes tipo gif. Para tener en cuenta cómo se quieren éstos, mirar el siguiente enlace:  <a href="http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/">http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/</a></p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Esta explosión de los neumáticos de las llantas a veces hasta causa accidentes, ya que provocan que el piloto pierda el control del auto.</p> <p>Al iniciar la carrera cada neumático del auto se llena con un determinado número de libras de aire que están a una temperatura ambiental. Luego, estos carros viajan a velocidades muy altas teniendo así un fuerte y constante roce con la pista; y si es el caso, estos neumáticos pueden terminar explotándose.</p> <p>Preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es la causa que hace que los neumáticos se exploten?</li> <li>2. ¿De qué manera podría evitarse la explosión de los neumáticos?</li> <li>3. ¿Qué cambio provoca en las propiedades del aire el aumento en el rozamiento?</li> <li>4. Elabora un modelo para representar lo que ocurre al interior de los neumáticos cuando aumenta la velocidad del auto y el rozamiento de los neumáticos con el pavimento. Para ello, utiliza los conceptos de presión, temperatura, volumen, expansibilidad y choque elástico.</li> <li>5. Ejercicio con variables.</li> </ol> <p><b>Ley de Boyle.</b> <b>Situación problema 2.</b></p> <p>El océano a permito la globalización, por medio de él miles y miles de buques de carga se transportan a diario para llevar a cualquier parte del mundo mercancía, productos de cualquier procedencia. Muchas veces, en el transporte de éstos ocurren accidentes desastrosos para los animales que en él habitan. Ahora bien, piensa si el siguiente caso fue uno de éstos, que asesinan a miles y miles de animales cuando ocurren.</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Cuando unos de estos buques de carga transportaban cientos de tanques que contienen gas cloro, uno de éstos cayó al océano pacífico. El tanque es muy resistente, es de una aleación de acero y soporta 50 atmósferas. Él presenta en su interior un émbolo que se mueve hacia abajo y hacia arriba de acuerdo al volumen ocupado por el gas, tiene una capacidad de 80 litros y una presión inicial de 0.6 atmósferas. Cada que el tanque cae unos 15 metros la presión ejercida en él por el agua aumenta 1 atmósfera.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué volumen ocuparía el gas dentro del cilindro cuando este alcance los 150 metros de profundidad?</li> <li>2. ¿A qué profundidad el cilindro puede explotar?</li> <li>3. ¿Cuál es el volumen mínimo del gas a explotar?</li> </ol> <p><b>Ley de Gay Lussac.</b> <b>Situación problema 3.</b></p> <p>Martha y Carlos, estaban muy emocionados, pues era la primera vez que montarían en un globo hidrostático. Estuvieron toda la semana a la espera de ese día y por fin había llegado. Pero la verdad fue que pasaron una larga espera para poderse subir en él, pues el combustible se había agotado - ¿El combustible? Sí, el combustible. Para que el globo hidrostático funcione debe de haber una fuente de calor (gas propano) hacia el globo, existen unos quemadores que se instalan dirigiendo el fuego hacia la entrada de la envoltura.</p> <p>Cuando ya estuvo esto, pudieron flotar y disfrutar del hermoso paisaje de los alrededores, notando al mismo tiempo que en la mayoría del viaje este quemador estuvo encendido. Cuando el piloto observó el punto de llegada.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Por qué era necesario prender un quemador para que el globo iniciara el ascenso? Explica utilizando los conceptos</li> </ol>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>de presión, temperatura, densidad de un gas, volumen y energía cinética molecular.</p> <p><b>Ley de Avogadro.</b> <b>Situación problema 4.</b></p> <p>Estefanía, tuvo un fuerte accidente, los médicos dicen que gracias al airbag, las lecciones no fueron de muerte.</p> <p>Los airbags con lo que están equipados los autos contienen dos sustancias sólidas: azida de sodio (NaN<sub>3</sub>) y óxido férrico (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), cuando la temperatura de la azida supera los 275°C, reacciona con el óxido férrico, según la ecuación:</p> $6\text{NaN}_{3(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} \longrightarrow 3\text{Na}_2\text{O}_{(s)} + 2\text{Fe}_{(s)} + 9\text{Ne}_{2(g)}$ <p>La temperatura necesaria para la descomposición de NaN<sub>3</sub> se consigue muy rápidamente, mediante un mecanismo constituido por una bolita metálica que, a consecuencia de choque, cierra un circuito eléctrico que enciende una mezcla, cuyo calor de reacción es el que produce la descomposición térmica del NaN<sub>3</sub>.</p> <p>Explicar ante esta situación teniendo en cuenta la ley de Avogadro ¿por qué se infla el airbag? Teniendo en cuenta la reacción que ocurre. Argumentar.</p> <p><b>Actividad 2: (H/C 2 y 4).</b> <b>Determinación de la ecuación de estado para gases ideales y cálculos estequiométricos desde ella.</b></p> <p>Hasta este momento los estudiantes han construido de manera progresiva las leyes de los gases guiados por el docente.</p> <p>Cada una estas leyes se obtuvo manteniendo dos variables constantes para ver cómo las otras dos se afectan mutuamente. Sin embargo, es necesario que el profesor dé a conocer que muchas de las situaciones que se presentan a diario con los gases, en ocasiones las cuatro variables cambian.</p>	<p>Recurso HTML</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Por el motivo anterior, el profesor guiará la construcción de la ecuación de los gases ideales a partir de las leyes tratadas, a través de una la lectura, comprensión y discusión del modelo teórico que se encuentra en el material del estudiante.</p> <p>El objetivo de esta actividad es que el profesor se pueda determinar la ecuación de estado teniendo en cuenta los elementos desarrollados en las anteriores actividades, mediante una explicación de modelo teórico. Cabe destacar, que el profesor debe de hacer pausas para discutir con sus estudiantes sobre lo expuesto, ya que no se trata que de un diálogo no interactivo, sino por el contrario, que los dos sean partícipes de la construcción (se puede apoyar en el material del estudiante).</p> <p>Para esta segunda parte de la actividad, el profesor organiza a los estudiantes en grupos de trabajo para que resuelvan ejercicios, éstos tienen como objetivo que el estudiante aplique cuantitativamente la ecuación de estado, para hacer cálculos estequiométricos.</p> <p>Inicialmente el profesor hace énfasis en que la ecuación de estado permite hacer cálculos de varias propiedades de los gases. Sin embargo, primero se aplicará a los estequiométricos y empieza a explicarlos a través del siguiente ejercicio:</p> <p>Nota: el profesor debe de hacer pausas para discutir con sus estudiantes sobre lo expuesto, ya que no se trata que de un diálogo no interactivo, sino por el contrario, que los dos sean partícipes de la construcción.</p> <p>El hidruro de calcio, <math>\text{CaH}_2</math>, reacciona con agua para formar hidrógeno gaseoso:</p> $\text{CaH}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_{2(ac)} + 2\text{H}_{2(g)}$	<p>Material del estudiante.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Esta reacción en ocasiones se utiliza para inflar balsas salvavidas, globos meteorológicos, cuando se requiere un mecanismo sencillo y compacto para generar H<sub>2</sub>. ¿Cuántos gramos de CaH<sub>2</sub> se necesitan para generar 64.5L de H<sub>2</sub> gaseoso si la presión del H<sub>2</sub> es de 814 torr a 32°C?</p> <p>¿Qué datos nos proporciona el ejercicio?</p> $V_{H_2} = 64,5 \text{ L}$ $P_{H_2} = 814 \text{ Torr}$ $T_{H_2} = 32^\circ\text{C}$ $g \text{ CaH}_2 = x$ <p>Despeja mol, para hallar las moles de hidrógeno:</p> $n = \frac{PV}{RT}$ <p>Las unidades deben de estar acorde a las unidades de la constante de los gases.</p> $0,0821 \frac{\text{atm.L}}{\text{mol.K}}$ <p>De esta manera hacemos la conversión de los datos a las unidades que necesitamos:</p> <p>Recuerda que 760 torr equivale a 1 atm.</p> $814 \text{ Torr} \times \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ Torr}} = 1,07 \text{ atm}$ <p>Para la temperatura, recuerda que en la escala Celsius a 0°C, es la escala Kelvin, equivale a decir a 273,15 K.</p> <p>Así:</p> $T_{H_2} = 32 + 273,15 = 305,15 \text{ K}$	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Ahora, ya que tenemos los datos en las mismas unidades, podemos reemplazar los datos en la ecuación de estado para hallar el número de moles de hidrogeno.</p> $n = \frac{PV}{RT}$ $n_{H_2} = \frac{1.07 \text{ atm} \times 64,5 \text{ L}}{\frac{\text{atm.L}}{\text{mol.K}} \times 305,15 \text{ K}}$ $n_{H_2} = \frac{1.07 \cancel{\text{ atm}} \times 64,5 \cancel{\text{ L}}}{\frac{\cancel{\text{ atm.L}}}{\text{mol.K}} \times 305,15 \cancel{\text{ K}}}$ $n_{H_2} = 2,76 \text{ mol de } H_2$ <p>Ahora bien, si ya sabemos cuántos moles de hidrógeno están reaccionando, tendremos en cuenta la proporcionalidad de la reacción para saber cuántos moles de hidruro de calcio están reaccionando.</p> $CaH_{2(s)} + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_{2(ac)} + 2H_{2(g)}$ <p>Por 1 mol de <math>CaH_2</math> producen 2 moles de <math>H_2</math>. Es decir, su relación es:</p> $\frac{1 \text{ mol de } CaH_2}{2 \text{ moles de } H_2}$ <p>con esto hallamos los moles de hidruro de calcio que produjeron 2,76 moles de <math>H_2</math>.</p> $2,76 \cancel{\text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ mol de } CaH_2}{2 \cancel{\text{ moles de } H_2}} = 1,38 \text{ moles de } CaH_2$ <p>Recordemos que la pregunta es la siguiente:</p> <p>¿Cuántos gramos de <math>CaH_2</math> se necesitan para generar 64.5L de <math>H_2</math> gaseoso si la presión del <math>H_2</math> es de 814 torr a <math>32^\circ C</math>?</p> <p>Así pues, esos moles de hidruro de calcio deben de estar en gramos, para ello:</p>	

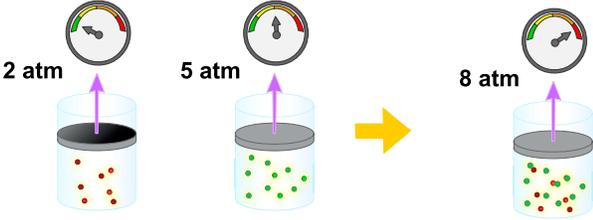


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Peso atómico de Calcio= 40.08            Peso atómico de Hidrógeno= 2            Peso atómico hidruro de calcio= 42.08</p> $1,38 \text{ mol de } H_2 \times \frac{42,08 \text{ g de } CaH_2}{1 \text{ mol de } CaH_2} = 58,08 \text{ CaH}_2$ <p>Con la anterior explicación, los estudiantes proceden a aplicar en situaciones concretas de la ecuación de estado en cálculos estequiométricos.            El profesor está en constante rotación por los grupos con el propósito de moverse a través de éstos, y de esta manera llevar a cabo un monitoreo del nivel de comprensión y confusión, desde luego que el momento en el que detecte un incidente crítico dará retroalimentación a través de nuevos interrogantes.</p> <p><b>Ejercicios.</b></p> <p>1. El sulfato de amonio, un fertilizante importante, se puede preparar por la reacción de amoníaco con ácido sulfúrico:</p> $2NH_{3(g)} + H_2SO_{4(ac)} \longrightarrow (NH_4)_2 SO_{4(ac)}$ <p>Calcule el volumen de necesario a 42°C y 15.6 atm.</p> <p>2. Dado el proceso de Síntesis de Haber:</p> $N_2 + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ <p>¿Cuántos litros de NH<sub>3</sub> pueden obtenerse a 55°C y una presión de 4 atm, si se consumen 30 moles de N<sub>2</sub>?</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>3. En una reacción de clorato de potasio produjo cloruro de potasio y oxígeno gaseoso, de este último se produjo 17,7 L, en condiciones estándar (273K y una presión de 1 atm). ¿Cuántas moles de clorato de potasio reaccionaron para producir este volumen?</p> $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$ <p>4. El sulfato de amonio, un fertilizante importante, se puede preparar por la reacción del amoníaco con el ácido sulfúrico:</p> $2NH_3(g) + H_2SO_4(ac) \longrightarrow (NH_4)_2SO_4(ac)$ <p>Calcular el volumen de <math>NH_3(g)</math> necesario a 20°C y 250kPa para que reaccione con 150 kg de <math>H_2SO_4</math>.</p>	
		<p><b>Actividad 3: (H/C 3)</b> <b>Presiones parciales.</b></p> <p>En muchas ocasiones de nuestra vida cotidiana o en el laboratorio, encontramos mezclas de gases, un ejemplo claro es la atmósfera terrestre.</p> <p>La presión que ejerce un gas en una mezcla se denomina presión parcial.</p> <p>Es esta actividad el profesor aborda la Ley de Dalton de las presiones parciales y aplicará ésta, así como la ecuación de estado de un gas ideal para determinar la presión de vapor de saturación del agua en función de la temperatura.</p> <p>Para ello, organiza a los estudiantes en pequeños grupos de discusión los cuales abordaran el tópico de las presiones parciales.</p> <p>En este sentido, el profesor representa este tópico a través de unas imágenes como gif con fin de facilitar el acceso de los estudiantes al tópico en consideración.</p>	<p><b>Recurso HTML</b></p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Para cumplir con este objetivo, en primera instancia, el profesor muestra a los estudiantes desde el recurso digital dos gases que no reaccionan entre ellos, primero cada uno en un recipiente diferente a una presión distinta y segundo, otro recipiente con los gases mezclados mostrando de qué manera la presión varió.</p> <p>Así:</p>  <p>El profesor procede a solicitarles a sus estudiantes, que traten de explicar lo que acaban de observar. ¿Por qué la presión de la mezcla de gases cambió? Para ello, deben de tener en cuenta cómo sería el comportamiento de las moléculas de cada gas.</p> <p>Con base a las cuestiones discutidas desde la situación anterior, el profesor orienta la discusión de las respuestas, estableciendo con los estudiantes la ley de las presiones parciales.</p> <p>Con lo anterior, los estudiantes realizan en el material del estudiante el siguiente ejercicio:</p> <p>La atmósfera terrestre es una mezcla de nitrógeno, oxígeno, argón y otros gases en menor proporción.</p> <p>A. ¿Cuál es la presión parcial del nitrógeno en el aire si a una presión atmosférica de 760 torr, <math>P_{O_2}=160</math> torr, <math>P_{Ar}=7,0</math> torr y <math>P_{otros}=0,2</math> torr?</p> <p>B. ¿Qué porcentaje de la presión atmosférica es causada por el nitrógeno?</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>Seguido, el profesor explicará que un claro ejemplo para aplicar la ley de Dalton, de las presiones parciales es cuando un gas se prepara en el laboratorio. Generalmente, el gas que se quiere obtener se recoge por desplazamiento del agua originalmente contenida en un recipiente adecuado, provocando que el gas recogido contenga moléculas de vapor de agua provenientes de la evaporación de ésta, por lo cual se le conoce como gas húmedo. La presión total del gas húmedo es entonces la suma de la presión parcial del gas seco más la presión debida al vapor de agua allí presente.</p> <p>De lo anterior, el profesor será el encargado de dar una breve explicación a través de la imagen que se mostrará en el recurso y de un ejercicio paso a paso que observarán los estudiantes.</p> <p>El ejercicio que se explicará paso a paso en el recurso digital con el propósito de aplicar la ley de Dalton y hacer uso de las presiones de vapor del agua, es el siguiente:</p> <p><b>Ejercicio:</b>            En un experimento de obtención de hidrógeno este gas se recogió sobre agua. Éste se recolectó a 25°C y hasta que el nivel dentro y fuera del frasco fuera igual. Si el volumen del frasco es de 500 ml, la presión atmosférica es de 758 torr y la del vapor del agua de 24 torr, ¿Cuántas moles de hidrógeno se obtuvieron?</p> <p>Después de la explicación paso a paso de este ejercicio de aplicación de la ley de Dalton, los estudiantes procederán a resolver los siguientes ejercicios:</p> <p><i>Nota: experimentalmente la presión de vapor de agua a diferentes temperaturas ya ha sido establecida, así que bastará en tener siempre disponible la tabla de estas presiones (en el material del estudiante está disponible) para resolver los ejercicios. Ver Anexo.</i></p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
	<p>Los estudiantes trabajan en sus tareas.</p> <p>Socialización</p>	<p>1. Una mezcla gaseosa que contiene 5,00g de <math>N_2</math>, 2,00g de <math>O_2</math>, y 1,20 g de Ar está en un volumen de 500 mL a <math>27,0^\circ C</math>.</p> <p>a) Calcular la presión parcial del <math>O_2</math> en la mezcla. b) Calcular la presión total de la mezcla.</p> <p>2. El nitrito de amonio, <math>NH_4NO_2</math>, se descompone en un tubo de ensayo y se obtienen 511 mL de <math>N_2</math> gaseoso sobre agua a <math>26^\circ C</math> y una presión total de 745 torr ¿Cuántos gramos de <math>NH_4NO_2</math> se descompusieron?</p> <p>3. Una mezcla de gases contiene 0,75 mol de <math>N_2</math>, 0.30 mol de <math>O_2</math> y 0.15 mol de <math>CO_2</math>. La presión total de la mezcla es de 1.56 atm, calcule la presión parcial de cada componente.</p>	<p>Se visualizan las imágenes como gif, en éstas las partículas de gas están en constante movimiento y choque con las paredes del recipiente. A mayor presión, mayor movimiento que se debe de ilustrar de las partículas.</p> <p>Se mostrará con la actividad tipo de secuencia, para mostrar el desarrollo de este problema.</p> <p>En el recurso habrá un pequeño resumen sobre la recolección de gases en el laboratorio, desde éste el profesor explicará a los estudiantes.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
<p>Resumen</p> 	Resumen	<p>Diseña un mapa mental a partir de las gráficas o imágenes sobre los gases, trabajadas a través de todo el recurso.</p> <p>El estudiante junto con el profesor retomarán en éste de siguientes conceptos: Ley de Charles, Ley de Boyle, Ley de Gay Lussac, Ley de Avogadro, Ley de los gases ideales, Ley de las presiones parciales, Gases húmedos.</p> <p>Y lo expondrán mediante un mapa mental.</p>	Mostrar un posible esquema de mapa mental.
<p>Tarea</p> 	Tarea	<p>Tu vida y los gases.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teniendo en cuenta la Ley de Boyle explica lo que pasa cuando inhalas y exhalas el aire. ¿Qué pasa con el volumen y la presión del gas en los dos casos?</li> <li>2. La profesora Betty (profesora de ciencias), es la directora de grupo del grado noveno, ella acostumbra a celebrar cada mes el cumpleaños a los estudiantes que cumplieron en dicho mes. A las cinco de la mañana ya estaba en el colegio para alcanzar a inflar las bombas, ella le gusta que siempre sea sorpresa y que esté todo listo.</li> </ol> <p>Cuando llegó al colegio se percató que se olvidó el aparato que le ayuda a inflarlas, ella se encontraba en tremendo lío, pues tenía una fuerte amigdalitis y le es imposible inflarlas. María solo dispone de un matraz de boca angosta y una estufa. ¿Cómo podría inflar las bombas? ¿Por qué se podrían llenar de aire sin tener que ser inflados por la profesora Betty?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Una persona conocida tuya infló la llanta de su automóvil por la mañana a una presión de 21 psi, a 18°C. Después se fue al supermercado y en este trayecto, la temperatura de la llanta ha subido a 55°C, tanto por el cambio climático como por la fricción contra el pavimento. ¿Cuál será la presión que indica el medidor (en psi), suponiendo que no hubo cambio de volumen en la llanta? La presión</li> </ol>	Texto interactivo.



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>atmosférica para ese día era de 13 psi.</p> <p>Nota: recuérdese que psi indica lb/pulg<sup>2</sup> y que los medidores comunes de presión de llantas marcan la presión por encima de la atmosférica; de esta manera, la presión real en la llanta es de 21 lb/pulg<sup>2</sup> más la presión atmosférica. 1 atm=14,7 lb/pulg<sup>2</sup>.</p> <p><b>Otros ejercicios de aplicación de la ecuación de estado para el cálculo de propiedades de los gases.</b></p> <p>Estos ejercicios están en el material del estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una muestra de oxígeno que tiene un volumen de 500 mL a una presión de 760 torr se quiere comprimir a un volumen de 380 mL ¿Qué presión debe de ejercerse si la temperatura se mantiene constante?</li> <li>2. Cierta cantidad de nitrógeno ocupa un volumen de 30 litros a una presión de 1140 mmHg ¿Qué volumen ocupará a 0.5 atm?</li> <li>3. Un balón de caucho inflado con helio ocupa un volumen de 890 mL a 20°C. Si se coloca éste en un congelador, su volumen disminuye a 500 mL ¿Cuál es la temperatura del congelador en grados centígrados?</li> <li>4. Una neumático con volumen de 7.4 litros contiene 0.7 moles de aire a una presión de 4.8 atm ¿cuál es la temperatura del aire del neumático en grados Kelvin?</li> <li>5. Un envase metálico para cierto desodorante en aerosol contiene 0.01 moles de gas propelente y tiene un volumen de 250 ml. Calcule la presión del gas dentro del envase si accidentalmente se caliente a 400°C ¿Sería conveniente hacerlo, por qué?</li> </ol>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendado
		<p>6. Calcule el volumen en litros ocupado a condiciones normales por:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0.50 moles de <math>\text{CO}_2</math></li> <li>5.6 g de <math>\text{N}_2</math></li> <li>Una mezcla de 0.2 moles de <math>\text{H}_2</math> y 0.05 moles de metano, <math>\text{CH}_4</math>.</li> <li><math>3.0 \times 10^{33}</math> moléculas de <math>\text{H}_2\text{O}</math>.</li> </ol> <p>7. Para la solución de muchos problemas con gases, la ecuación de estado es de gran ayuda, es el cimiento para ello. Uno de los problemas más relevantes es el cálculo del peso molecular de un gas, partiendo de su densidad a unas condiciones determinadas.</p> <p>Recordemos que el número de moles (<math>n</math>), que hay en una cantidad dado de sustancia, se puede calcular dividiendo la mas de la sustancia, <math>m</math>, por su masa molar, <math>M</math>.</p> <p>Así:</p> $n = \frac{m}{M}$ <p>si reemplazamos este valor en la ecuación de estado (<math>PV=nRT</math>): <math>PV = \left(\frac{m}{M}\right)RT</math> y reagrupando <math>M = \left(\frac{m}{V}\right) \left(\frac{RT}{P}\right)</math>, pero <math>m/V</math> es la densidad del gas, por lo cual:  <math>M = dRT/P</math>.</p> <p>Con lo anterior, responde:</p> <p>Un gas utilizado como anestésico general, es el ciclopropano, la densidad de este gas a <math>52^\circ\text{C}</math> y 0,95 atm es 1,5 g/litro. ¿Cuál es el peso molecular del ciclopropano?</p> <p>8. Un recipiente de un volumen de 6 litros a una presión de 2,4 atm, a una temperatura de 309,4 K ¿Cuántas moles de metano contiene?</p>	



## Anexo 1

T/°C	P/mmHg	P/hPa
0	4.5840	6.1115
0.01	4.58780	6.11657
1	4.9286	6.5709
2	5.2954	7.0599
3	5.6861	7.5808
4	6.1021	8.1355
5	6.5449	8.7258
6	7.0158	9.3536
7	7.5164	10.021
8	8.0482	10.730
9	8.6130	11.483
10	9.2123	12.282
11	9.8483	13.130
12	10.522	14.028
13	11.237	14.981
14	11.993	15.990
15	12.795	17.058
16	13.642	18.188
17	14.539	19.384
18	14.487	20.647
19	16.489	21.983
20	17.546	23.393
21	18.663	24.882
22	19.841	26.453
23	21.085	28.111
24	22.395	29.858
25	23.776	31.699
26	25.231	33.639
27	26.763	35.681
28	28.376	37.831
29	30.071	40.092
30	31.855	42.470
31	33.730	44.969
32	35.700	47.596
33	37.769	50.354
34	39.942	53.251
35	42.221	56.290
36	44.613	59.479
37	47.121	62.823
38	49.750	66.328
39	52.506	70.002
40	55.391	73.849
41	58.413	77.878
42	61.577	82.096
43	64.886	86.508
44	68.349	91.124
45	71.968	95.950
46	75.749	100.99

T/°C	P/mmHg	P/hPa
47	79.709	106.27
48	83.834	111.77
49	88.147	117.52
50	92.648	123.52
51	97.343	129.78
52	102.24	136.31
53	107.35	143.12
54	112.67	150.22
55	118.23	157.62
56	124.01	165.33
57	130.03	173.36
58	136.29	181.71
59	142.82	190.41
60	149.61	199.46
61	156.67	208.88
62	164.02	218.67
63	171.65	228.85
64	179.59	239.43
65	187.83	250.42
66	196.39	261.83
67	205.28	273.68
68	214.51	285.99
69	224.09	298.76
70	234.03	312.01
71	244.33	325.75
72	255.02	340.00
73	266.11	354.78
74	277.59	370.09
75	289.49	385.95
76	301.82	402.39
77	314.58	419.41
78	227.80	437.03
79	341.48	455.27
80	355.63	474.14
81	370.28	493.67
82	385.43	513.87
83	401.10	534.76
84	417.30	556.35
85	434.04	578.67
86	451.33	601.73
87	469.21	625.56
88	487.67	650.17
89	506.73	675.58
90	526.41	701.82
91	546.72	728.90
92	567.68	756.84
93	589.31	785.68
94	611.61	815.41

T/°C	P/mmHg	P/hPa
95	634.61	846.08
96	658.34	877.71
97	682.78	910.30
98	707.98	943.90
99	733.95	978.52
100	760.00	1013.3
101	787.57	1050.0
102	815.86	1087.7
103	845.12	1126.7
104	875.06	1166.7
105	906.07	1208.0
106	937.92	1250.5
107	970.60	1294.0
108	1004.42	1339.12
109	1038.92	1385.11
110	1074.56	1432.63
111	1111.20	1481.48
112	1148.74	1531.53
113	1187.42	1583.10
114	1227.25	1636.20
115	1267.98	1690.50
120	1489.14	1985.36
125	1740.93	2321.05
130	2026.10	2701.24
135	2347.26	3129.42
140	2710.92	3614.26
145	3116.76	4155.34
150	3570.48	4760.25
175	6694.08	8924.71
200	11 659.16	15 544.27
225	19 123.12	25 495.40
250	29 817.84	39 753.85
275	44 580.84	59 436.23
300	64 432.8	85 903.3
325	90 447.6	120 587
350	124 001.6	165 321.9
360	139 893.2	186 508.9
365	148 519.2	198 009.3
366	150 320.4	200 410.7
367	152 129.2	202 822.3
368	153 960.8	205 264.2
369	155 815.2	207 736.5
370	157 692.4	210 239.2
371	159 584.8	212 762.2
372	161 507.6	215 325.8
373	163 468.4	217 939.9
373.946	165 452.0	220 584.5

