

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ

Τάξη: Β' Γενικού Λυκείου Θετική Κατεύθυνση

Ενότητα: Οι νόμοι των αερίων

1) ΣΚΟΠΟΙ – ΣΤΟΧΟΙ

1α) Σκοπός: Να «κατασκευάσουν» την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων $PV=nRT$

1β) Στόχοι:

Οι μαθητές στο τέλος της διδασκαλίας να είναι σε θέση:

1. Να διατυπώνουν τους τρεις νόμους των ιδανικών αερίων
2. Να σχεδιάζουν τις γραφικές παραστάσεις P-V, P-T και V-T
3. Να γράφουν τον τύπο της καταστατικής εξίσωσης και να μπορούν να την εφαρμόζουν σε απλά προβλήματα

2) ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Δομή των αερίων

Μακροσκοπικές μεταβλητές P, V και T (ορισμός και μονάδες μέτρησης)

Κατασκευή γραφικών παραστάσεων ευθείας και υπερβολής

3) ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Υπολογιστές του εργαστηρίου Πληροφορικής εφοδιασμένα με το κατάλληλο λογισμικό

Υπολογιστές τσέπης ή την αριθμομηχανή από τα Βοηθήματα των Windows

Προβολέας δεδομένων

Εικονικό περιβάλλον της εφαρμογής gas-properties_el.jar (επισυνάπτεται το αντίστοιχο αρχείο)

4) ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ – ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

4.1 ΑΝΟΙΓΜΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ (8 min)

- 1) Κάνουμε μια «ξενάγηση» στους μαθητές στο εικονικό περιβάλλον δείχνοντας το στον προβολέα. Τους καλούμε να αναγνωρίσουν ό,τι μπορούν από αυτά που βλέπουν στην οθόνη (όπως το δοχείο, το καπάκι, το μανόμετρο, το θερμόμετρο, το γκαζάκι)
- 2) Έπειτα εισάγουμε έναν τυχαίο αριθμό βαριών ειδών αερίου και καλούμε τους μαθητές να μας πουν τι παρατηρούν στην οθόνη. Τους ρωτάμε τι όργανα πιστεύουν ότι θα χρειαστούν για να μετρήσουν τα P, V, T. Το μανόμετρο και το θερμόμετρο είναι εμφανή, αλλά για τη μέτρηση του όγκου χρειάζεται να τους εμφανίσουμε το χάρακα από το μενού Εργαλεία & Επιλογές. Εδώ είναι απαραίτητο να τους διευκρινίσουμε ότι μετρήσεις μας δεν θα γίνουν στο S.I. για την πίεση και τον όγκο (η πίεση θα είναι σε atm και ο όγκος σε μονάδες όγκου μ.ό.)
- 3) Ρωτάμε τους μαθητές πώς νομίζουν ότι μπορούμε να αυξήσουμε ή να μειώσουμε τη θερμοκρασία και να αυξήσουμε ή να μειώσουμε τον όγκο του αερίου. Αφού απαντήσουν τους δείχνουμε και το πώς.
- 4) Τους χωρίζουμε σε ομάδες (συνήθως σε 2-3 ανά υπολογιστή), τους δίνουμε τα φύλλα εργασίας και τους αφήνουμε να εξοικειωθούν λίγο με το λογισμικό.

4.2 ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (28 min)

α) **1^ο Πείραμα:** Ο νόμος του **Charles** (ισόχωρη)

Ζητάμε από τους μαθητές να βάλουν το δοχείο στις 8 μ.ό. και να βάλουν Σταθερή Παράμετρο Όγκος. Έπειτα να εισάγουν στο δοχείο 100 Βαριά Είδη αερίου.

Αφού σταθεροποιηθούν μετά από λίγο οι τιμές των P και T να τις καταγράψουν στον αντίστοιχο πίνακα

V= 8 μ.ό.		
P(atm)	T(K)	PV/T
	250	
	300	
	350	
	400	
	450	

Ζητείται να προβλέψουν τι θα γίνει με την πίεση αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία και το καταγράφουν στο φύλλο εργασίας.

Στη συνέχεια κάνουν τις υπόλοιπες μετρήσεις , τις καταγράφουν στον αντίστοιχο πίνακα και κάνουν τη γραφική παράσταση P-T.

- ❖ Τι παρατηρείτε από τη γραφική παράσταση; Τι σχέση έχουν τα P και T για ορισμένη ποσότητα αερίου με σταθερό όγκο ;
- ❖ Τι παρατηρείτε για το PV/T;

β) **2^ο Πείραμα:** Ο νόμος του **Gay- Lussac** (ισοβαρής)

Ζητάμε από τους μαθητές να βάλουν Σταθερή Παράμετρο Καμία και να εισάγουν στο δοχείο πάλι 100 Βαριά Είδη αερίου.

Αφού σταθεροποιηθεί μετά από λίγο περίπου η τιμή της πίεσης, να βάλουν Σταθερή Παράμετρο Πίεση, να περιμένουν να σταθεροποιηθούν εκ νέου οι τιμές των P,V και T να τις καταγράψουν στον αντίστοιχο πίνακα

P= atm		
V(μ.ό.)	T(K)	PV/T
	250	
	300	
	350	
	400	

Ζητείται να προβλέψουν τι θα γίνει με τον όγκο αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία και το καταγράφουν στο φύλλο εργασίας.

Στη συνέχεια κάνουν τις υπόλοιπες μετρήσεις , τις καταγράφουν στον αντίστοιχο πίνακα και κάνουν τη γραφική παράσταση V-T.

- ❖ Τι παρατηρείτε από τη γραφική παράσταση; Τι σχέση έχουν τα V και T για ορισμένη ποσότητα αερίου με σταθερή πίεση;
- ❖ Τι παρατηρείτε για το PV/T;

γ) **3^ο Πείραμα:** Ο νόμος του **Boyle** (ισόθερμη)

Ζητάμε από τους μαθητές να εισάγουν στο δοχείο πάλι 100 Βαριά Είδη αερίου και να βάλουν Σταθερή Παράμετρο Θερμοκρασία στα 300K.

Ζητείται να προβλέψουν τι θα γίνει με την πίεση αν μειώσουμε τον όγκο και το καταγράφουν στο φύλλο εργασίας.

Στη συνέχεια κάνουν τις υπόλοιπες μετρήσεις , τις καταγράφουν στον αντίστοιχο πίνακα και κάνουν τη γραφική παράσταση P-V.

T= 300 K		
P(atm)	V(μ.ό.)	PV/T
	9	
	8	
	7	
	6	
	5	
	4	
	3	

- ❖ Τι παρατηρείτε από τη γραφική παράσταση; Τι σχέση έχουν τα P και V για ορισμένη ποσότητα αερίου με σταθερή θερμοκρασία;
- ❖ Τι παρατηρείτε για το PV/T;

Αφού παρατηρήσουν ότι ο παράγοντας PV/T παραμένει περίπου σταθερός για ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου για όλες τις παραπάνω μεταβολές, στα πλαίσια των πειραματικών σφαλμάτων, τους θυμίζουμε την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων $PV=nRT$ (**P**α**V**ε = **n**α **R**ω**T**ας, παβε = ναρωτας) από την Χημεία της Α' Λυκείου και τους καλούμε να αναγνωρίσουν αυτή τη σταθερή ποσότητα που έβρισκαν κάθε φορά, με τι ισούται. Στη συνέχεια θυμίζουμε τι είναι τα n και R και γράφουμε τις μονάδες μέτρησής τους.

Εφαρμογή: 2×10^{-5} mol βρίσκονται σε δοχείο όγκου $V = 0,25 \text{ m}^3$ με θερμοκρασία 300K.

α) Να υπολογίσετε την πίεση του αερίου.

β) Το ίδιο αέριο μεταβαίνει ισόθερμα σε μια άλλη κατάσταση με όγκο $V = 0,50 \text{ m}^3$.

Να βρείτε την νέα πίεση.

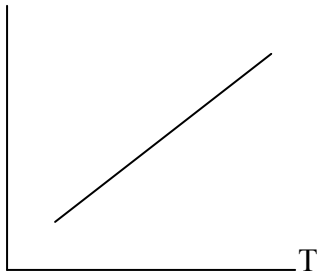
Δίνεται $R = 8,314 \text{ J / mol} \cdot \text{K}$

4.3 ΚΛΕΙΣΙΜΟ (3 min)

- 1) Γίνεται ανακεφαλαίωση των κυριότερων σημείων του μαθήματος (3 νόμοι των ιδανικών αερίων και καταστατική εξίσωση)
- 2) Ζητείται από τους μαθητές να επεξεργαστούν στο σπίτι τους την εφαρμογή που αναγράφεται στο φύλλο εργασίας

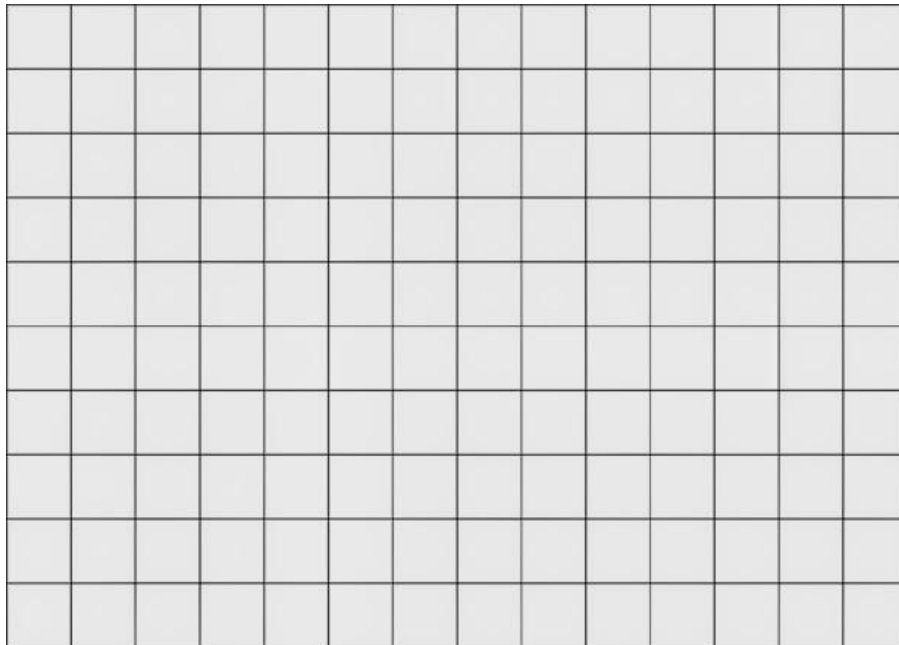
4.4 ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ (6 min)

1. Να σχεδιάσετε ποιοτικά τις γραφικές παραστάσεις P-V, P-T και V-T για την ισοβαρή μεταβολή.
2. Η παρακάτω μεταβολή είναι
P



- α) Ισόχωρη β) Ισόθερμη γ) Ισοβαρής δ) Καμία από τις παραπάνω

3. Ένα ιδανικό αέριο βρίσκεται σε μια αρχική κατάσταση α με πίεση P_a , όγκο V_a και θερμοκρασία T_a . Αν το αέριο μεταβεί ισόθερμα σε μια κατάσταση β με διπλάσιο όγκο από τον αρχικό, πόσο θα γίνει η καινούρια πίεση;



❖ Τι παρατηρείτε από τη γραφική παράσταση; Τι σχέση έχουν τα P και T για ορισμένη ποσότητα αερίου με σταθερό όγκο ;

.....

❖ Τι παρατηρείτε για το PV/T;

.....

β) **2^ο Πείραμα:** Ο νόμος του Gay- Lussac (ισοβαρής)

Βάλτε Σταθερή Παράμετρο Καμία και εισάγετε στο δοχείο πάλι 100 Βαριά Είδη αερίου.

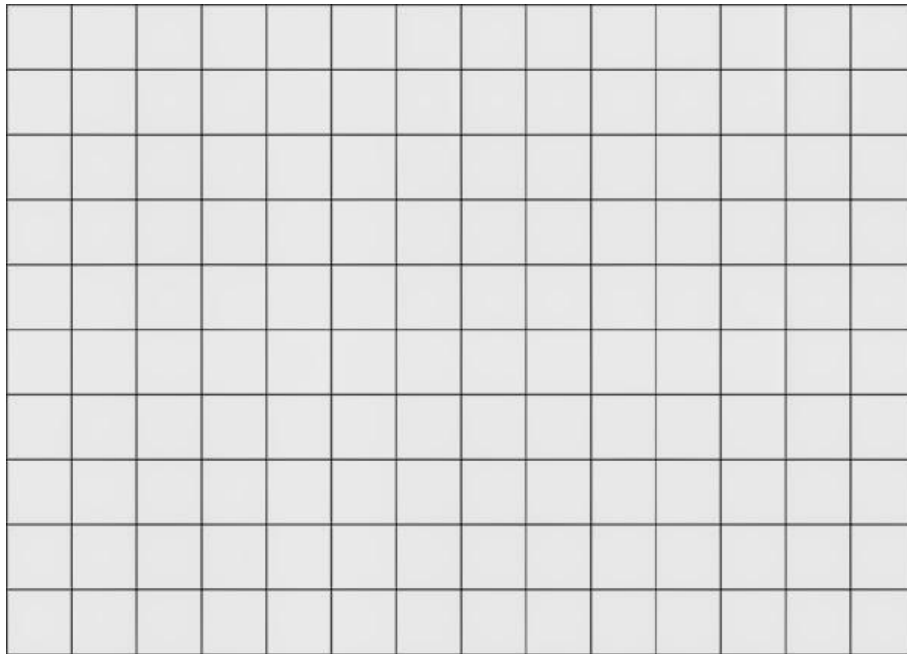
Αφού σταθεροποιηθεί περίπου η τιμή της πίεσης, βάλτε Σταθερή Παράμετρο Πίεση, περιμένετε να σταθεροποιηθούν εκ νέου περίπου οι τιμές των P,V και T αντίστοιχα και καταγράψτε τις στον αντίστοιχο πίνακα

P= atm		
V(μ.ό.)	T(K)	PV/T
	250	
	300	
	350	
	400	

Τι θα γίνει με τον όγκο αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία;

.....

Στη συνέχεια κάντε τις υπόλοιπες μετρήσεις , καταγράψτε τις στον αντίστοιχο πίνακα και σχεδιάστε τη γραφική παράσταση V-T.



❖ Τι παρατηρείτε από τη γραφική παράσταση; Τι σχέση έχουν τα V και T για ορισμένη ποσότητα αερίου με σταθερή πίεση;

.....

❖ Τι παρατηρείτε για το PV/T ;

.....

γ) **3^ο Πείραμα:** Ο νόμος του Boyle (ισόθερμη)

Εισάγετε στο δοχείο πάλι 100 Βαριά Είδη αερίου και να βάλετε Σταθερή Παράμετρο Θερμοκρασία στα 300K.

Τι θα γίνει με την πίεση αν μειώσουμε τον όγκο;

.....

Στη συνέχεια κάντε τις υπόλοιπες μετρήσεις, καταγράψτε τις στον αντίστοιχο πίνακα και σχεδιάστε τη γραφική παράσταση P-V.

T= 300 K		
P(atm)	V(μ.ό.)	PV/T
	9	
	8	
	7	
	6	
	5	
	4	
	3	

