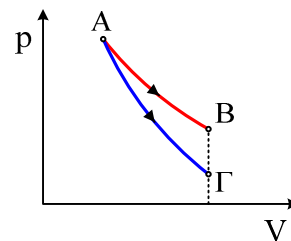


### Αδιαβατική και ισόθερμη εκτόνωση.

Μια ποσότητα ενός μονοατομικού αερίου εκτονώνεται από μια αρχική κατάσταση A σε όγκο  $V_1$  σε όγκο  $V_2$ :

α) ισόθερμα και β) αδιαβατικά,

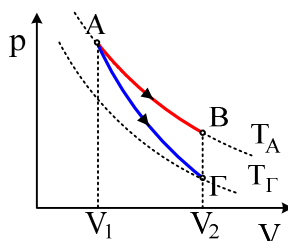
όπως στο διάγραμμα.



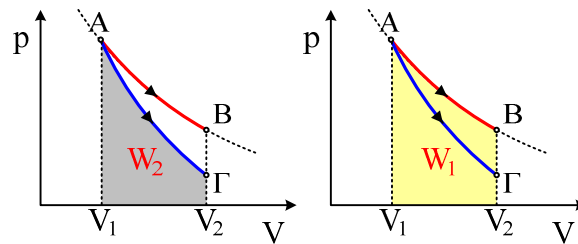
- 1) Ποια είναι η ισόθερμη και ποια η αδιαβατική μεταβολή;
- 2) Αν το έργο κατά τη διάρκεια της μεταβολής AB είναι 200J, το έργο κατά την διάρκεια της AG μπορεί να είναι:
  - α) 200J,      β) 260 J,      γ) 140J.
- 3) Πόση μπορεί να είναι η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας  $\Delta U_{B\Gamma}$ ;
- 4) Αν το αέριο αυτό αντικατασταθεί από ισομοριακή ποσότητα  $H_2$ , που εκτελεί αντίστοιχες μεταβολές, από την ίδια αρχική κατάσταση A σε τελικό όγκο  $V_2$ , τότε:
  - i) Το έργο κατά τη διάρκεια της ισόθερμης εκτόνωσης θα είναι:
    - α) 180J,      β) 200J,      γ) 220J.
  - ii) Το έργο κατά τη διάρκεια της αδιαβατικής μπορεί να είναι:
    - α) 140J,      β) 110J,      γ) 170J.

#### Απάντηση:

- 1) Η AB είναι η ισόθερμη και η AG η αδιαβατική, η οποία είναι πιο απότομη. Δηλαδή; Κατά τη διάρκεια της αδιαβατικής το αέριο παράγει έργο συνεπώς η εσωτερική του ενέργεια μειώνεται, οπότε μειώνεται και η θερμοκρασία του, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



- 2) Το έργο κατά τη διάρκεια της αδιαβατικής μεταβολής είναι μικρότερο, αφού το εμβαδόν του γκρι χωρίου είναι μικρότερο από το εμβαδόν του κιτρινωμένου χωρίου.

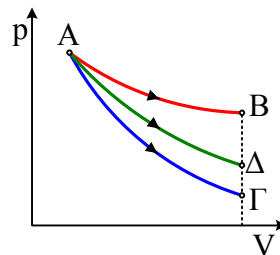


Άρα  $W_{A\Gamma} = 140 \text{ J}$ .

- 3) Αν το έργο στη διάρκεια της αδιαβατικής ΑΓ είναι 140J, τότε  $\Delta U_{A\Gamma} = -140\text{J}$ , ενώ  $\Delta U_{AB} = 0$ , οπότε στη διάρκεια της κυκλικής μεταβολής ΑΒΓΑ θα έχουμε:

$$\Delta U_{AB} + \Delta U_{B\Gamma} + \Delta U_{\Gamma A} = 0 \rightarrow 0 + \Delta U_{B\Gamma} + [ -(-\Delta U_{A\Gamma}) ] = 0 \rightarrow \Delta U_{B\Gamma} = -140\text{J}.$$

- 4) Επειδή το υδρογόνο είναι διατομικό αέριο θα έχει μικρότερο λόγο  $\gamma = C_p/C_v$  και η αντίστοιχη αδιαβατική εκτόνωση θα είναι όπως στο παρακάτω διάγραμμα (ΑΔ πράσινη γραμμή):



- i) Το έργο στη διάρκεια της ισόθερμης θα είναι το ίδιο με το έργο που παράγει το μονοατομικό αέριο, αφού  $W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$ . Συνεπώς  $W = 200\text{J}$ .
- ii) Κατά τη διάρκεια της αδιαβατικής όμως ΑΔ παράγεται περισσότερο έργο (σύγκριση εμβαδών) από το έργο της ΑΓ. Έτσι  $W_{A\Delta} = 170\text{J}$ .

[dmargaris@sch.gr](mailto:dmargaris@sch.gr)