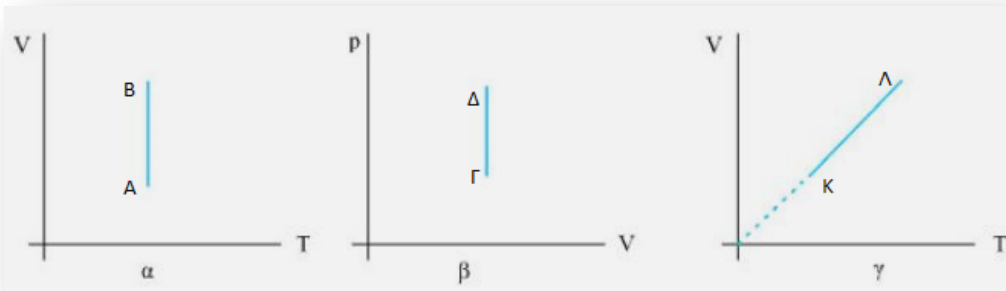


## Ερωτήσεις κεφαλαίου Κινητική Θεωρία των Αερίων

1. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αντιστοιχεί 1) σε ισοβαρή, και 2) σε ισόθερμη μεταβολή;



(α) Η μεταβολή A→B είναι ισόθερμη εκτόνωση. Βλέπουμε σταθερή θερμοκρασία και όγκο να αυξάνει.

(η B→A ισόθερμη συμπίεση)

(β) Η μεταβολή Γ → Δ ισόχωρη θέρμανση ( η Δ→Γ ισόχωρη ψύξη ) Σχεδιάστε τις ισόθερμες στο P – V και δείτε το!

(γ) Το διάγραμμα αναφέρεται σε πραγματικό αέριο, διότι υπάρχει η στικτή γραμμή. Λέει επίσης ότι τα μεγέθη ν, T είναι ανάλογα (πλάγιο ευθύγραμμο τμήμα, που περνά από την αρχή των αξόνων).

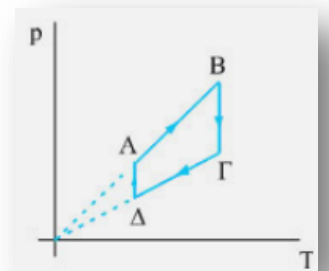
Όμως για να είναι τα V, T ανάλογα, πρέπει η πίεση να είναι σταθερή λέει η καταστατική. Δείτε το πώς το λέει...

$$P \cdot V = nRT \rightarrow V = \frac{nR}{P} \cdot T \rightarrow V = a \cdot T !$$

2. Η μεταβολή ABΓΔ που παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα αποτελείται:

- α) Από δύο ισόχωρες και δύο ισόθερμες μεταβολές.
- β) Από δύο ισοβαρείς και δύο ισόθερμες μεταβολές.
- γ) Από δύο ισοβαρείς και δύο ισόχωρες μεταβολές.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



A → B τα P, T ανάλογα, οπότε ο όγκος σταθερός –λέει η καταστατική. Επομένως έχουμε Ισόχωρη θέρμανση (  $T_B > T_A$  )

B → Γ η θερμοκρασία είναι σταθερή και η πίεση μειώνεται. Ας δούμε τι κάνει ο όγκος...

Κατάσταση Β :  $P_B \cdot V_B = n \cdot R \cdot T$  και κατάσταση Γ :  $P_\Gamma \cdot V_\Gamma = n \cdot R \cdot T$  , αφού  $P_B > P_\Gamma$  πρέπει  $V_B < V_\Gamma$   
 Δηλαδή έχουμε ισόθερμη εκτόνωση.

Γ → Δ Ισόχωρη ψύξη και Δ → Α Ισόθερμη συμπίεση

Είπαμε ότι στο σχήμα είναι έχουμε  $V_A = V_B$  (ισόχωρη AB) και  $V_\Gamma = V_\Delta$  (ισόχωρη ΓΔ) εντάξει;

3. Να αντιστοιχίσετε τις μεταβολές της αριστερής στήλης σε σχέσεις της δεξιάς στήλης:

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1) Ισόθερμη μεταβολή | α) $P/V = \text{σταθ.}$ |
| 2) Ισόχωρη μεταβολή  | β) $P/T = \text{σταθ.}$ |
| 3) Ισοβαρής μεταβολή | γ) $V/T = \text{σταθ.}$ |
|                      | δ) $PV = \text{σταθ.}$  |

Σκέφτομαι με την καταστατική ! Δεν θυμάμαι εξισώσεις...

4. Ποσότητα αερίου θερμαίνεται με σταθερό όγκο. Η πυκνότητά του

- α) Αυξάνεται.
- β) Μειώνεται.
- γ) Μένει σταθερή.

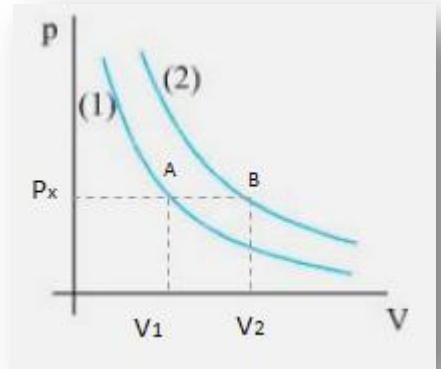
Ποια απάντηση είναι σωστή;

Πονηρούλα!  $d = \frac{m}{V}$ , αφού ισόχωρη σημαίνει ότι η πυκνότητα δεν αλλάζει.

5. Στο διάγραμμα p-V του σχήματος οι καμπύλες (1) και (2) αντιστοιχούν στις ισόθερμες μεταβολές δύο αερίων που πραγματοποιήθηκαν στην **ίδια** θερμοκρασία. Αν  $n_1$  και  $n_2$  τα moles των δύο αερίων τότε:

- α)  $n_1 = n_2$
- β)  $n_1 > n_2$
- γ)  $n_1 < n_2$

Επιλέξτε το σωστό.



Φέρουμε μια οριζόντια γραμμή σε μια τυχαία τιμή πίεσης  $P_x$ . Στην συνέχεια σημειώνουμε τα σημεία A και B στις καμπύλες και τους όγκους που αντιστοιχούν σε αυτά τα σημεία.

Σημείο A:  $P_x \cdot V_1 = n_A R T$  (1) και για το σημείο B:  $P_x \cdot V_2 = n_B R T$  (2) Διαιρούμε κατά μέλη τις σχέσεις και...

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_A}{n_B} \rightarrow \text{αφού } V_2 > V_1 \text{ πρέπει και } n_B > n_A$$

**ΣΗΜΕΙΩΜΑ :** Με την ίδια τεχνική αποδεικνύουμε ότι  $T_2 > T_1$ , στη περίπτωση που μια ποσότητα αερίου μεταβάλλεται ισόθερμα σε δυο διαφορετικές θερμοκρασίες.

6. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;

- α) Η καταστατική εξίσωση ισχύει **μόνο** αν το αέριο αποτελείται από ένα είδος μορίων. (Λ)
- β) Τα αέρια για τα οποία ισχύει η καταστατική εξίσωση ονομάζονται ιδανικά. (Σ)
- γ) Σε ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου η παράσταση  $PV/T$  παραμένει σταθερή. (Σ)
- δ) Η καταστατική εξίσωση ισχύει μόνο στα μονοατομικά αέρια. (Λ)

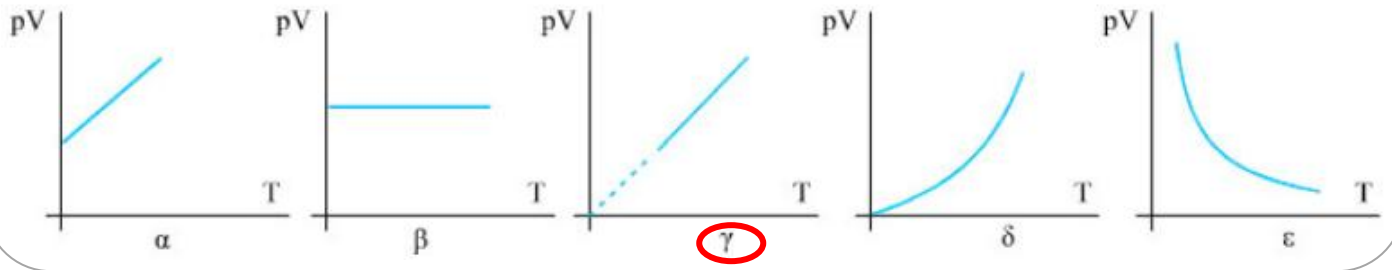
(α) Η καταστατική εξίσωση ισχύει και για μίγματα αερίων

(β) Ισχύει για ιδανικά αέρια, αλλά και για πραγματικά που έχουν συμπεριφορά ιδανικού αερίου.

(γ) Σωστά! Η έκφραση  $P \cdot V / T = n \cdot R$  = σταθερή για ορισμένη ποσότητα.

(δ) Ισχύει σε όλα τα πραγματικά, που έχουν συμπεριφορά ιδανικού αερίου (αραιά, όχι σε χαμηλή θερμοκρασία)

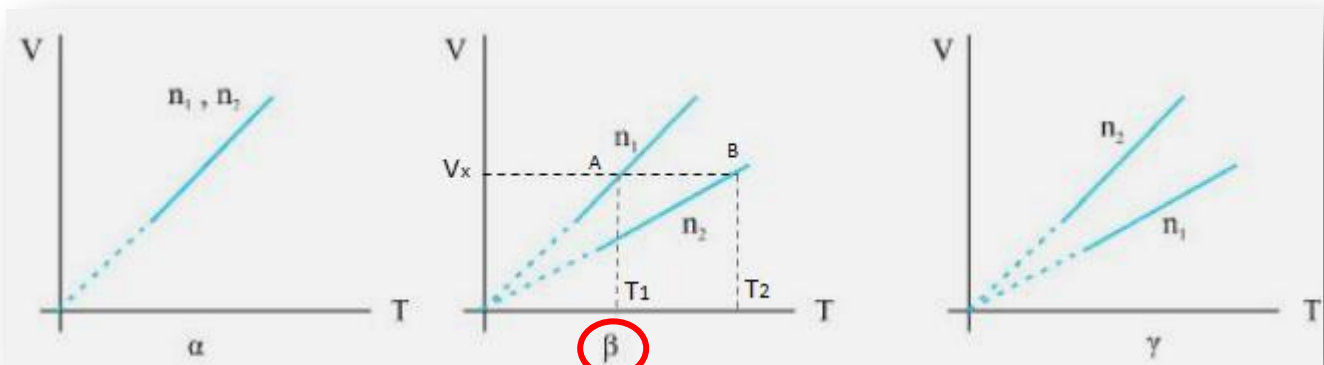
7. Ποιο από τα επόμενα διαγράμματα παριστάνει το γινόμενο  $PV$  ορισμένης ποσότητας αερίου σε συνάρτηση με την απόλυτη θερμοκρασία του;



Η καταστατική εξίσωση λέει...

$P \cdot V = nRT \rightarrow$  μορφή  $y = ax$  αφού  $nR = \text{σταθ}$ . Επομένως αναμένουμε πλάγιο ευθύγραμμο τμήμα, το οποίο θα περνά από την αρχή των αξόνων. Διάγραμμα ( $\gamma$ ). Η διακεκομμένη γραμμή δείχνει μεταβολή σε πραγματικό αέριο.

8. Δύο ποσότητες αερίων με αριθμό γραμμομορίων  $n_1$  και  $n_2$  εκτελούν ισοβαρή μεταβολή στην **ίδια πίεση**. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα είναι το σωστό; ( $n_1 > n_2$ ).



Εργασία στο διάγραμμα ( $\beta$ ). Φέρουμε μια οριζόντια γραμμή σε μια τυχαία τιμή όγκου  $V_x$ . Στην συνέχεια σημειώνουμε τα σημεία A και B στις γραμμές και τις θερμοκρασίες που αντιστοιχούν σε αυτά τα σημεία.

Σημείο A:  $P \cdot V_x = n_A R T_1$  (1) και για το σημείο B:  $P \cdot V_x = n_B R T_2$  (2) Διαιρούμε κατά μέλη τις σχέσεις

και...

$$n_A R T_1 = n_B R T_2 \rightarrow n_A T_1 = n_B T_2 \rightarrow \text{αφού } T_2 > T_1 \text{ θα έχουμε } n_A > n_B \text{ δηλαδή } n_1 > n_2$$

**ΣΗΜΕΙΩΜΑ:** Θα μπορούσα να ξεκινήσω τη μελέτη από το ( $\gamma$ ) διάγραμμα και να συμπεράνω ότι δεν είναι αυτό, το οποίο ικανοποιεί τα δεδομένα. Μετά θα πήγαινα στο ( $\beta$ ). Αν ούτε αυτό ικανοποιούσε τα δεδομένα, τότε θα έλεγα ότι είναι το ( $\alpha$ ) και θα το υποστήριζα.