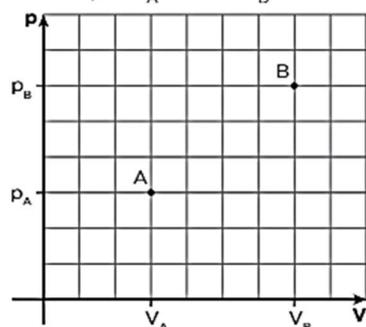


- 1** Certa massa de gás ideal encontra-se inicialmente em um estado termodinâmico A e, por algum processo, atinge um outro estado termodinâmico B. Por não ser conhecido o processo pelo qual o gás foi do estado A ao estado B, o diagrama a seguir apenas representa esses dois estados, sem especificar o tipo de transformação. Considere que, entre os estados A e B, o gás passa por estados de volume V tal que $V_A \leq V \leq V_B$.



Na transformação de A para B, o gás trocou certa quantidade de calor Q_{AB} e houve realização de trabalho da força de pressão desse gás (τ_{AB}). Entre esses dois estados a variação de energia interna foi ΔU_{AB} .

Responda: I. τ_{AB} é positivo, pois houve uma expansão gasosa. Logo, o gás cedeu energia sob forma mecânica ao meio.

IV. Para certa massa gasosa, o valor da energia interna U é função exclusiva da temperatura, ou seja, do produto pV . Portanto, fixados os estados, estão fixados os valores de energia interna desse gás. Logo, sua variação não depende do "caminho" (ou seja, do tipo de transformação) que conduz o gás do estado A ao estado B.

Já o valor do trabalho τ_{AB} , determinado pela área sob o diagrama $p \times V$, vai depender do tipo de transformação. Por consequência, Q_{AB} também dependerá do tipo de transformação que conduz o gás do estado A ao estado B.

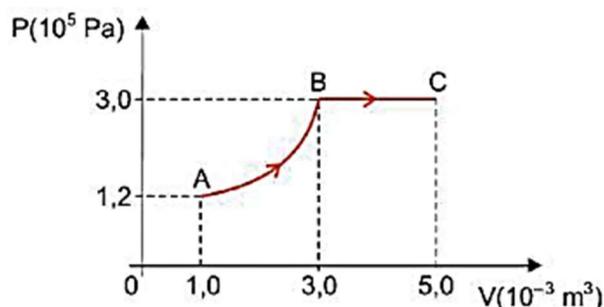
I. O τ_{AB} é positivo ou negativo? Justifique sua resposta.
 II. A ΔU_{AB} é positiva ou negativa? Justifique sua resposta.
 Como $p_B V_B > p_A V_A$, então $T_B > T_A$. Logo, houve um aquecimento. Portanto, a ΔU_{AB} é positiva.

III. A Q_{AB} é positiva ou negativa? Justifique sua resposta.
 Na primeira lei da Termodinâmica:
 $Q_{AB} = \Delta U_{AB} + \tau_{AB}$
 Sendo $\Delta U_{AB} > 0$ e $\tau_{AB} > 0$, conclui-se que $Q_{AB} > 0$, ou seja, o gás deve receber energia térmica na transição entre os estados A e B.

IV. Das três grandezas envolvidas na 1ª lei da Termodinâmica (Q_{AB} , τ_{AB} e ΔU_{AB}), entre os estados A e B mencionados, pode-se concluir que:

- τ_{AB} independe do processo que conduz o gás de A a B.
- Q_{AB} independe do processo que conduz o gás de A a B.
- ΔU_{AB} independe do processo que conduz o gás de A a B.
- todas essas grandezas dependem do processo que conduz o gás de A para B.

- 2** (Fac. Albert Einstein - Medicina) Para provocar a transformação gasosa ABC, representada no diagrama $P \times V$, em determinada massa constante de gás ideal, foi necessário fornecer-lhe 1400 J de energia em forma de calor, dos quais 300 J transformaram-se em energia interna do gás, devido ao seu aquecimento nesse processo.



Considerando não ter havido perda de energia, o trabalho realizado pelas forças exercidas pelo gás no trecho AB dessa transformação foi de

- a) 600 J. b) 400 J. **c) 500 J.** d) 1100 J. e) 800 J.

Da primeira lei da Termodinâmica: $Q = \tau + \Delta U$

Assim, o trabalho total entre ABC é $1400 = \tau_{ABC} + 300 \Rightarrow \tau_{ABC} = 1100$ J

O trabalho do processo isobárico é: $\tau_{BC} = p \cdot \Delta V = 3,0 \cdot 10^5 \cdot (5,0 - 3,0) \cdot 10^{-3}$

$\tau_{BC} = 6,0 \cdot 10^2$ J = 600 J

Logo, o trabalho do processo AB é: $\tau_{AB} = \tau_{ABC} - \tau_{BC} = 1100 - 600$

$\therefore \tau_{AB} = 500$ J