ΘΕΜΑ Δ

Ορισμένη ποσότητα του μονοατομικού ιδανικού αερίου ηλίου (He) βρίσκεται σε δοχείο σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α καταλαμβάνοντας όγκο 2 L, σε θερμοκρασία 27° C και πίεση 0,1 N/m^2.

Δ1) Να υπολογισθεί ο αριθμός των μορίων του αερίου που περιέχονται στο δοχείο.

Μονάδες 4

Στη συνέχεια το αέριο πραγματοποιεί διαδοχικά μια ισόθερμη αντιστρεπτή συμπίεση ΑΒ, μέχρι ο όγκος να γίνει 1 L, και μια ισοβαρή θέρμανση ΒΓ, μέχρι ο όγκος του να γίνει 4 L.

Δ2) Να υπολογισθεί ο λόγος των ενεργών ταχυτήτων των μορίων του αερίου στις καταστάσεις Α και Β ($\upsilon_{\varepsilon\nu A}$/ $\upsilon_{\varepsilon\nu B}$), καθώς και στις καταστάσεις Β και Γ ($\upsilon_{\varepsilon\nu B}$ / $\upsilon_{\varepsilon\nu \Gamma}$).

Μονάδες 8

Από την κατάσταση Γ με μία ισόχωρη αντιστρεπτή μεταβολή ΓΔ επανέρχεται στην αρχική θερμοκρασία.

Δ3) Να υπολογισθεί η θερμότητα που ανταλλάσει το αέριο με το περιβάλλον κατά την μεταβολή ΓΔ.

Μονάδες 6

Από την κατάσταση Δ επανέρχεται στον αρχικό όγκο Α με μία ισοβαρή μεταβολή ΔΕ.

Δ4) Να υπολογισθεί η θερμότητα που ανταλλάσει το αέριο με το περιβάλλον κατά την μεταβολή ΔΕ και να γίνει το διάγραμμα πίεσης και όγκου για όλες τις μεταβολές.

Μονάδες 7

Δίνεται η γραμμομοριακή ειδική θερμότητα του αερίου υπο σταθερό όγκο $C_V = 3 \cdot R/2$, η σταθερά των ιδανικών αερίων R = 8,314 $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$, ο αριθμός Avogadro $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ άτομα/mol, και η γραμμοατομική μάζα του He είναι 4g/mol. Επίσης ότι 1 L = 10^{-3} m^3.