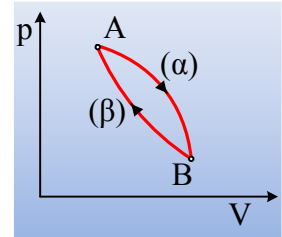


### Μια περίεργη; θερμική μηχανή.

Το αέριο μιας θερμικής μηχανής διαγράφει τον αντιστρεπτό κύκλο του σχήματος, ο οποίος αποτελείται από δυο κλάδους (α) και (β), εκ των οποίων η μια είναι αδιαβατική.



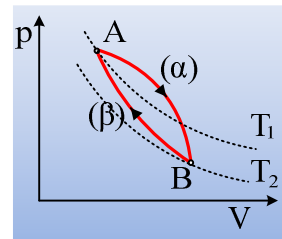
Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

- i) Κατά τη διάρκεια της μεταβολής (β) το αέριο δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον του.
- ii) Κατά τη διάρκεια της μεταβολής (α) το αέριο δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον του.
- iii) Κατά τη διάρκεια της μεταβολής (α) το αέριο ψύχεται.
- iv) Κατά τη διάρκεια της μεταβολής (α) το αέριο απορροφά συνεχώς θερμότητα από το περιβάλλον του.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

#### Απάντηση:

Στο διπλανό σχήμα έχουν χαραχθεί και οι ισόθερμες που περνάνε από τα σημεία A και B. Η αδιαβατική μεταβολή «μοιάζει» με την ισόθερμη, (έχοντας τα κοίλα άνω), αλλά είναι πιο απότομη, συνεπώς είναι η μεταβολή (β), (ισόθερμη συμπίεση-θέρμανση), κατά την οποία το αέριο δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον του. Αφού όμως η μεταβολή είναι κυκλική και το συνολικό έργο θετικό ( $W > 0$ ), αφού με βάση τα σχηματιζόμενα εμβαδά,  $W_{\alpha} > |W_{\beta}|$ , τότε με βάση τον 1<sup>ο</sup> θερμοδυναμικό νόμο για την κυκλική μεταβολή:



$$Q_{ολ} = \Delta U_{ολ} + W_{ολ} \rightarrow Q_{ολ} = W_{ολ} > 0$$

το αέριο δηλαδή πρέπει να απορροφά συνολικά θερμότητα από το περιβάλλον του και αυτό μπορεί να συμβεί μόνο στην (α) μεταβολή.

Αν όμως σε όλη τη διάρκεια της μεταβολής AB (α) το αέριο απορροφούσε θερμότητα, τότε θα είχαμε παραβίαση του 2<sup>ου</sup> θερμοδυναμικού νόμου, αφού στη διάρκεια του κύκλου, το αέριο θα απορροφούσε θερμότητα, την οποία θα μετέτρεπε εξολοκλήρου σε έργο, χωρίς να αποδίδει κάποιο ποσό θερμότητας, σε δεξαμενή χαμηλής θερμοκρασίας!!!

Κάτι τέτοιο δεν μπορεί να γίνει. Και αφού κατά τη διάρκεια της αδιαβατικής (β), δεν μπορεί να αποβάλλει θερμότητα, καταλαβαίνουμε ότι στη διάρκεια της μεταβολής (α) θα πρέπει να συμβούν και τα δύο. Σε κάποιο μέρος της μεταβολής το αέριο προσλαμβάνει και σε κάποιο άλλο μέρος, αποβάλλει θερμότητα.

Να σημειωθεί εξάλλου, ότι η θερμοκρασία στην κατάσταση B είναι μικρότερη από την αντίστοιχη στην κατάσταση A, συνεπώς στη διάρκεια της μεταβολής AB (α), η εσωτερική ενέργεια του αερίου συνολικά μειώνεται και το αέριο ψύχεται.

Έτσι με βάση αυτά οι απαντήσεις μας είναι:

- i) Στη διάρκεια της μεταβολής (β) το αέριο δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον του. **Σ.**
- ii) Κατά τη διάρκεια της μεταβολής (α) το αέριο δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον του. **Λ.**
- iii) Κατά τη διάρκεια της μεταβολής (α) το αέριο ψύχεται. **Σ.**

iv) Κατά τη διάρκεια της μεταβολής ( $\alpha$ ) το αέριο απορροφά συνεχώς θερμότητα από το περιβάλλον του.  **$\Delta$** .

### **Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

*Διονύσης Μάργαρης*