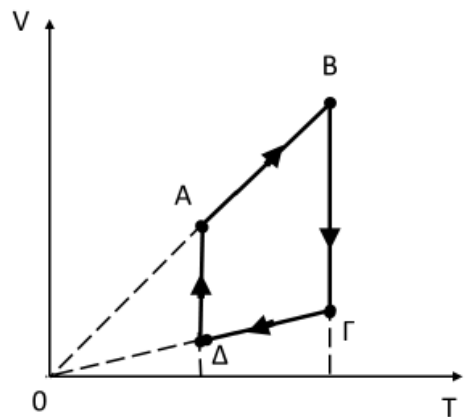


1. Ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται σε θερμοκρασία 25°C. Εάν η θερμοκρασία του αερίου γίνει 50°C, τότε η εσωτερική του ενέργεια:

(α) θα παραμείνει σταθερή , (β) θα διπλασιαστεί , (γ) τίποτα από τα δύο.

2. Η μεταβολή ΑΒΓΔΑ που παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα όγκου – θερμοκρασίας συγκεκριμένης ποσότητας ενός ιδανικού αερίου αποτελείται από:



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

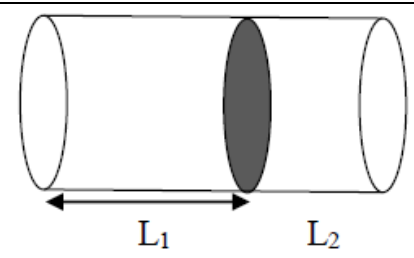
3. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου που βρίσκεται στην κατάσταση ισορροπίας Α, πρόκειται να μεταβεί στην κατάσταση ισορροπίας Β, στην οποία η πίεση και ο όγκος έχουν διπλάσια τιμή από ότι στην Α. Η μεταβολή του αερίου από την κατάσταση Α στην κατάσταση Β μπορεί να γίνει με δύο διαφορετικούς τρόπους, εκτελώντας σε κάθε περίπτωση δύο διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές. Με τον τρόπο (1) οι διαδοχικές μεταβολές είναι ισόχωρη – ισοβαρής, ενώ με τον τρόπο (2) οι διαδοχικές μεταβολές είναι ισοβαρής – ισόχωρη. Η ενέργεια που μεταφέρεται από το αέριο στο περιβάλλον μέσω του έργου που παράγει είναι W_1 στην πρώτη περίπτωση και W_2 στη δεύτερη. Ο λόγος των παραπάνω αναφερόμενων έργων $\frac{W_1}{W_2}$ είναι ίσος με:

(α) 1 (β) 2 (γ) 3

4. Ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας, στην οποία η απόλυτη θερμοκρασία του είναι T και η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του είναι \bar{K} . Προκειμένου να διπλασιαστεί η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αερίου θα πρέπει η θερμοκρασία του, στη νέα κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας, να είναι:

(α) T , (β) $2 \cdot T$, (γ) $\frac{T}{2}$

5. Ο κύλινδρος του σχήματος χωρίζεται σε δύο μέρη με έμβολο αμελητέου πάχους που μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Στα δύο μέρη περιέχεται συνολική ποσότητα 2 mol του ίδιου ιδανικού αερίου. Το δοχείο βρίσκεται σε σταθερή θερμοκρασία και το έμβολο ισορροπεί σε τέτοια θέση ώστε: $\frac{L_1}{L_2} = \frac{3}{2}$.



Αν n_1 ο αριθμός των mol του ιδανικού αερίου που περιέχεται στο πρώτο μέρος του δοχείου τότε:

(α) $n_1 = 1 \text{ mol}$, (β) $n_1 = 1,2 \text{ mol}$, (γ) $n_1 = 1,5 \text{ mol}$

6. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται μέσα σε δοχείο με σταθερά τοιχώματα σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας, με απόλυτη θερμοκρασία T_1 και πίεση p_1 . Τριπλασιάζουμε την απόλυτη θερμοκρασία T του αερίου.

Στη νέα κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας του αερίου, για τη πίεσή του p_2 , θα ισχύει:

(α) $p_2 = \frac{p_1}{3}$, (β) $p_2 = p_1$, (γ) $p_2 = 3 p_1$

7. Μια μηχανή Carnot λειτουργεί ανάμεσα στις θερμοκρασίες $T_h = 400 \text{ K}$ και $T_c = 300 \text{ K}$. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής, μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία T_c της ψυχρής δεξαμενής της μηχανής με τρόπο ώστε ο συντελεστής απόδοσης να αυξηθεί κατά 80%.

Για να συμβεί αυτό η θερμοκρασία T_c της ψυχρής δεξαμενής της μηχανής:

(α) αυξήθηκε κατά 100 K , (β) μειώθηκε κατά 100 K , (γ) μειώθηκε κατά 80 K

8.	<p>Μια θερμική μηχανή λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών $T_1 = T$ και $T_2 = 1,5T$ και σε κάθε κύκλο μας δίνει ωφέλιμο μηχανικό έργο W. Η ελάχιστη θερμότητα Q_{\min}, που καταναλώνει σε κάθε κύκλο λειτουργίας η θερμική μηχανή για να δώσει το παραπάνω έργο W είναι</p> <p style="text-align: center;">(α) $Q_{\min} = W/3$, (β) $Q_{\min} = 1,5W$, (γ) $Q_{\min} = 3W$</p>
9.	<p>Κατά την ισόβαρη εκτόνωση AB μιας ποσότητας μονοατομικού ιδανικού αερίου έχουμε αύξηση της εσωτερικής του ενέργειας κατά ΔU. Η θερμότητα Q που απορροφά το αέριο είναι ίση με:</p> <p style="text-align: center;">(α) $\frac{5}{3}\Delta U$, (β) $\frac{2}{3}\Delta U$, (γ) $\frac{4}{3}\Delta U$</p>
10	<p>Δοχείο σταθερού όγκου περιέχει $n \text{ mol}$ μονοατομικού ιδανικού αερίου σε θερμοκρασία T. Για να τριπλασιαστεί η πίεση του αερίου πρέπει να προσφέρουμε ποσό θερμότητας Q ίσο με:</p> <p style="text-align: center;">(α) nRT, (β) $3nRT$, (γ) $2nRT$</p>
11	<p>Ποσότητα μονοατομικού ιδανικού αερίου, που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, πρόκειται να μεταβεί στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας B, στην οποία η πίεση και ο όγκος έχουν μεγαλύτερη τιμή από ότι στην κατάσταση A. Η μεταβολή του αερίου από την κατάσταση A στη B μπορεί να γίνει με δύο διαφορετικούς τρόπους, εκτελώντας σε κάθε περίπτωση διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές. Με τον πρώτο τρόπο οι διαδοχικές μεταβολές είναι ισοβαρής-ισόχωρη, ενώ με το δεύτερο τρόπο ισόχωρη-ισοβαρής. Οι ενέργειες που μεταφέρονται από το αέριο στο περιβάλλον μέσω του έργου που παράγει είναι</p> <p>(α) ίσες και με τους δύο τρόπους. (β) μεγαλύτερη με τον πρώτο τρόπο. (γ) μεγαλύτερη με το δεύτερο τρόπο.</p>
12	<p>Η απόδοση μιας θερμικής μηχανής δίνεται από την σχέση: $e = 1 + \frac{Q_c}{Q_h}$. Ειδικά για την μηχανή Carnot, η σχέση γίνεται:</p> <p style="text-align: center;">(α) $e = 1 + \frac{T_c}{T_h}$, (β) $e = 1 - \frac{T_h}{T_c}$, (γ) $e = 1 - \frac{T_c}{T_h}$</p>
13	<p>Η απόδοση μιας μηχανής Carnot είναι η μέγιστη μεταξύ όλων των θερμικών μηχανών που λειτουργούν μεταξύ των δύο ισόθερμων T_1 και T_2. Έστω ότι διαθέτουμε μια μηχανή Carnot με θερμοκρασία θερμής πηγής στους 27°C. Η απόδοση αυτής της μηχανής θα ήταν μεγαλύτερη αν την λειτουργούσαμε:</p> <p style="text-align: center;">(α) στον Βόρειο Πόλο, (β) στον Ισημερινό, (γ) στη σκιά της Σελήνης, στο διάστημα</p>
14	<p>Η απόδοση μιας μηχανής Carnot είναι η μέγιστη μεταξύ όλων των θερμικών μηχανών που λειτουργούν μεταξύ των δύο ισόθερμων T_1 και T_2. Έστω ότι διαθέτουμε μια μηχανή Carnot που λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασιακή διαφορά θερμής – ψυχρής δεξαμενής: $\Delta T = T_h - T_c = 100 \text{ K}$. Η απόδοση της μηχανής:</p> <p>(α) είναι μεγαλύτερη όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής. (β) είναι μεγαλύτερη όσο χαμηλότερη είναι η θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής. (γ) είναι η ίδια ανεξάρτητα την θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής.</p>
15	<p>Το διάγραμμα σε άξονες P-V της ισόθερμης μεταβολής είναι:</p> <p style="text-align: center;">(α) Ευθεία από την αρχή των αξόνων, (β) Παραβολή, (γ) Υπερβολή</p>
16	<p>Σε ένα αέριο θερμοδυναμικό σύστημα η θερμοκρασία αποτελεί μέτρο :</p> <p>(α) της ποσότητας θερμότητας του αερίου (β) της μέσης κινητικής ενέργειας του αερίου (γ) του έργου που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον</p>

17	<p>Μία κυκλική μεταβολή ABΓΑ αποτελείται από:</p> <p>ισόχωρη θέρμανση $A \rightarrow B$, στην οποία η εσωτερική ενέργεια αυξάνεται κατά $\Delta U = 1000 \text{ J}$,</p> <p>ισόθερμη εκτόνωση $B \rightarrow \Gamma$, στην οποία το έργο είναι $W = 650 \text{ J}$, και</p> <p>αντιστρεπτή μεταβολή $\Gamma \rightarrow A$.</p> <p>Αν κατά την κυκλική μεταβολή παράγεται έργο 950 J, η θερμότητα της μεταβολής $\Gamma \rightarrow A$, $Q_{\Gamma A}$, ισούται με:</p> <p style="text-align: center;">(α) $Q_{\Gamma A} = 700 \text{ J}$, (β) $Q_{\Gamma A} = -700 \text{ J}$, (γ) $Q_{\Gamma A} = -1700 \text{ J}$</p>
18	<p>Ιδανικό αέριο θερμαίνεται ισόχωρα. Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του:</p> <p>(α) Μειώνεται (β) Αυξάνεται (γ) Παραμένει σταθερή</p>
19	<p>Για το διάγραμμα $P - V$ ενός κύκλου Carnot, δίνονται τα αντίστοιχα έργα για κάθε μια μεταβολή:</p> <p>Ισόθερμη εκτόνωση: $W_1 = 10.000 \text{ J}$, Αδιαβατική εκτόνωση: $W_2 = 6.000 \text{ J}$,</p> <p>Ισόθερμη συμπίεση: $W_3 = 7.000 \text{ J}$, Αδιαβατική συμπίεση: $W_4 = 6.000 \text{ J}$</p> <p>Ο συντελεστής απόδοσης της θερμικής μηχανής είναι:</p> <p style="text-align: center;">(α) 0,4 , (β) 0,3 , (γ) 0,6</p>
20	<p>Σε μια ισόθερμη εκτόνωση ιδανικού αερίου, η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του:</p> <p>(α) Αυξάνεται (β) Μειώνεται (γ) Παραμένει σταθερή</p>
21	<p>Σε μια θερμική μηχανή Carnot, η θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής είναι T_h ενώ αντίστοιχα της ψυχρής δεξαμενής, είναι T_c. Για να είναι το ωφέλιμο έργο της θερμικής μηχανής ίσο με τα $2/3$ της θερμότητας (κατά απόλυτη τιμή) που αποβάλλει το αέριο στην ψυχρή δεξαμενή σε κάθε κύκλο, θα πρέπει να ισχύει:</p> <p style="text-align: center;">(α) $T_h = \frac{2}{3} \cdot T_c$, (β) $T_c = \frac{3}{2} \cdot T_h$, (γ) $T_c = \frac{3}{5} \cdot T_h$</p>
22	<p>Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η εκτόνωση ενός αερίου με τρεις διαφορετικούς τρόπους: η μεταβολή (1) είναι ισοβαρής, η μεταβολή (2) είναι ισόθερμη και η μεταβολή (3) είναι αδιαβατική.</p> <div style="text-align: center;"> <p>The diagram shows a pressure-volume (P-V) graph. The vertical axis is labeled 'P' and the horizontal axis is labeled 'V'. Two vertical lines are drawn at volumes V and 2V. Three curves originate from a point at volume V and end at volume 2V. Curve 1 is a horizontal line, representing an isobaric process. Curve 2 is a hyperbolic curve, representing an isothermal process. Curve 3 is a curve that is steeper than the isothermal one, representing an adiabatic process. Each curve is labeled with a number in a box: 1, 2, and 3.</p> </div> <p>Συγκρίνοντας τις αντίστοιχες θερμότητες που παράγονται σε κάθε μια από τις παραπάνω μεταβολές, ισχύει ότι:</p> <p style="text-align: center;">(α) $Q_1 > Q_2$ και $Q_2 = Q_3$, (β) $Q_1 > Q_2 > Q_3$, (γ) $Q_1 < Q_2 < Q_3$</p>
23	<p>Μία θερμική μηχανή απορροφά σε κάθε κύκλο ποσό θερμότητας $Q_h = 2000 \text{ J}$ από την θερμή δεξαμενή και έχει συντελεστή απόδοσης $e = 0,4$. Αν η θερμική μηχανή έχει συχνότητα $f = 10 \text{ Hz}$, δηλαδή εκτελεί 10 κύκλους σε κάθε δευτερόλεπτο, τότε η ισχύς που αποδίδει είναι</p> <p style="text-align: center;">(α) 8 kW , (β) 20 kW , (γ) 12 kW</p>

24 Μία ποσότητα ιδανικού αερίου υποβάλλεται σε αδιαβατική εκτόνωση. Στην μεταβολή αυτή η θερμοκρασία του αερίου:

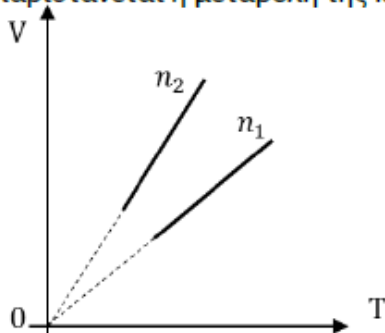
(α) μειώνεται. (β) αυξάνεται. (γ) παραμένει σταθερή.

25 Σε μια αντιστρεπτή κυκλική μεταβολή το έργο αερίου μπορεί να είναι:

(α) Θετικό ή αρνητικό, (β) Θετικό ή αρνητικό ή μηδέν, (γ) Μηδέν.

26 Δύο ποσότητες ιδανικών αερίων σε mol , n_1 και n_2 αντίστοιχα, εκτελούν ισοβαρείς μεταβολές κάτω από την ίδια πίεση.

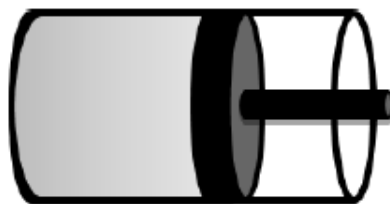
Στο παρακάτω διάγραμμα $V - T$ παριστάνεται η μεταβολή της κάθε ποσότητας αερίου.



Με βάση το διάγραμμα για τις ποσότητες σε mol , n_1 και n_2 ισχύει:

(α) $n_1 > n_2$, (β) $n_1 = n_2$, (γ) $n_1 < n_2$

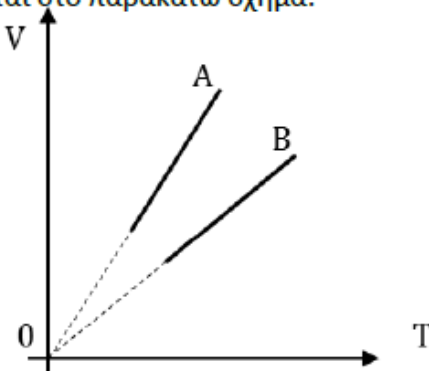
27 Κυλινδρικό δοχείο με εμβαδόν βάσης A , έχει τον άξονά του οριζόντιο, περιέχει ποσότητα ιδανικού αερίου και κλείνεται με έμβολο βάρους W , το οποίο μπορεί να κινείται ελεύθερα. Το έμβολο ισορροπεί όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Αν $p_{\text{ατμ}}$ η ατμοσφαιρική πίεση και p η πίεση που ασκεί το αέριο στο έμβολο, τότε ισχύει:

(α) $p = p_{\text{ατμ}}$, (β) $p < p_{\text{ατμ}}$, (γ) $p > p_{\text{ατμ}}$

28 Το κοινό διάγραμμα όγκου-απόλυτης θερμοκρασίας ($V - T$) δύο ποσοτήτων ιδανικού αερίου n_A και n_B , για τις οποίες ισχύει $n_A = n_B$, δίνεται στο παρακάτω σχήμα.

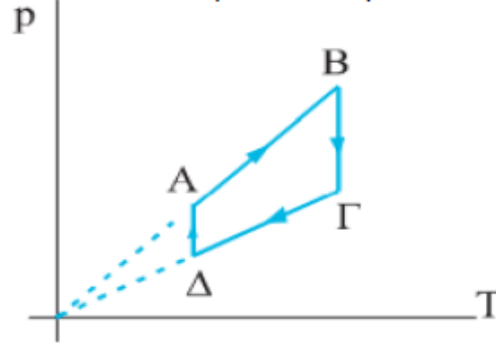


Για τις σταθερές πιέσεις p_A και p_B κάτω από τις οποίες τα αέρια πραγματοποιούν τις αντιστρεπτές μεταβολές A και B ισχύει:

(α) $p_A < p_B$, (β) $p_A > p_B$, (γ) $p_A = p_B$

29

Δίνεται το επόμενο διάγραμμα το οποίο απεικονίζει την μεταβολή της πίεσης σε συνάρτηση με την απόλυτη θερμοκρασία ($p - T$) για ένα ιδανικό αέριο που υποβάλλεται στην κυκλική μεταβολή ΑΒΓΔ.

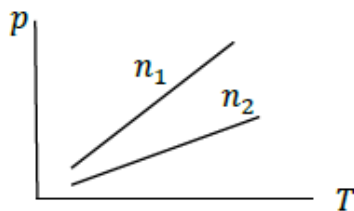


Η μεταβολή ΑΒ του διαγράμματος είναι

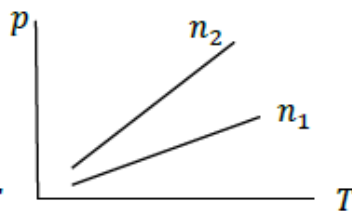
(α) ισοβαρής θέρμανση. (β) ισόθερμη εκτόνωση. (γ) ισόχωρη θέρμανση.

30

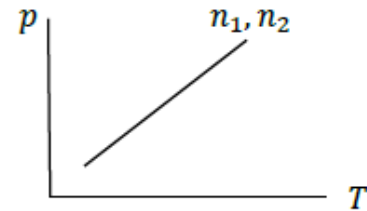
Δύο ποσότητες ιδανικών αερίων n_1 και n_2 σε mol αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει $n_1 < n_2$ βρίσκονται σε διαφορετικά δοχεία Δ_1 και Δ_2 ίσου όγκου και εκτελούν ισόχωρες αντιστρεπτές μεταβολές. Ποιο από τα διαγράμματα αναπαριστά σωστά την προηγούμενη πρόταση;



(1)



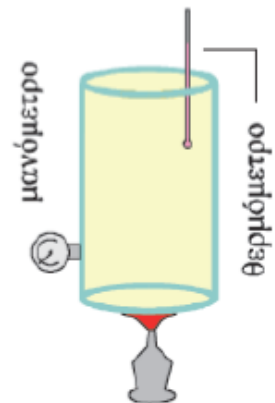
(2)



(3)

31

Σε πείραμα το οποίο γίνεται σε σχολικό εργαστήριο, το κλειστό δοχείο του σχήματος περιέχει αέρα. Το δοχείο θερμαίνεται από το κάτω μέρος, όπως στο σχήμα. Με τη βοήθεια θερμομέτρου και μανόμετρου λαμβάνονται μετρήσεις της θερμοκρασίας και της πίεσης του αέρα, καθώς αυτός θερμαίνεται. Τα σφάλματα των μετρήσεων θεωρούνται αμελητέα. Οι μετρήσεις αυτές φαίνονται στον πίνακα:



Θερμοκρασία T (K)	Πίεση p (kN/m^2)
300	100
330	130
360	160
390	190
420	210

Για τον αέρα στο δοχείο

(α) συμπεραίνουμε πως συμπεριφέρεται ως ιδανικό αέριο.

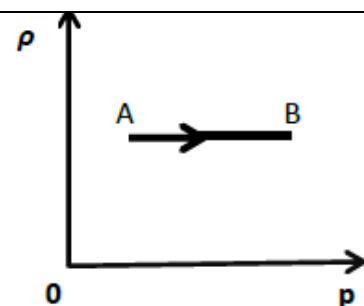
(β) συμπεραίνουμε πως δεν συμπεριφέρεται ως ιδανικό αέριο.

(γ) δεν μπορούμε να συμπεράνουμε αν συμπεριφέρεται ως ιδανικό αέριο.

32

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου υφίσταται αντιστρεπτή μεταβολή $A \rightarrow B$, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα της πυκνότητας ρ του αερίου σε συνάρτηση με την πίεση του.

Κατά τη διάρκεια της αντιστρεπτής μεταβολής AB η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αερίου:

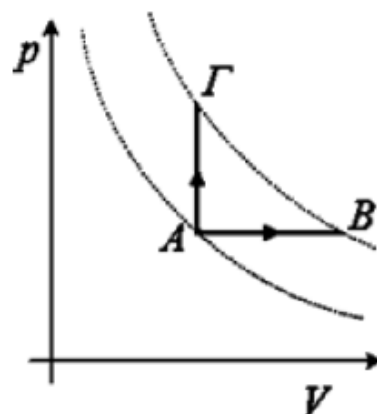


(α) αυξάνεται, (β) μειώνεται, (γ) παραμένει σταθερή

33

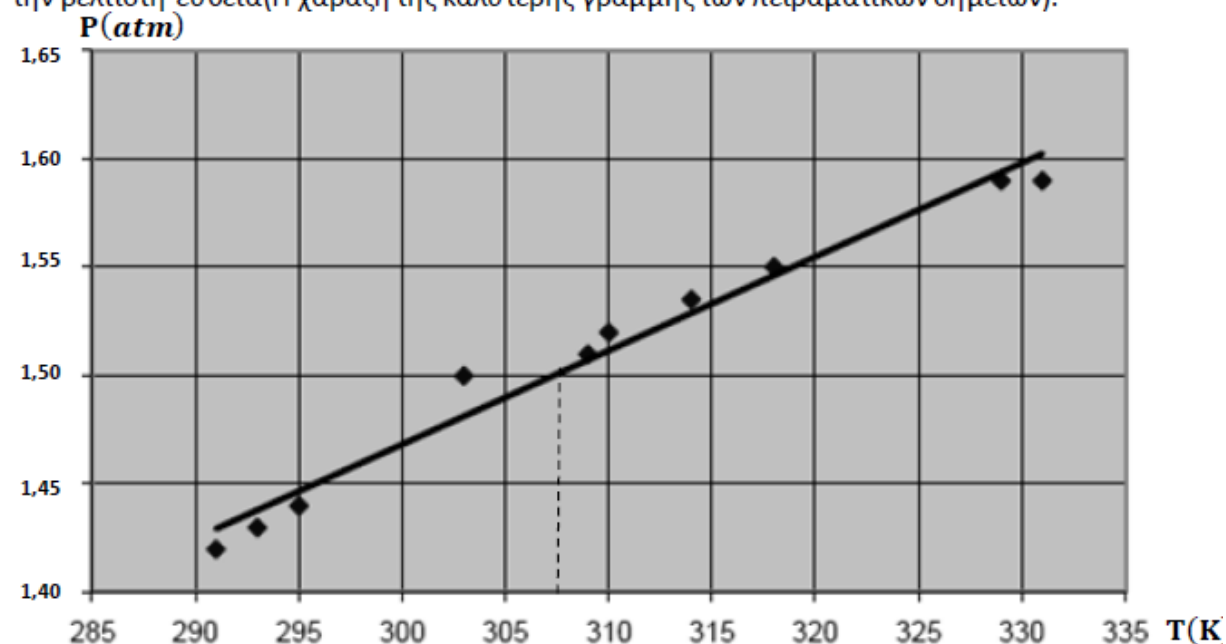
Στο εργαστήριο Φυσικής θέλουμε να θερμάνουμε κατά ΔT ορισμένη ποσότητα αερίου. Μπορούμε να επιλέξουμε μεταξύ μια ισοβαρούς και μιας ισόχωρης θέρμανσης. Οι διακεκομμένες γραμμές του διαγράμματος παριστάνουν ισόθερμες καμπύλες. Το ποσό θερμότητας που θα απαιτηθεί να απορροφήσει το αέριο είναι:

- (α) Μικρότερο στην ισόχωρη μεταβολή,
 (β) Μικρότερο στην ισοβαρή μεταβολή,
 (γ) Το ίδιο και στις δυο περιπτώσεις.



34

Στα εργαστήριο φυσικής του Λυκείου κατά την πειραματική μελέτη των νόμων των αερίων, οι μαθητές πήραν μετρήσεις πίεσης και θερμοκρασίας για ορισμένη μάζα αερίου και δημιούργησαν το πιο κάτω γράφημα αφού πρώτα αποτύπωσαν τις μετρήσεις και χάραξαν την βέλτιστη ευθεία (Η χάραξη της καλύτερης γραμμής των πειραματικών σημείων).



Η κλίση της πειραματικής ευθείας είναι :

$$(α) \frac{p}{T} = \frac{1}{225} \frac{atm}{K} \quad , \quad (β) \frac{p}{T} = 0,005 \frac{atm}{K} \quad , \quad (γ) \frac{p}{T} = 225 \frac{atm}{K}$$

35

Σε δημοσίευμα της σχολικής εφημερίδας «ΜΙΚΡΟΙ Αρχισυντάκτες 2^ο ΓΕΛ Καρδίτσας» το 2013 διαβάζουμε ότι ομάδα μαθητών έχει κατασκευάσει διάταξη για επίδειξη της αδιαβατικής μεταβολής. Συγκεκριμένα κατασκευάστηκε «πιστόνι». Σύμφωνα με το άρθρο: «Αυτό αποτελείται από ένα κύλινδρο από plexiglass με μήκος 18 cm. Το έμβολο κατασκευάστηκε από σίδηρο στο οποίο προσαρμόστηκε βαρύ σφαιρίδιο για υποβοήθηση της συμπίεσης. Αυτή πραγματοποιείται με απότομο χτύπημα με σφυρί. Κατά μέσο όρο κατά την συμπίεση ο λόγος του τελικού όγκου προς τον αρχικό όγκο



είναι: $\frac{V_{\text{τελ}}}{V_{\text{αρχ}}} = \frac{1}{9}$ ». Βαμβάκι που έχει εμποτιστεί με εύφλεκτη ύλη π.χ. οινόπνευμα έχει

τοποθετηθεί στη βάση του σωλήνα. Καθώς η τελική θερμοκρασία υπερβαίνει το σημείο ανάφλεξης προκύπτει εντυπωσιακή φλόγα που αναπτύσσεται κατά την αδιαβατική συμπίεση. Η συμπίεση είναι αδιαβατική έστω και κατά προσέγγιση, γιατί πραγματοποιείται πολύ γρήγορα, ώστε να μην υπάρχει χρόνος για ανταλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον.

Ας υποθέσουμε ότι η συμπεριφορά του αέρα στο εσωτερικό του σωλήνα είναι ως ιδανικό αέριο. Κατά τη διάρκεια της παραπάνω αδιαβατικής συμπίεσης:

(α) θα έχουμε φλόγα σε θερμοκρασία 150°C,

(β) θα έχουμε φλόγα σε θερμοκρασία 2400°C,

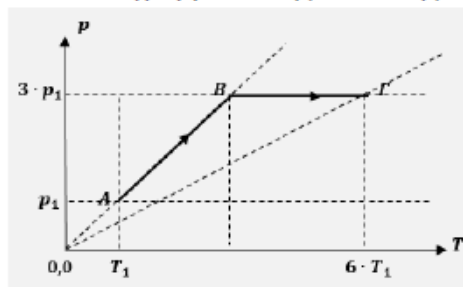
(γ) θα έχουμε φλόγα σε θερμοκρασία 430,2°C.

Για αριθμητικούς υπολογισμούς λάβετε υπόψη σας τα παρακάτω δεδομένα:

Η αρχική θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ ή $T_1 = 293\text{ K}$ και κατά την αδιαβατική συμπίεση ο τελικός όγκος γίνεται εννέα φορές μικρότερος. Δίνεται ότι η σταθερά Poisson είναι $\gamma = 1,4$ και $9^{0,4} = 2,4$.

36

Ορισμένη ποσότητα αερίου, το οποίο θεωρείται ιδανικό, βρίσκεται αρχικά σε κατάσταση ισορροπίας (Α) με όγκο V_1 , πίεση p_1 και θερμοκρασία T_1 . Το αέριο υποβάλλεται σε δύο διαδοχικές και αντιστρεπτές μεταβολές, οι οποίες απεικονίζονται στο διάγραμμα πίεσης-απόλυτης θερμοκρασίας ($p - T$).



Για τις μεταβολές αυτές δίνονται τα στοιχεία:

Η (ΑΒ) είναι ισόχωρη θέρμανση μέχρι τριπλασιασμό της πίεσης του αερίου ($p_B = 3 \cdot p_1$).

Η (ΒΓ) είναι ισοβαρής θέρμανση μέχρι η τελική του απόλυτη θερμοκρασία να γίνει εξαπλάσια της αρχικής που είχε στην κατάσταση Α ($T_G = 6 \cdot T_1$).

Για τον όγκο του αερίου στην τελική κατάσταση Γ, ισχύει:

(α) $V_G = 6 \cdot V_1$, (β) $V_G = 3 \cdot V_1$, (γ) $V_G = 2 \cdot V_1$

37. Μια ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου, βρίσκεται σε δοχείο με θερμομονωτικά τοιχώματα, μεταβλητού όγκου και είναι αρχικά σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας (Α), με όγκο V_1 , πίεση p_1 και απόλυτη θερμοκρασία T_1 . Το αέριο εκτελεί αδιαβατική μεταβολή, στο τέλος της οποίας καταλήγει και πάλι σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας (Β), με όγκο V_2 , πίεση p_2 και θερμοκρασία T_2 .

Για το έργο του αερίου κατά την παραπάνω αδιαβατική μεταβολή του όγκου του, ισχύει η σχέση:

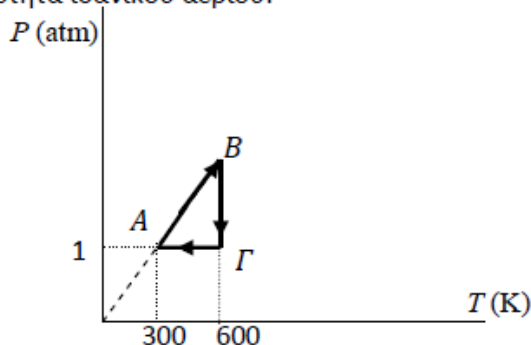
$$(α) W_{αε\rho}^{A \rightarrow B} = 0, \quad (β) W_{αε\rho}^{A \rightarrow B} = p_2 \cdot V_2 - p_1 \cdot V_1, \quad (γ) W_{αε\rho}^{A \rightarrow B} = \frac{3}{2} \cdot (p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2)$$

38. Η αρχική θερμοκρασία μιας ποσότητας ιδανικού αερίου, το οποίο είναι κλεισμένο σε δοχείο σταθερού όγκου, είναι $\theta_1 = 102^\circ \text{C}$. Όταν αυξηθεί η θερμοκρασία του, παρατηρούμε ότι η πίεσή του αυξάνεται κατά 40%.

Η τελική θερμοκρασία του αερίου θα είναι:

$$(α) \theta_2 = 252^\circ \text{C} \quad , \quad (β) \theta_2 = 352^\circ \text{C} \quad , \quad (γ) \theta_2 = 152^\circ \text{C}$$

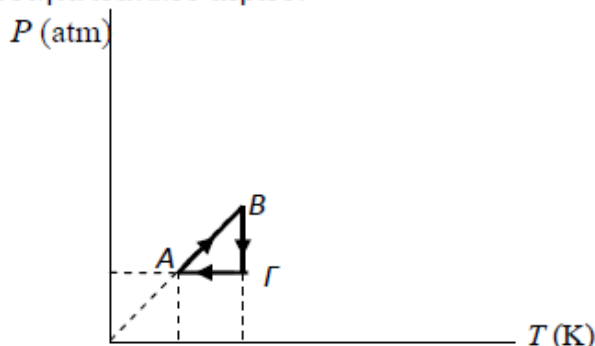
39. Στο διάγραμμα $P - T$ του σχήματος απεικονίζονται οι τρεις μεταβολές ενός αντιστρεπτού κύκλου, που υφίσταται ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου.



Αν ο όγκος του αερίου στην κατάσταση Α είναι 10 L, τότε ο όγκος στην κατάσταση Γ είναι:

$$(α) V_{\Gamma} = 5 \text{ L} \quad , \quad (β) V_{\Gamma} = 10 \text{ L} \quad , \quad (γ) V_{\Gamma} = 20 \text{ L}$$

40. Στο διάγραμμα $P - T$ του σχήματος απεικονίζονται οι τρεις μεταβολές ενός αντιστρεπτού κύκλου που υφίσταται ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου:

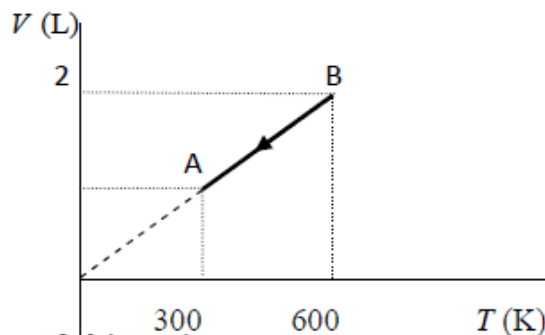


Να αντιστοιχίσετε τις μεταβολές που αναγράφονται στη στήλη Α με τους χαρακτηρισμούς των μεταβολών της στήλης Β.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. ΑΒ	α. Ισόχωρη θέρμανση
2. ΒΓ	β. Ισοβαρής ψύξη
3. ΓΑ	γ. Ισόθερμη εκτόνωση
	δ. Ισοβαρής θέρμανση

41

Στο διάγραμμα $V - T$ του σχήματος απεικονίζεται μία αντιστρεπτή μεταβολή BA , που υφίσταται ποσότητα ιδανικού αερίου ίση με $n = \frac{2}{R}$ mol (όπου R η σταθερά των ιδανικών αερίων εκφρασμένη σε $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$).

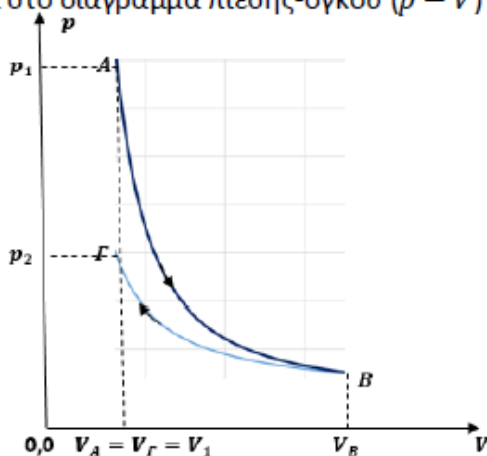


Το έργο του αερίου κατά τη μεταβολή BA είναι:

(α) $W_{BA} = -600 \text{ J}$, (β) $W_{BA} = 600 \text{ J}$, (γ) $W_{BA} = 450 \text{ J}$

42

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου, βρίσκεται αρχικά σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A , με πίεση p_1 , όγκο V_1 και απόλυτη θερμοκρασία T_1 . Το αέριο υποβάλλεται σε αδιαβατική εκτόνωση AB , και στη συνέχεια ισόθερμη συμπίεση $ΒΓ$, έτσι, ώστε να βρεθεί τελικά και πάλι σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Γ , με τελικό όγκο ίσο με τον αρχικό του στην κατάσταση A ($V_\Gamma = V_A = V_1$) και τελική πίεση p_2 , όπως αποδίδονται στο διάγραμμα πίεσης-όγκου ($p - V$) που ακολουθεί.



Για την μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου $\Delta U^{A \rightarrow \Gamma}$, από την αρχική κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A , μέχρι την τελική Γ , ισχύει η σχέση:

(α) $\Delta U^{A \rightarrow \Gamma} = 0$, (β) $\Delta U^{A \rightarrow \Gamma} = \frac{3}{2} \cdot (p_2 - p_1) \cdot V_1$, (γ) $\Delta U^{A \rightarrow \Gamma} = (p_2 - p_1) \cdot V_1$