



# ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Τάξη Β'-Γ' ΕΠΑΛ

Ημερομηνία 30 / 04 / 2023

## Μάθημα ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### Απαντήσεις

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

1. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν είναι λανθασμένη.

α. Η εντροπία υπολογίζεται από την εξίσωση  $H = U + PV$ . **Λ**

β. Τα αέρια που υγροποιούνται εύκολα είναι το υδρογόνο, το άζωτο και το οξυγόνο **Λ**

γ. Ισόογκη ονομάζεται η μεταβολή κατά τη διάρκεια της οποίας δεν αλλάζει ο όγκος του αερίου. **Σ**

δ. Μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης όπου έχουμε κορεσμένο υγρό, ακολουθεί μια φάση κατά την οποία το υγρό πλέον ψυκτικό μέσο συνεχίζει να αποβάλλει θερμότητα. **Σ**

ε. Στην ψυχομετρία, ο αέρας, ή υγρός αέρας, είναι το μείγμα δύο τελείων αερίων, του ξηρού αέρα, δηλαδή καθαρού ατμοσφαιρικού αέρα και των υδρατμών. **Σ**

Μονάδες 15

2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα το γράμμα α, β, γ, δ, ε και στ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

στήλη Α	στήλη Β	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
1. γραμμές θερμοκρασίας ξηρού βολβού-θερμομέτρου	α. πλάγιες ευθείες οι οποίες ξεκινούν από τον αριστερό πλάγιο άξονα των ενθαλπιών	1. γ
2. γραμμές θερμοκρασίας υγρού βολβού-θερμομέτρου	β. πλάγιες ευθείες οι οποίες σχηματίζουν αμβλεία γωνία, μικρότερης κλίσης σε σχέση με αυτή των ευθειών υγρού βολβού	2. δ
3. γραμμές σχετικής υγρασίας	γ. κατακόρυφες ευθείες και η κλίμακά τους βρίσκεται στον κάτω οριζόντιο άξονα του ψυχομετρικού χάρτη.	3. ε
4. γραμμές ειδικού όγκου	δ. πλάγιες ευθείες που σχηματίζουν αμβλεία γωνία με τον κάτω οριζόντιο άξονα των θερμοκρασιών ξηρού θερμομέτρου	4. β.
5. γραμμές ολικής ενθαλπίας	ε. καμπύλες οι οποίες έχουν γωνία κλίσης μικρότερη από αυτή της καμπύλης κορεσμού (100% σχετική υγρασία).	5. α.

Μονάδες 10



## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

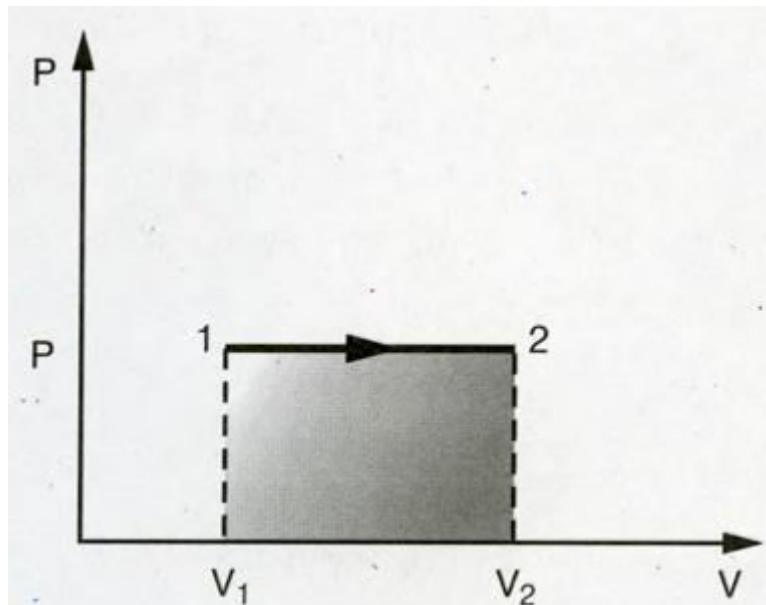
1. Ποιο θερμοδυναμικό μέγεθος ονομάζεται εντροπία και σε τι μονάδες μετριέται;

Οι ενεργειακές μεταβολές συμβαίνουν με φυσικό τρόπο, πάντα προς μία κατεύθυνση και ποτέ αντίστροφα. Το πόσο εύκολα μπορεί ένα σύστημα να αποδώσει ενέργεια με φυσικό τρόπο, θα μπορούσε να χαρακτηρίσει την ενεργειακή “ποιότητα” του συστήματος. Το μέγεθος που μετρά αυτή την ενεργειακή “ποιότητα” ενός συστήματος είναι η εντροπία. Όσο μικρότερη εντροπία έχει ένα σώμα, τόσο πιο χρήσιμη ενέργεια διαθέτει σε μακροσκοπικό επίπεδο, αλλά και τόσο πιο μεγάλη είναι η τάξη την οποία εμφανίζει σε μικροσκοπικό επίπεδο. Η εντροπία μετριέται σε Joule ανά βαθμό θερμοκρασίας (J/K). Και εδώ μας ενδιαφέρει περισσότερο η εντροπία ανά μονάδα μάζας (J/kgK).

**Μονάδες 7**

2. Ποια μεταβολή ονομάζεται ισόθλιπτη, πως απεικονίζεται σε διάγραμμα P-V και με ποια σχέση εκφράζεται;

Σε μια ισόθλιπτη μεταβολή ο όγκος μεταβάλλεται ανάλογα με την απόλυτη θερμοκρασία ή αλλιώς η μεταβολή η οποία γίνεται υπό σταθερή πίεση.



Ισόθλιπτη μεταβολή: Όταν  $P = \text{σταθερή}$ , τότε  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{V_1}{V_2}$

**Μονάδες 8**



3. Να δώσετε τους ορισμούς των καταστάσεων ύλης που ακολουθούν: Υπόψυκτο υγρό, Κορεσμένο υγρό, Κορεσμένος ατμός, Ξηρός κορεσμένος ατμός και Υπέρθερμος ατμός.

Υπόψυκτο υγρό ονομάζουμε το υγρό που βρίσκεται σε θερμοκρασία χαμηλότερη από τη θερμοκρασία ατμοποίησης που αντιστοιχεί στην πίεσή του.

Κορεσμένο υγρό ονομάζεται το υγρό που βρίσκεται σε πίεση και θερμοκρασία ατμοποίησης.

Κορεσμένος ατμός ονομάζεται ο ατμός που βρίσκεται σε πίεση και θερμοκρασία ατμοποίησης και συνυπάρχει με κορεσμένο υγρό.

Ξηρός κορεσμένος ατμός ονομάζεται ο ατμός που βρίσκεται σε πίεση και θερμοκρασία ατμοποίησης και είναι απαλλαγμένος από σταγονίδια υγρού.

Υπέρθερμος ατμός ονομάζεται ο ατμός που βρίσκεται σε θερμοκρασία υψηλότερη από τη θερμοκρασία ατμοποίησης.

**Μονάδες 10**

### **ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ερμητικών συμπιεστών.

Στους ερμητικούς ή κλειστού τύπου συμπιεστές, ο συμπιεστής και ο ηλεκτροκινητήρας βρίσκονται στο ίδιο στεγανό κέλυφος. Στους συμπιεστές αυτούς η πιθανότητα διαρροής ψυκτικού μέσου προς το περιβάλλον είναι ελάχιστη. Επίσης έχουν, σε σχέση με τους άλλους τύπους, μικρότερο όγκο και βάρος, μικρότερο κόστος και μικρότερο θόρυβο και κραδασμούς κατά τη λειτουργία τους. Το μειονέκτημά τους είναι ότι κάθε εσωτερικός έλεγχος είναι αδύνατος. Για να επιδιορθωθεί κάποια βλάβη, θα πρέπει να κοπεί το μεταλλικό περίβλημα του συμπιεστή. Όμως, το κόστος αυτής της εργασίας συχνά ξεπερνά το κόστος αντικατάστασης.

**Μονάδες 8**

2. Ποιες ιδιότητες πρέπει να έχει ένα ψυκτικό ρευστό για να θεωρείτε καλό;

Ένα καλό ψυκτικό, λοιπόν, πρέπει:

Να μην είναι δηλητηριώδες ή τοξικό

Να μην εκρήγνυται

Να μην είναι διαβρωτικό

Να μην αναφλέγεται εύκολα

Να ανιχνεύεται εύκολα ώστε να εντοπίζονται οι τυχόν διαρροές

Να έχει χαμηλή θερμοκρασία βρασμού σε ατμοσφαιρική πίεση

Να είναι σταθερής χημικής σύστασης

Να μην καταστρέφει τις λιπαντικές ικανότητες του λαδιού λίπανσης

Να έχει υψηλή λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης

Να έχει μικρό ειδικό όγκο .

**Μονάδες 10**



### 3. Τι ονομάζεται θερμοκρασία υγρού βολβού;

Θερμοκρασία υγρού βολβού (Wet Bulb temperature), TWB (°C), ή διαφορετικά θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου είναι η θερμοκρασία που δείχνει ένα κοινό υδραργυρικό θερμομέτρο, όταν ο θάλαμος- βολβός υδραργύρου του περιτυλίγεται από ένα υγρό (από αποσταγμένο νερό) βαμβακερό κομμάτι ύφασμα, το οποίο βρίσκεται υπό την επίδραση ρεύματος αέρα. Η ροή του αέρα εξασφαλίζει εξάτμιση του νερού στο βαμβακερό ύφασμα, ενώ παράλληλα η ένδειξη που φέρει το περιτυλιγμένο θερμομέτρο είναι χαμηλότερη από εκείνη του κοινού ξηρού θερμομέτρου (χωρίς την περιτύλιξη υγρού υφάσματος) κατά ένα ποσό ανάλογο με το περιεχόμενο του αέρα σε υγρασία.

**Μονάδες 7**

#### **ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

1. Να μετατρέψετε την θερμοκρασία των 40°C στην κλίμακες Φαρενάιτ, Κέλβιν και Ρανκίν.

$$\begin{aligned}^{\circ}\text{C}/5 &= (^{\circ}\text{F}-32)/9 \rightarrow 40/5 = (^{\circ}\text{F}-32)/9 \rightarrow 8 = (^{\circ}\text{F}-32)/9 \rightarrow 72 = ^{\circ}\text{F}-32 \rightarrow ^{\circ}\text{F} = 104 \text{ άρα } 104^{\circ}\text{F} \\ \text{K} &= 273 + ^{\circ}\text{C} = 273 + 40 = 313 \text{ άρα } 313\text{K} \\ \text{R} &= 460 + ^{\circ}\text{F} = 460 + 104 = 564 \text{ άρα } 564 \text{ βαθμοί σε κλίμακα Ρανκίν}\end{aligned}$$

2. Σε ισοθερμοκρασιακή μεταβολή δίνονται  $V_1 = 6,25\text{m}^3$ ,  $V_2 = 2,5\text{m}^3$  και  $P_2 = 20\text{KPa}$ . Να υπολογιστεί η πίεση  $P_1$ .

$$P_1 * V_1 = P_2 * V_2 \rightarrow P_1 * 6,25 = 20 * 2,5 \rightarrow P_1 = (20 * 2,5) / 6,25 = 8\text{KPa}$$

3. Σε κύκλο Carnot δίνονται  $T_1 = 1600\text{K}$  και  $T_2 = 400\text{K}$ . Να υπολογιστεί ο βαθμός απόδοσης του η

$$\eta = 1 - (T_2 / T_1) = 1 - (400 / 1600) = 0,75 = 75\%$$

4. Ψύκτης κλιματιστικής εγκατάστασης έχει κινητήρα ισχύος  $W=25\text{KW}$  και ψυκτική ισχύ  $Q_2 = 100\text{KW}$ . Υπολογίστε το συντελεστή συμπεριφοράς COP και την απορριπτόμενη θερμική ισχύ  $Q_1$ .

$$\begin{aligned}\text{COP} &= Q_2 / W = 100 / 25 = 4 \\ Q_1 &= Q_2 + W = 100 + 25 = 125\text{KW}\end{aligned}$$

5. Υπολογίστε τη σχέση συμπίεσης σε συμπιεστή στον οποίο η πίεση αναρρόφησης μετρήθηκε 0,987bar και η πίεση κατάθλιψης 8,987bar. Θεωρούμε ότι η ατμοσφαιρική πίεση είναι 1atm=1,013bar.

$$\begin{aligned}P_{\text{κατ}} &= 8,987 + 1,013 = 10\text{bar} \\ P_{\text{αν}} &= 0,987 + 1,013 = 2\text{bar} \\ \text{CR} &= P_{\text{κατ}} / P_{\text{αν}} = 10 / 2 = 5\end{aligned}$$

**Μονάδες 25**