

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΤΕΛΙΚΕΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ
ΣΧΟΛ.ΕΤΟΥΣ 2016-2017

ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΠΕ12.04 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜSc ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΗΓΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ : ΨΥΞΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

- 1) Τι ονομάζουμε θερμοκρασία;
Απ: α)Το φυσικό μέγεθος που μας δείχνει πόσο ζεστό ή πόσο κρύο είναι ένα σώμα, ονομάζεται θερμοκρασία.
- 2) Με ποια όργανα μετράμε τη θερμοκρασία;
Απ: Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με τα θερμόμετρα. Τα πιο συνηθισμένα είναι τα γυάλινα θερμόμετρα με υγρό. Άλλα είδη θερμομέτρων είναι τα ηλεκτρικής αντίστασης και των θερμοηλεκτρικών στοιχείων.
- 3) Ποια είναι η σχέση που συνδέει την κλίμακα Celsius με την κλίμακα Fahrenheit;
Απ: $C/5 = (F-32)/9$
- 4) Τι ονομάζουμε απόλυτο μηδέν;
Απ: Απόλυτο μηδέν ονομάζουμε τη θερμοκρασία στην οποία η κινητική ενέργεια των μορίων είναι μηδέν, δηλαδή τα μόρια είναι ακίνητα.
- 5) Τι ονομάζουμε έργο;
Απ : Έργο W έχουμε όταν μετατοπίζεται το σημείο εφαρμογής μιας δύναμης κατά διάστημα s. Ισχύει $W=FS$
- 6) Τι ορίζει η αρχή διατήρησης της ενέργειας;
Απ: Η αρχή διατήρησης της ενέργειας ορίζει ότι η ενέργεια δεν εξαφανίζεται ούτε παράγεται από το μηδέν αλλά μετατρέπεται από τη μια μορφή σε άλλη.
- 7) Τι ονομάζουμε θερμότητα; Πότε έχουμε θερμική ισορροπία μεταξύ 2 σωμάτων?
Απ: Η θερμότητα είναι η ενέργεια που μεταδίδεται από ένα σώμα σε ένα άλλο, όταν υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ τους. Η θερμότητα μεταφέρεται πάντα από το σώμα υψηλότερης προς το σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας. Όταν οι θερμοκρασίες εξισωθούν, τότε έχουμε θερμική ισορροπία.
- 8) Τι ονομάζουμε αισθητή θερμότητα;
Απ : Αισθητή θερμότητα ονομάζεται το ποσό θερμότητας, που όταν δίνεται ή αφαιρείται από ένα σώμα, προκαλεί την αύξηση ή τη μείωση της θερμοκρασίας του σώματος, χωρίς να έχουμε αλλαγή φυσικής κατάστασης (μετατροπή από υγρό σε αέριο, από στερεό σε υγρό ή αντιστρόφως).
- 9) Τι ονομάζουμε λανθάνουσα θερμότητα;
Απ: Λανθάνουσα θερμότητα ονομάζουμε το ποσό της θερμότητας που συναλλάσει μια μάζα μιας ουσίας με το περιβάλλον, όταν αλλάζει φυσική κατάσταση, χωρίς να συνοδεύεται από αλλαγή της θερμοκρασίας της ουσίας.
- 10) Πότε έχουμε αισθητή θέρμανση ενός χώρου;
Απ: Αισθητή θέρμανση ενός χώρου έχουμε όταν παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα, χωρίς να αλλάζει το περιεχόμενο του σε υγρασία.
- 11) Με ποιους τρόπους μεταδίδεται η θερμότητα ;
Απ: α)μετάδοση θερμότητας με αγωγή (επαφή), β) μετάδοση θερμότητας με μεταφορά (συναγωγή), γ)μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία.
- 12) Στη μετάδοση θερμότητας με επαφή, από ποιους παράγοντες εξαρτάται η ροή θερμότητας, πχ μέσω ενός τοίχου;
Απ: α)το πάχος του τοίχου, β)το εμβαδόν του τοίχου, γ)από τη διαφορά θερμοκρασίας T_1-T_2 των πλευρών του τοίχου, δ)από το υλικό του τοίχου. Ισχύει $Q/t = A \times K/\delta \times (T_1-T_2)$.
- 13) Τι ονομάζουμε μετάδοση θερμότητας με μεταφορά;

Απ: Μεταφορά είναι η μετάδοση θερμότητας που γίνεται με μετακίνηση μάζας μέσα σε ένα ρευστό. Θερμότερες μάζες ρευστού κινούνται προς περιοχές με μικρότερες μάζες, στις οποίες δίνουν θερμότητα. Το ρευστό είναι το μεταφορικό μέσο.

14) Τι ονομάζουμε μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία;

Απ: Μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία έχουμε όταν μεταδίδεται η θερμότητα χωρίς την παρουσία ύλης. Μεταφέρεται θερμότητα λόγω του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που σχηματίζεται ανάμεσα στα σώματα διαφορετικών θερμοκρασιών.

15) Τι ονομάζουμε ατμοσφαιρική πίεση; Με τι όργανα μετριέται;

Απ: Ατμοσφαιρική πίεση ονομάζουμε την πίεση που ασκεί ο αέρας της ατμόσφαιρας πάνω σε μια επιφάνεια. Ποικίλει ανάλογα με το υψόμετρο και μετριέται με τα βαρόμετρα. Στην επιφάνεια της θάλασσας ισούται με $76\text{cm}=760\text{mm}$ στήλης υδραργύρου.

16) Τι ονομάζουμε κενό και τι απόλυτο κενό;

Απ: Κενό δημιουργείται σε ένα χώρο, όταν από αυτόν αφαιρεθεί ο αέρας, χωρίς να αντικαθίσταται. Απόλυτο κενό έχουμε όταν από ένα χώρο αφαιρεθεί όλος ο αέρας και δεν υπάρχει πλέον ύλη στο χώρο αυτό.

17) Με τι όργανα μετριέται η πίεση; Τι ακριβώς μας δείχνει η ένδειξη αυτών των οργάνων;

Απ: Η πίεση μετριέται με μανόμετρα και η ένδειξη του είναι η διαφορά της πραγματικής (απόλυτης) πίεσης του αερίου από την ατμοσφαιρική. Ισχύει Μανομετρική πίεση = Απόλυτη πίεση – ατμοσφαιρική πίεση.

18) Τι ονομάζουμε ανοικτό και τι κλειστό σύστημα;

Απ: Ανοικτό είναι εκείνο το σύστημα το οποίο συναλλάσσει ποσότητα ύλης με το περιβάλλον. Κλειστό είναι εκείνο το σύστημα που δε συναλλάσσει ποσότητα ύλης με το περιβάλλον.

19) Τι ονομάζουμε εσωτερική ενέργεια;

Απ: Εσωτερική ενέργεια, ονομάζουμε το μέγεθος που εκφράζει την αποθηκευμένη ενέργεια μέσα σε ένα σώμα. Συμβολίζεται με U .

20) Τι ορίζει το 1^ο Θερμοδυναμικό Αξίωμα;

Απ: Η θερμότητα που δίνεται σε ένα αέριο ισούται με το άθροισμα της μεταβολής της εσωτερικής του ενέργειας και του έργου που μας δίνει το αέριο. Ισχύει $Q=\Delta U+W$

21) Τι ορίζει το 2^ο Θερμοδυναμικό Αξίωμα;

Απ: Είναι αδύνατο να κατασκευαστεί θερμική μηχανή, η οποία να μετατρέπει θερμότητα σε έργο, χωρίς να παρέχει κάποια θερμότητα προς μια δεξαμενή χαμηλότερης θερμοκρασίας. Ισχύει $Q_1=W+Q_2$

22) Τι ορίζει το 2^ο Θερμοδυναμικό Αξίωμα για ψυκτική μηχανή;

Απ: Είναι αδύνατον να μεταβιβαστεί θερμότητα από σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας προς σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας, χωρίς να καταναλωθεί κάποιο έργο.

23) Τι ορίζουμε σαν βαθμό απόδοσης θερμικής μηχανής;

Απ: Βαθμός απόδοσης θερμικής μηχανής ορίζεται το πηλίκο του ωφέλιμου έργου της μηχανής προς την ενέργεια που καταναλώνει η μηχανή. Ισχύει $\eta=W/Q_1$

24) Τι ονομάζουμε ενθαλπία; Τι ονομάζουμε εντροπία;

Απ: Η ενθαλπία εκφράζει την ενεργειακή κατάσταση ενός ρευστού. Ισχύει $H=U+PV$. Η εντροπία μετρά την ενεργειακή κατάσταση ενός συστήματος και χαρακτηρίζει την ενεργειακή του αταξία.

25) Ποιο αέριο ονομάζουμε τέλειο;

Απ: Τέλειο αέριο θεωρείται εκείνο του οποίου τα μόρια συμπεριφέρονται σαν ελαστικές σφαίρες, αμελητέων διαστάσεων, που δεν αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους παρά μόνο τη στιγμή που συγκρούονται. Υπακούει στην καταστατική εξίσωση των αερίων : $P \times V = n \times R \times T$

26) Ποια μεταβολή ονομάζεται ισόογκη (ισόχωρη);

Απ: Ισόογκη ονομάζεται η μεταβολή κατά τη διάρκεια της οποίας δεν αλλάζει ο όγκος του αερίου. Όταν $V = \text{σταθερό}$, ισχύει $P_1/P_2 = T_1/T_2$. Αφού στην ισόχωρη μεταβολή δεν παράγεται έργο, το 1^ο Θ.Α. διαμορφώνεται ως εξής $Q = \Delta U$. Δηλαδή η θερμότητα Q που προσδόθηκε στο αέριο οδήγησε σε αύξηση της εσωτερικής του ενέργειας.

27) Ποια μεταβολή ονομάζουμε ισόθλιπτη (ισοβαρή);

Απ: Ισόθλιπτη μεταβολή είναι εκείνη, η οποία γίνεται υπό σταθερή πίεση. Όταν $P = \text{σταθερό}$, ισχύει $V_1/V_2 = T_1/T_2$. Το 1^ο Θ.Α. διαμορφώνεται ως εξής $Q = \Delta U + W$. Στην ισόθλιπτη μεταβολή, η θερμότητα που συναλλάσει το σύστημα με το περιβάλλον, ισούται με τη μεταβολή της ενθαλπίας του συστήματος $H = U + PV$.

28) Ποια μεταβολή ονομάζουμε ισοθερμοκρασιακή;

Ισοθερμοκρασιακή ονομάζεται η μεταβολή κατά την οποία η θερμοκρασία του αερίου παραμένει $T = \text{σταθερή}$. Όταν $T = \text{σταθερό}$, ισχύει $P_1/P_2 = V_2/V_1$. Το 1^ο Θ.Α. διαμορφώνεται ως εξής $\Delta U = -W$. Στην ισόθερμη μεταβολή ο όγκος μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα ως προς την απόλυτη πίεση.

29) Ποια μεταβολή ονομάζουμε αδιαβατική;

Απ: Αδιαβατική μεταβολή είναι η μεταβολή κατά τη διάρκεια της οποίας, το αέριο δε συναλλάσει θερμότητα με το περιβάλλον (π.χ. στη συμπίεση ατμού στην ψυκτική μονάδα).

30) Τι ονομάζουμε «στραγγαλισμό αερίου»;

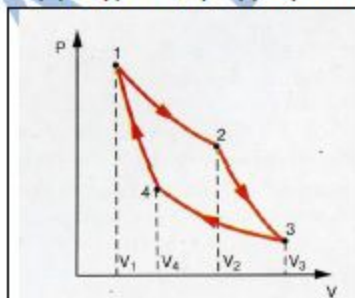
Απ: Στραγγαλισμός ονομάζεται η πτώση πίεσης ενός αερίου, μεταξύ 2 σημείων με τη βοήθεια μιας βαλβίδας ή με τη μείωση της διατομής του αγωγού (τριχοειδής σωλήνας). Ο στραγγαλισμός είναι μεταβολή ισηθαλπική, δηλαδή η ενθαλπία του ρευστού πριν και μετά τον στραγγαλισμό είναι η ίδια.

31) Ποια μεταβολή ονομάζεται κυκλική;

Απ: Κυκλική μεταβολή λέμε ότι έκανε ένα αέριο, όταν μετά από μια σειρά μεταβολών επιστρέφει στην αρχική του κατάσταση. Το 1^ο Θ.Α. διαμορφώνεται ως εξής: $Q = W$, δηλαδή ο ισολογισμός των έργων ισούται με τη διαφορά των προσδιδόμενων και των αποβαλλόμενων ποσών θερμότητας.

32) Σχεδιάστε σε διάγραμμα P-V τον θεωρητικό κύκλο Carnot. Τι γνωρίζετε για αυτό τον κύκλο; Με τι ισούται ο βαθμός απόδοσης του; Από ποιες μεταβολές αποτελείται;

Απ: Ο κύκλος Carnot είναι ένας θεωρητικός κύκλος. Ο βαθμός απόδοσης αυτού του κύκλου είναι ο υψηλότερος από οποιοδήποτε άλλο κύκλο που λειτουργεί ανάμεσα σε δεδομένες θερμοκρασίες (υψηλή και χαμηλή). Ισχύει ο βαθμός απόδοσης $\eta = 1 - T_2/T_1$, όπου T_1 είναι η θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής και T_2 η θερμοκρασία της ψυχρής δεξαμενής.



- 1-2 : Ισόθερμη εκτόνωση
- 2-3 : Αδιαβατική εκτόνωση
- 3-4: Ισόθερμη συμπίεση
- 4-1: Αδιαβατική συμπίεση

33) Ποια διεργασία ονομάζουμε ατμοποίηση;

Απ: Όταν κατά τη μετατροπή του υγρού σε αέριο, δεν έχουμε παρουσία άλλων αερίων, παρά μόνο ατμών από την ίδια ουσία, τότε μιλάμε για ατμοποίηση. Η ατμοποίηση πραγματοποιείται υπό σταθερή πίεση $p = \text{σταθερή}$ και υπό σταθερή θερμοκρασίας $T = \text{σταθερή}$.

34) Με ποιες 2 διαδικασίες έχουμε μετατροπή του νερού σε ατμό;

Απ: α) με εξάτμιση, που γίνεται με δημιουργία φυσαλίδων στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού και μπορεί να συμβεί σε οποιαδήποτε θερμοκρασία και β) με το βρασμό, που γίνεται με δημιουργία φυσαλίδων ατμού μέσα στην μάζα του νερού που κινούνται προς τα πάνω, φθάνουν στην ελεύθερη επιφάνεια και σπάζουν. Ο βρασμός διαφέρει από την εξάτμιση γιατί για δεδομένη πίεση συμβαίνει πάντα σε ορισμένη θερμοκρασία που λέγεται σημείο ζέσης.

35) Τι ονομάζουμε υπόψυκτο υγρό;

Απ: Υπόψυκτο υγρό, ονομάζουμε το υγρό που βρίσκεται σε θερμοκρασία χαμηλότερη από τη θερμοκρασία ατμοποίησης που αντιστοιχεί στην πίεση του.

36) Τι ονομάζουμε κορεσμένο υγρό;

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

37) Τι ονομάζουμε κορεσμένο ατμό;

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

38) Τι ονομάζουμε ξηρό κορεσμένο ατμό;

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

39) Τι ονομάζουμε υπέρθερμο ατμό;

Απ: Υπέρθερμος ατμός, ονομάζεται ο ατμός που βρίσκεται σε θερμοκρασία υψηλότερη από τη θερμοκρασία ατμοποίησης του.

40) Τι ονομάζεται βαθμός ξηρότητας κορεσμένου ατμού;

Απ: Βαθμός ξηρότητας του κορεσμένου ατμού, ονομάζεται το πηλίκο της μάζας του ατμού προς το σύνολο της μάζας ατμού και υγρού.

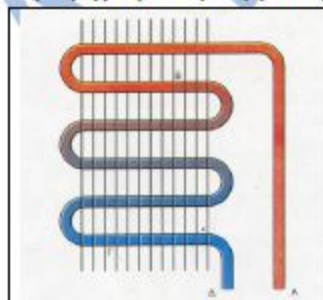
41) Τι ονομάζουμε λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης;

Απ: Λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης είναι το ποσό της θερμότητας που χρειάζεται να απορροφήσει ένα Kg κορεσμένου υγρού ενός σώματος για να μετατραπεί σε ξηρό κορεσμένο ατμό της ίδιας θερμοκρασίας.

42) Τι ονομάζουμε λανθάνουσα θερμότητα συμπύκνωσης;

Απ: Λανθάνουσα θερμότητα συμπύκνωσης είναι το ποσό θερμότητας που αποβάλλει ένα Kg ξηρού κορεσμένου ατμού μιας ουσίας για να μετατραπεί σε κορεσμένο υγρό της ίδιας θερμοκρασίας. Μετρείται σε KJ/Kg ή σε Kcal/Kg.

43) Περιγράψτε τις διεργασίες που συμβαίνουν στον συμπυκνωτή ενός οικιακού ψυγείου.



1) Στο σημείο Α, εισέρχεται προερχόμενος από το συμπιεστή, υπέρθερμος ατμός του ψυκτικού μέσου

2) Α-Β . Ο υπέρθερμος ατμός αποβάλλει θερμότητα προς το περιβάλλον και μετατρέπεται στο σημείο Β σε ξηρό κορεσμένο ατμό

3) Β-Γ. Από το σημείο Β αρχίζει η συμπύκνωση και ολοκληρώνεται στο σημείο Γ, με τη μετατροπή του ψυκτικού ρευστού σε κορεσμένο υγρό. Στη σωλήνωση Β-Γ συνυπάρχουν κορεσμένος ατμός και κορεσμένο υγρό.

4) Γ- Δ. Μετά το σημείο Γ, το ρευστό συνεχίζει να αποβάλλει θερμότητα και μετατρέπεται σε υπόψυκτο υγρό.

44) Ποια θερμοκρασία ονομάζουμε κρίσιμη;

Απ: Κρίσιμη θερμοκρασία είναι η θερμοκρασία, χαρακτηριστική για κάθε σώμα, πάνω από την οποία δεν μπορούμε να πετύχουμε συμπύκνωση με συμπίεση, αλλά θα πρέπει να ελαττώσουμε τη θερμοκρασία του σώματος. Πάνω από την κρίσιμη θερμοκρασία, όποια και αν είναι η πίεση δεν είναι δυνατόν να συνυπάρχουν η υγρή και η αέρια φάση. Υπάρχει μόνο η αέρια φάση.

45) Τι ονομάζουμε στερεοποίηση ή πήξη;

Απ: Στερεοποίηση ή πήξη είναι η μετάβαση ενός υγρού από την υγρή στη στερεή κατάσταση. Η αντίστροφη διαδικασία ονομάζεται τήξη.

46) Τι ονομάζουμε λανθάνουσα θερμότητα τήξης;

Απ: Λανθάνουσα θερμότητα τήξης ενός σώματος είναι το ποσό θερμότητας που χρειάζεται να απορροφήσει ένα Kg ενός στερεού σώματος, που βρίσκεται σε θερμοκρασία τήξης, για να μετατραπεί εξ ολοκλήρου σε υγρό της ίδιας θερμοκρασίας.

47) Τι ονομάζουμε λανθάνουσα θερμότητα πήξης;

Απ: Λανθάνουσα θερμότητα πήξης ενός σώματος είναι το ποσό θερμότητας που αποβάλλει ένα Kg ενός υγρού σώματος, που βρίσκεται σε θερμοκρασία πήξης, για να μετατραπεί εξ ολοκλήρου σε στερεό της ίδιας θερμοκρασίας.

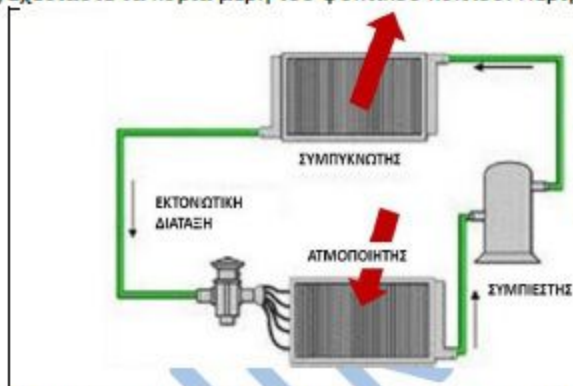
48) Τι ονομάζουμε ψυκτική ισχύ μιας εγκατάστασης;

Απ: Ψυκτική ισχύς μιας εγκατάστασης ονομάζεται το ποσό της θερμότητας που αφαιρεί από το χώρο που επιθυμούμε να διατηρούμε σε χαμηλή θερμοκρασία, στη μονάδα του χρόνου. Μετρείται σε Watt, Kcal/h, BTU/h, RT.

49) Τι ονομάζουμε απορριπτόμενη θερμική ισχύ ;

Απορριπτόμενη θερμική ισχύς ονομάζεται το ποσό της θερμότητας που απορρίπτεται, στη μονάδα του χρόνου, από το ψυκτικό μέσο προς το περιβάλλον υψηλής θερμοκρασίας. Μετρείται σε Watt.

50) Σχεδιάστε τα κύρια μέρη του ψυκτικού κύκλου. Περιγράψτε τι συμβαίνει σε καθένα από αυτά.



1) Ατμοποιητής : Το ψυκτικό ρευστό ατμοποιείται απορροφώντας θερμότητα από τον ψυχόμενο χώρο

2) Συμπιεστής : Συμπιέζει τον ατμό του ψυκτικού μέσου σε υψηλότερη θερμοκρασία και πίεση

3) Συμπυκνωτής : Υγροποιείται ο ατμός του ψυκτικού μέσου απορρίπτοντας θερμότητα προς το περιβάλλον

4) Το υγρό ψυκτικό μέσο περνάει από τον τριχοειδή σωλήνα (εκτονωτική διάταξη) και πέφτει η πίεση του.

51) Ποια είναι η σχέση μεταξύ της απορριπτόμενης ισχύος και ψυκτικής ισχύος σε μια ψυκτική μηχανή;

Απ: Ισχύει Απορριπτόμενη θερμική ισχύς = Ψυκτική ισχύς + Μηχανικό έργο.

52) Ποιες τιμές πρέπει να έχουν η θερμοκρασία συμπύκνωσης και η θερμοκρασία ατμοποίησης του ψυκτικού μέσου στη διάρκεια ενός ψυκτικού κύκλου;

Απ: α) Η θερμοκρασία συμπύκνωσης πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής, β) η θερμοκρασία ατμοποίησης πρέπει να είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία της ψυχρής δεξαμενής του ψυκτικού κύκλου.

53) Τι ονομάζουμε συντελεστή συμπεριφοράς COP ενός ψυκτικού κύκλου; Από τι εξαρτάται;

Απ: Συντελεστής συμπεριφοράς ψυκτικού κύκλου COP, είναι ένα αδιάστατο μέγεθος, που ορίζεται ως το πηλίκο της ωφέλιμης ισχύος (ψυκτική ισχύς) προς την καταναλισκόμενη ισχύ (ισχύ του συμπιεστή). Εξαρτάται από : α) το είδος του ψυκτικού μέσου, β) τη μορφή του ψυκτικού κύκλου, γ) τη διαφορά μεταξύ των θερμοκρασιών ατμοποίησης και συμπύκνωσης.

54) Τι ονομάζουμε υπόψυξη συμπυκνώματος ;

Απ: Υπόψυξη συμπυκνώματος, είναι η μετατροπή του κορεσμένου ψυκτικού υγρού, που προκύπτει μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης, σε υπόψυκτο υγρό. Η διεργασία αυτή είναι επιθυμητή γιατί επιδρά θετικά στο συντελεστή συμπεριφοράς της εγκατάστασης COP. Συμβαίνει στο τελευταίο τμήμα του συμπυκνωτή.

55) Τι ονομάζουμε ψύξη;

Απ: α) Ψύξη ονομάζεται η δημιουργία και διατήρηση χαμηλών θερμοκρασιών σε ένα χώρο με στόχο τη συντήρηση τροφίμων ή την επίτευξη συνθηκών άνεσης.

56) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι εφαρμογές της ψύξης, ανάλογα με τη θερμοκρασία του ψυχόμενου χώρου ;

Απ: α) υψηλών θερμοκρασιών $\theta > +4^{\circ}\text{C}$, β) μέσων θερμοκρασιών $+4^{\circ}\text{C} > \theta > -2^{\circ}\text{C}$, γ) χαμηλών θερμοκρασιών $-2^{\circ}\text{C} > \theta$

57) Ποια είναι τα βασικά μηχανήματα ή συσκευές ενός ψυκτικού κυκλώματος;

Απ: Ο ατμοποιητής, ο συμπιεστής, ο συμπυκνωτής και το εκτονωτικό μέσο.

58) Ποιες είναι οι συνηθισμένες βοηθητικές συσκευές που συναντάμε σε μια ψυκτική εγκατάσταση;

Απ: Ο συλλέκτης υγρού, ο διαχωριστής λαδιού, το φίλτρο-ξηραντήρας, ο δείκτης ροής, ο δείκτης υγρασίας, η παγίδα σταγόνων υγρού ψυκτικού στην αναρρόφηση, οι πρεσοστάτες, οι θερμοστάτες.

59) Ποια συσκευή ονομάζεται ατμοποιητής σε ένα ψυκτικό κύκλωμα;

Απ: Ατμοποιητής είναι η συσκευή με την οποία αφαιρούμε θερμότητα από το ψυχόμενο περιβάλλον. Η θερμότητα αυτή μεταδίδεται στη συνέχεια στο ψυκτικό μέσο, το οποίο αλλάζει φάση και γίνεται ατμός. Η αλλαγή φάσης στον ατμοποιητή γίνεται γενικά σε χαμηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση (ο ατμοποιητής βρίσκεται στην πλευρά χαμηλής πίεσης της εγκατάστασης).

60) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα στοιχεία ατμοποίησης (οι ατμοποιητές), ανάλογα με το ρευστό που ψύχεται;

Απ: α) στοιχεία ατμοποίησης ψύξης αέρα, β) στοιχεία ατμοποίησης ψύξης υγρών ;

61) Περιγράψτε ένα στοιχείο ατμοποίησης για ψύξη αέρα

Απ: Είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας που αποτελείται από σωληνώσεις μέσα στις οποίες ρέει το ψυκτικό μέσο και φέρει πτερύγια, ώστε να είναι πιο μεγάλη η επιφάνεια εναλλαγής θερμότητας με τον αέρα που τον περιβάλλει.

62) Περιγράψτε ένα στοιχείο ατμοποίησης «τύπου πλάκας».

Απ: Τον ατμοποιητή τύπου πλάκας τον συναντάμε στα οικιακά ψυγεία. Αποτελείται από 2 ελάσματα (πλάκες) που πρεσάρονται έτσι ώστε να δημιουργούν μεταξύ τους αυλάκια για τη διόδο του ψυκτικού μέσου.

63) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα στοιχεία ατμοποίησης ψύξης αέρα ;

Απ: α) ατμοποιητές φυσικής κυκλοφορίας, που χρησιμοποιούνται σε μικρές εγκαταστάσεις όπου μας ενδιαφέρει να έχουμε υψηλή σχετική υγρασία στον ψυκτικό θάλαμο, για να μην αφυγραίνονται τα προϊόντα. Τοποθετούνται πάντα στο επάνω μέρος των ψυγείων, β) ατμοποιητές βεβιασμένης κυκλοφορίας αέρα (με ανεμιστήρα).

64) Περιγράψτε ένα στοιχείο ατμοποίησης για ψύξη υγρών.

Απ: Πρόκειται για ψυκτικό στοιχείο ξηρής εκτόνωσης. Το ψυκτικό μέσο ρέει μέσα στους σωλήνες. Από το σημείο του στοιχείου όπου ολοκληρώνεται η ατμοποίηση και μετά, το στοιχείο είναι στεγνό (ξηρό). Το ψυχόμενο νερό κυκλοφορεί έξω από τους σωλήνες του ψυκτικού, με είσοδο του νερού αριστερά και έξοδο δεξιά. Υπάρχουν και τα στοιχεία υπερχειλίσσης (flooded), όπου το ψυκτικό μέσο ατμοποιείται στην εξωτερική επιφάνεια των σωληνών, μέσα στους οποίους κυκλοφορεί νερό.

65) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι ατμοποιητές ψύξης υγρών;

Απ: α) στοιχεία ατμοποίησης άμεσης εκτόνωσης (χωρίς ενδιάμεσο ψυκτικό μέσο, ψύχει κατευθείαν στο χώρο που μας ενδιαφέρει), β) στοιχεία ατμοποίησης έμμεσης εκτόνωσης (με ενδιάμεσο ψυκτικό).

- 66) Ποια είναι τα προβλήματα που δημιουργεί στον ατμοποιητή η παρουσία του πάγου;
Απ: α) Ο πάγος δημιουργεί θερμική μόνωση και εμποδίζει τη μετάδοση θερμότητας από τον αέρα προς την κρύα μεταλλική επιφάνεια. Πέφτει η ψυκτική απόδοση της εγκατάστασης, β) από το σχηματισμό μεγάλων ποσοτήτων πάγου προκαλούνται μηχανικές βλάβες και παραμορφώσεις των σωλήνων ή των πτερυγίων.
- 67) Ποιες είναι οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι αποπάγωσης του ατμοποιητή;
Απ: α) με ηλεκτρικές αντιστάσεις, β) με αναμονή, γ) με καταιονισμό νερού, δ) με μεταγωγή θερμού ατμού
- 68) Ποια συσκευή ονομάζεται συμπιεστής σε ένα ψυκτικό κύκλωμα; Τι δυνατότητες μας παρέχει;
Απ: Ο συμπιεστής μας παρέχει τη δυνατότητα να συμπυκνωθεί ο ατμός του ψυκτικού μέσου σε θερμοκρασία υψηλότερη από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Έτσι πετυχαίνουμε τη χρησιμοποίηση της ίδιας μάζας ψυκτικού πολλές φορές. Ο συμπιεστής είναι μια αντλία ατμού και είναι η καρδιά της ψυκτικής εγκατάστασης. Καλύπτει τη διαφορά πίεσης ανάμεσα στην υψηλή και χαμηλή πλευρά του κύκλου, τις απώλειες πίεσης στις σωληνώσεις και στα εξαρτήματα.
- 69) Τι ονομάζουμε σχέση συμπίεσης ή λόγο συμπίεσης ενός συμπιεστή CR;
Απ: $CR = P_{κατάθλιψης(απόλυτη\ τιμή)} / P_{αναρρόφησης(απόλυτη\ τιμή)}$. Σχέση συμπίεσης σε μια ψυκτική εγκατάσταση ονομάζεται το πηλίκο της πίεσης κατάθλιψης προς την πίεση αναρρόφησης. Όταν ο βαθμός συμπίεσης μεγαλώνει, η απόδοση του συμπιεστή μειώνεται και αντιστρόφως.
- 70) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνουμε τους συμπιεστές ανάλογα με το είδος λειτουργίας τους;
Απ: α) εμβολοφόροι (παλινδρομικοί), β) φυγοκεντρικοί, γ) τύπου τυμπάνου (περιστροφικοί), δ) κοχλιόμορφοι, ε) σπειροειδείς (τύπου Scroll).
- 71) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι συμπιεστές ανάλογα με την προσβασιμότητα του εσωτερικού τους και τον τρόπο που παίρνουν κίνηση;
Απ: α) ερμητικοί συμπιεστές, β) ημιερμητικοί συμπιεστές, γ) ανοιχτοί συμπιεστές.
- 72) Τι γνωρίζετε για τους ερμητικούς συμπιεστές; Ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους και ποια είναι τα μειονεκτήματά τους;
Απ: Στους συμπιεστές κλειστού τύπου, ο ηλεκτροκινητήρας και ο συμπιεστής βρίσκονται μέσα στο ίδιο στεγανό κέλυφος. Τα πλεονεκτήματά τους είναι: α) ελάχιστη πιθανότητα διαρροής ψυκτικού μέσου προς το περιβάλλον, β) μικρότερος όγκος και βάρος σε σχέση με τους άλλους συμπιεστές, γ) μικρότερος θόρυβος και ταλαντώσεις κατά τη λειτουργία. Το μειονέκτημά τους είναι: α) αδύνατος ο εσωτερικός έλεγχος τους καθώς θα πρέπει να κοπεί το περίβλημα.
- 73) Τι γνωρίζετε για τους ημιερμητικούς συμπιεστές;
Απ: Ο ηλεκτροκινητήρας είναι τοποθετημένος σε ειδικό χώρο που βρίσκεται μέσα στο χυτό σώμα που περιβάλλει ηλεκτροκινητήρα και συμπιεστή. Η περιστρεφόμενη άτρακτος του συμπιεστή είναι σταθερά συνδεδεμένη με τον άξονα του ηλεκτροκινητήρα και έτσι δεν υπάρχουν προβλήματα ευθυγράμμισης. Βγάζοντας το περίβλημα, τα περισσότερα εξαρτήματα του συμπιεστή είναι προσιτά για επισκευή.
- 74) Τι γνωρίζετε για τους συμπιεστές ανοικτού τύπου;
Απ: Ο ηλεκτροκινητήρας που κινεί το συμπιεστή βρίσκεται εκτός του κυρίου σώματος του συμπιεστή. Η περιστρεφόμενη άτρακτος του συμπιεστή διαπερνά το στεγανό περίβλημα για να συνδεθεί με τον ηλεκτροκινητήρα και εμφανίζεται πρόβλημα στεγανότητας.
- 75) Τι συμβαίνει στο συμπυκνωτή σε ένα ψυκτικό κύκλο;
Απ: Στο συμπυκνωτή εισέρχεται υπέρθερμος ατμός και εξέρχεται υπόψυκτο υγρό, ενώ το ψυκτικό μέσο αποβάλλει θερμότητα προς το περιβάλλον.

- 76) Ποια είναι τα είδη των συμπυκνωτών ανάλογα με το περιβάλλον προς το οποίο απορρίπτεται η θερμότητα ;
Απ: α)αερόψυκτος συμπυκνωτής, β) υδρόψυκτος συμπυκνωτής, γ) εξατμιστικοί συμπυκνωτές (συμπυκνωτές εξάτμισης νερού)
- 77) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι αερόψυκτοι συμπυκνωτές ;
Απ: α)φυσικής κυκλοφορίας, β)βεβιασμένης κυκλοφορίας
- 78) Σε ποιους τύπους διακρίνονται οι υδρόψυκτοι συμπυκνωτές ;
Απ: α) Κελύφους σωλήνων. Στους σωλήνες κυκλοφορεί νερό και στο κέλυφος ατμοί του ψυκτικού μέσου που υγροποιούνται, β) Ομοαξονικών σωλήνων. Έχουμε 2 ομοαξονικούς σωλήνες μέσα στους οποίους ρέουν αντίρροπα το ψυκτικό μέσο και το νερό.
- 79) Ποια η χρησιμότητα των πύργων ψύξης; Περιγράψτε συνοπτικά τη λειτουργία τους.
Απ: Το νερό των υδρόψυκτων συμπυκνωτών χρειάζεται να ψυχθεί για να ξαναχρησιμοποιηθεί στον συμπυκνωτή. Αυτό γίνεται στον πύργο ψύξης. Το νερό μετά τη διέλευση του από το συμπυκνωτή οδηγείται στο συμπυκνωτή όπου ψεκάζεται προς τα κάτω και έρχεται σε επαφή με ανοδικό ρεύμα αέρα. Ένα μικρό ποσοστό του νερού εξατμίζεται και εξέρχεται ως υδρατμός από το πάνω μέρος του πύργου, απορροφώντας θερμότητα ικανή να ψύξει και το υπόλοιπο νερό. Επειδή μέρος του νερού εξατμίζεται πρέπει να γίνεται στον πύργο ψύξης αναπλήρωση του χαμένου νερού.
- 80) Ποια είναι η αποστολή μιας διάταξης στραγγαλισμού (εκτονωτικό μέσο) σε μια ψυκτική εγκατάσταση;
Απ: α) να υποβιβάζει την πίεση του ρευστού στα επίπεδα της χαμηλής πλευράς της εγκατάστασης, β) να ρυθμίζει την παροχή μάζας του ψυκτικού μέσου από το συμπυκνωτή προς το στοιχείο ατμοποίησης.
- 81) Ποια είναι τα πιο συνηθισμένα εκτονωτικά μέσα ;
Απ: α)πιεζοστατική βαλβίδα, β) θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα (Θ.Ε.Β.), γ) η θερμοηλεκτρική βαλβίδα, δ) η εκτονωτική βαλβίδα με πλωτήρα στη χαμηλή πλευρά, ε) η εκτονωτική βαλβίδα με πλωτήρα στην υψηλή πλευρά, στ) ο τριχοειδής σωλήνας
- 82) Ποιος είναι ο σκοπός της πιεζοστατικής βαλβίδας; Ποια είναι η λειτουργία της ; Ποιο είναι το μειονέκτημα της;
Απ: Σκοπός της είναι να κρατά σταθερή την πίεση στον εξατμιστή. Όταν η πίεση στον εξατμιστή μεγαλώνει, η βαλβίδα μετακινείται προς τα πάνω και μειώνεται η παροχή του ψυκτικού μέσου, ενώ όταν η πίεση στον εξατμιστή είναι χαμηλή, ανοίγει η βαλβίδα και αυξάνεται η παροχή του ψυκτικού μέσου. Μειονέκτημα της είναι ότι όταν δε δουλεύει ο συμπιεστής, η πίεση στον εξατμιστή είναι μεγάλη και η βαλβίδα παραμένει κλειστή, με αποτέλεσμα όταν ξεκινά ο συμπιεστής να έχουμε δυσμενείς συνθήκες αντίθλιψης. Λύση είναι η εγκοπή για ξεθύμασμα της υψηλής πίεσης όταν η βαλβίδα είναι κλειστή.
- 83) Τι ονομάζουμε υπερθέρμανση ατμοποιητή ;
Απ: Υπερθέρμανση ατμοποιητή, ονομάζουμε τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στη θερμοκρασία εξόδου του ψυκτικού μέσου από τον ατμοποιητή και στη θερμοκρασία κάτω από την οποία έγινε η ατμοποίηση του ψυκτικού μέσου.
- 84) Που τοποθετείται η θερμοεκτονωτική βαλβίδα (Θ.Ε.Β); Ποια η λειτουργία της ;
Απ: Η Θ.Ε.Β. τοποθετείται πριν την είσοδο του ατμοποιητή και ρυθμίζει την παροχή μάζας επιδιώκοντας να κρατά σταθερή υπερθέρμανση στον ατμοποιητή. Η Θ.Ε.Β. όταν η υπερθέρμανση είναι μεγάλη, ανοίγει περισσότερο και κλείνει, όταν η υπερθέρμανση είναι μικρή. Χρειάζεται ένας

αισθητήρας για να ενημερώνεται η βαλβίδα για τη θερμοκρασία στην έξοδο του ατμοποιητή. Αυτό γίνεται με το βολβό (πούρο).

85) Για ποιο λόγο έχουμε το σωλήνα εξωτερικό εξισωτή πίεσης σε μια Θ.Ε.Β. ;

Απ: Ο σωλήνας εξωτερικός εξισωτής πίεσης συνδέει την έξοδο του εξατμιστή με ειδική υποδοχή της θερμοεκτονωτικής βαλβίδας, ώστε να αντιλαμβάνεται τη σωστή υπερθέρμανση.

86) Ποια είναι η λειτουργία της θερμολεκτρικής βαλβίδας;

Απ: Έχει παρόμοια λειτουργία με τη Θ.Ε.Β. Εδώ δεν έχουμε βολβό για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του υπέρθερμου ατμού στην έξοδο του εξατμιστή, αλλά θερμίστορ (ημιαγωγός που η αντίσταση του μικραίνει όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει). Έχουμε άνοιγμα της βαλβίδας με ηλεκτρικό σήμα.

87) Ποια είναι η λειτουργία της εκτονωτικής βαλβίδας με πλωτήρα στην χαμηλή πλευρά;

Απ: Η βαλβίδα αυτή έχει σκοπό να διατηρεί σταθερή την ποσότητα του υγρού ψυκτικού μέσου μέσα στον εξατμιστή. Ανοίγει περισσότερο όταν η στάθμη του υγρού ψυκτικού κατεβαίνει, ενώ κλείνει όταν ανεβαίνει η στάθμη του ψυκτικού υγρού. Το άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας γίνεται με τη βοήθεια πλωτήρα.

88) Ποια είναι η λειτουργία της εκτονωτικής βαλβίδας με πλωτήρα στην υψηλή πλευρά;

Απ: Η βαλβίδα αυτή τοποθετείται στο συγκρότημα συμπυκνωτή-συλλέκτη και έχει σκοπό να κρατά σταθερή την ποσότητα του υγρού ψυκτικού στο συμπυκνωτή.

89) Τι είναι ο τριχοειδής σωλήνας ;

Απ: Ο τριχοειδής σωλήνας είναι ένας σωλήνας μεγάλου μήκους και μικρής διαμέτρου. Έτσι εξασφαλίζει την απαιτούμενη πτώση πίεσης στην ψυκτική εγκατάσταση. Πρέπει να επιλέγεται με προσοχή για συγκεκριμένη εγκατάσταση αφού δε διαθέτει αυτόματο μηχανισμό ρύθμισης της παροχής ψυκτικού μέσου.

90) Ποιες είναι κυριότερες ασφαλιστικές και ρυθμιστικές διατάξεις ;

Απ: α) ο συλλέκτης υγρού, β) ο διαχωριστής λαδιού, γ) φίλτρα-ξηραντήρες, δ) ο δείκτης ροής, ε) οι παγίδες σταγόνων, στ) οι βαλβίδες αντεπιστροφής, ζ) ο πιεζοστάτης υψηλής, η) ο πιεζοστάτης χαμηλής, θ) ο θερμοστάτης ρύθμισης.

91) Τι ονομάζουμε ψυκτικό ρευστό;

Απ: Το ψυκτικό ρευστό είναι η εργαζόμενη ουσία στην ψυκτική μηχανή. Ένα καλό ψυκτικό μέσο πρέπει να έχει μια σειρά από ιδιότητες (φυσικές, χημικές, οικονομικές, ενεργειακές). Κανένα ψυκτικό μέσο δεν πληροί όλες τις απαιτήσεις για όλες τις περιπτώσεις. Έτσι η επιλογή γίνεται ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής.

92) Ποιες είναι οι επιθυμητές ιδιότητες ενός καλού ψυκτικού υγρού;

Απ: α) να μην είναι δηλητηριώδες ή τοξικό, β) να μην είναι διαβρωτικό, γ) να μην εκρήγνυται, δ) να μην αναφλέγεται εύκολα, ε) να ανιχνεύεται εύκολα, ώστε να εντοπίζεται σε τυχόν διαρροές, στ) να είναι σταθερής χημικής σύστασης, ζ) να έχει χαμηλή θερμοκρασία βρασμού σε ατμοσφαιρική πίεση, η) να μην καταστρέφει τις λιπαντικές ικανότητες του λαδιού λιπανσης, θ) να έχει υψηλή λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης, ι) να έχει μικρό ειδικό όγκο

93) Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται τα ψυκτικά ρευστά;

Απ: Με κριτήριο την **τοξικότητα** διακρίνονται σε α) κατηγορία Α – μη τοξικά μέσα, β) κατηγορία Β – τοξικά μέσα που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία σε περίπτωση εισπνοής, κατάποσης, ή επαφής με το δέρμα. Με κριτήριο την **αναφλεξιμότητα** διακρίνονται σε α) 1 – μη αναφλέξιμο, β) 2 – χαμηλή αναφλεξιμότητα, γ) 3 – υψηλή αναφλεξιμότητα.

94) Τι γνωρίζετε για το ψυκτικό ρευστό R-12 ;

Απ: Το κωδικό του χρώμα είναι το λευκό. Υπό πίεση 1 atm βράζει περίπου στους -30°C . Έχει σπουδαίες φυσικές, χημικές και θερμοδυναμικές ιδιότητες και χρησιμοποιείται σχεδόν σε όλες τις εγκαταστάσεις ψύξης. Έχει σταματήσει η παραγωγή του και περιορίζεται η χρήση του γιατί συντελεί στη δημιουργία της τρύπας του όζοντος στην ατμόσφαιρα.

95) Τι γνωρίζετε για το ψυκτικό R-22;

Απ: Το κωδικό του χρώμα είναι το πράσινο. Υπό πίεση 1 atm βράζει περίπου στους -41°C . Έχει λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης 1,5 φορές μεγαλύτερα από του R12, δεν αναφλέγεται, δεν εκρήγνυται, δεν είναι διαβρωτικό και ούτε τοξικό. Είναι ασφαλές ψυκτικό. Επιβαρύνει το φαινόμενο της δημιουργίας της τρύπας του όζοντος 20 φορές λιγότερο από το R12, αλλά έχει δρομολογηθεί η σταδιακή αντικατάστασή του. Το R-22 διαλύεται εύκολα στο νερό για αυτό πρέπει οι εγκαταστάσεις με R-22 να έχουν ισχυρά φίλτρα υγρασίας. Το μεγάλο πλεονέκτημα του R-22 σε σχέση με το R-12 είναι ότι απαιτεί μικρότερη εκτόπιση συμπιεστή. Άρα για δεδομένη ισχύ ο συμπιεστής του R-22 είναι μικρότερος από το αντίστοιχο του R-12. Για αυτό χρησιμοποιείται σε κλιματιστικές μονάδες.

96) Τι γνωρίζετε για το ψυκτικό R-134a ;

Απ: Το κωδικό του χρώμα είναι το θαλασσί (γαλάζιο). Υπό πίεση 1 atm βράζει περίπου στους -26°C . Έχει λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης λίγο μεγαλύτερη από του R-12 και ειδικό όγκο περίπου τον ίδιο με το R-12. Πρόκειται να αντικαταστήσει σταδιακά το R-12. Έχει μηδενική επίδραση στην καταστροφή του στρώματος του όζοντος και ελάχιστη συμβολή στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου. Για φόρτιση ψυκτικής μονάδας με R-134a αντί για R-12, χρειάζεται 10-15% λιγότερο κατά βάρος υλικό.

97) Τι γνωρίζετε για το ψυκτικό R-407c ;

Απ: Το κωδικό του χρώμα είναι το καφέ. Έχει παρόμοιες φυσικές ιδιότητες με το R-22, το οποίο πρόκειται σταδιακά να αντικαταστήσει. Δεν είναι ούτε τοξικό ούτε εύφλεκτο. Πρόκειται για μείγμα ψυκτικών μέσων με σύσταση 52%R134a, 25%R-125, 23%R-32.

98) Τι γνωρίζετε για την αμμωνία R-717;

Απ: Το κωδικό της χρώμα είναι το ασημί. Υπό πίεση 1 atm βράζει περίπου στους -28°C . Όταν υπάρχει υγρασία γίνεται διαβρωτική με το χαλκό, ενώ δεν είναι διαβρωτική με το σίδηρο και το χάλυβα. Για αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται χαλκός στις εγκαταστάσεις αμμωνίας. Είναι τοξική, σε περίπτωση διαρροής απαιτείται καλός εξαερισμός του χώρου ή μάσκα για τον συντηρητή. Σήμερα χρησιμοποιείται στα παγοποιεία ή στις μεγάλες εγκαταστάσεις συντήρησης ή κατάψυξης.

99) Πως πραγματοποιείται η απεικόνιση των χαρακτηριστικών των ψυκτικών μέσων σε διάγραμμα πίεσης – ενθαλπίας (p-h) ;

Απ: Η καμπάνα σε ένα διάγραμμα p-h αποτελείται από 2 σκέλη, τις καμπύλες κορεσμού. Το αριστερό σκέλος είναι η καμπύλη κορεσμένου υγρού. Το δεξιό σκέλος είναι η καμπύλη κορεσμένου ατμού. Η περιοχή εκτός της καμπάνας χωρίζεται στην περιοχή υπέρθερμου ατμού και την περιοχή υπόψυκτου υγρού. Εντός της καμπάνας έχουμε την διφασική περιοχή υγρού – ατμού.

100) Πολύ καλή γνώση των διαγραμμάτων 6.22, 6.23, 6.24, 6.25, 6.26, 6.27, 6.28, 6.29, 6.1

101) Τι ονομάζουμε συλλογή των ψυκτικών μέσων;

Απ: Συλλογή (recovery) είναι η διαδικασία αφαίρεσης του ψυκτικού μέσου από μια μονάδα και συγκέντρωσης του σε ένα ειδικό δοχείο. Οι φιάλες των χρησιμοποιούμενων ψυκτικών μέσων έχουν γκρι χρώμα με κίτρινο στο πάνω μέρος και γεμίζονται ως το 80% της χωρητικότητας τους για λόγους ασφαλείας.

102) Τι ονομάζουμε ανακύκλωση των ψυκτικών μέσων;

Απ: Ανακύκλωση (recycling) ενός ψυκτικού μέσου είναι η διαδικασία με την οποία το ψυκτικό μέσο που συλλέγεται από ένα ψυκτικό σύστημα γίνεται με τη βοήθεια ειδικής συσκευής, καθαρό και έτοιμο να χρησιμοποιηθεί πάλι. Περιλαμβάνει τη διέλευση του ψυκτικού ρευστού μέσα από ένα διαχωριστή λαδιού και τη διέλευση μέσω φίλτρων –ξηραντήρων για να μειωθεί η υγρασία, τα οξέα και τα στερεά σωματίδια.

103) Τι ονομάζουμε αναγέννηση (reclaiming) ενός ψυκτικού μέσου;

Απ: Αναγέννηση (reclaiming) ενός ψυκτικού μέσου είναι η διαδικασία καθαρισμού του, ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο προϊόν. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει χημική ανάλυση σε εργαστήριο και πιθανόν τη χρήση μέσων απόσταξης ή διύλισης.

104) Για ποιους λόγους είναι ανεπιθύμητη η παρουσία υγρασίας σε ένα ψυκτικό κύκλωμα;

Απ: α)είναι πιθανό να έχουμε δημιουργία πάγου στο εκτονωτικό μέσο με αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία του ή και το μπλοκάρισμα του εκτονωτικού μέσου, β) στις υψηλές θερμοκρασίες του συμπιεστή, μπορεί να προκαλέσει διάσπαση του ψυκτικού ρευστού και δημιουργία ζημιογόνων οξέων, γ) μπορεί να προκαλέσει διάβρωση ή σκουρίασμα των μετάλλων του κυκλώματος, δ) μπορεί να προκαλέσει καταστροφή του λαδιού που είναι πιθανόν να προκαλέσει στους ερμητικούς συμπιεστές το κάψιμο του κινητήρα.

105) Ποιες ιδιότητες πρέπει να έχει το λάδι λίπανσης που κυκλοφορεί στο ψυκτικό κύκλωμα για να θεωρείται καλό;

Απ: α)θερμική σταθερότητα, να μη δημιουργεί αποθέματα άνθρακα σε ευαίσθητα σημεία στο συμπιεστή όπως οι βαλβίδες, β)χημική σταθερότητα, να μην αντιδρά χημικά με το ψυκτικό μέσο και με τα υλικά των διαφόρων μερών του ψυκτικού συστήματος, γ)να έχει χαμηλό σημείο πήξης, για να μπορεί να παραμένει υγρό στη χαμηλή πλευρά του συστήματος, δ) να έχει χαμηλό ιξώδες, για να έχει καλές λιπαντικές ιδιότητες στις υψηλές θερμοκρασίες και υψηλή ρευστότητα στις χαμηλές.

106) Τι εκφράζουμε με τον όρο θερμική άνεση;

Απ: Με τον όρο θερμική άνεση εκφράζουμε την αίσθηση ικανοποίησης ενός ατόμου, που βρίσκεται σε έναν εσωτερικό χώρο κτιρίου, για το θερμικό περιβάλλον του χώρου αυτού.

107) Ποιοι είναι οι παράμετροι που καθορίζουν τις συνθήκες άνεσης ενός ατόμου που βρίσκεται στο εσωτερικό ενός κτιρίου;

Απ: α) η θερμοκρασία, η υγρασία και η ταχύτητα του αέρα, καθώς και οι θερμοκρασίες εσωτερικών επιφανειών ενός χώρου, β) το είδος και το επίπεδο δραστηριότητας ενός ατόμου και το είδος ρουχισμού του ατόμου, γ)η ηλικία, το φύλλο και οι συνήθειες ενός ατόμου.

108) Με τη βοήθεια ποιων δεικτών αποτιμάται ο βαθμός θερμικής άνεσης ενός χώρου;

Απ: α) με την προβλεπόμενη μέση ψήφο ανθρώπων PMV (predicted mean vote), β) με το προβλεπόμενο ποσοστό δυσαρεστημένων ανθρώπων PPD (predicted percent of dissatisfied people).

109) Ποιες είναι οι παράμετροι άνεσης που μπορούν να διαμορφωθούν και να ελεγχθούν από ένα ολοκληρωμένο σύστημα κλιματισμού;

Απ: α)η θερμοκρασία, β) η υγρασία, γ) η ταχύτητα του αέρα στο χώρο

110) Σε ποια συμπεράσματα καταλήγουμε, ύστερα από στατιστική ανάλυση, σχετικά με τις παραμέτρους άνεσης για εφαρμογές κλιματισμού άνεσης ;

Απ: α)οι συνθήκες άνεσης το καλοκαίρι επιτυγχάνονται σε υψηλότερες θερμοκρασίες από ότι το χειμώνα, λόγω του ελαφρότερου ρουχισμού, β)σε ένα άτομο με καθιστική δραστηριότητα η μεταβολή της υγρασίας έχει μικρή επίδραση. Η υγρασία κατά τη διάρκεια του χειμώνα 30-50% πρέπει να είναι μικρότερη από την υγρασία το καλοκαίρι 40-50%. Αύξηση της σχετικής υγρασίας

πάνω από 50% το χειμώνα μπορεί να οδηγήσει σε αναπνευστικά προβλήματα. γ) η μέση ταχύτητα του αέρα σε ένα δωμάτιο δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,15m/sec το χειμώνα και τα 0,25m/sec το καλοκαίρι, δ) η μέση θερμοκρασία των εσωτερικών επιφανειών του χώρου πρέπει να πλησιάζει όσο το δυνατόν τη θερμοκρασία του αέρα του χώρου (μετρημένη στο ύψος του κεφαλιού ενός ατόμου), ε) η κατακόρυφη διαφορά θερμοκρασίας σε ένα χώρο, μεταξύ των ποδιών και του κεφαλιού, δεν πρέπει να ξεπερνά τους 3°C

111) Τι ονομάζουμε ψυχομετρία;

Απ: Ψυχομετρία είναι η διαδικασία του ποσοτικού προσδιορισμού θερμοδυναμικών ιδιοτήτων του αέρα και χρήσης αυτών των ιδιοτήτων για την ανάλυση των συνθηκών και των μεταβολών της κατάστασης του αέρα στο χώρο.

112) Τι είναι για την ψυχομετρία ο αέρας ή υγρός αέρας;

Απ: Στην ψυχομετρία ο αέρας ή υγρός αέρας είναι το μείγμα 2 τέλειων αερίων, του ξηρού αέρα, δηλαδή καθαρού ατμοσφαιρικού αέρα και των υδρατμών. Η ποσότητα των υδρατμών του αέρα κυμαίνεται από το μηδέν (ξηρός αέρας) έως ένα μέγιστο που εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την πίεση του ατμοσφαιρικού αέρα και το επίπεδο της θάλασσας. Στο μέγιστο μιλάμε για κατάσταση κορεσμού, δηλαδή για ισορροπία μεταξύ του υγρού αέρα και των αιωρούμενων συμπυκνωμάτων νερού.

113) Από τι εξαρτάται η ποσότητα υγρασίας που μπορεί να συγκρατήσει ο αέρας μέσα στη μάζα του; Πως μεταβάλλεται;

Απ: Η ποσότητα υγρασίας που μπορεί να συγκρατήσει ο αέρας μέσα στη μάζα του είναι ανάλογη της θερμοκρασίας του και της πίεσης του. Άρα όσο θερμότερος είναι ο αέρας τόσο μεγαλύτερη ποσότητα υγρασίας μπορεί να συγκρατήσει μέσα στη μάζα του, ενώ αντίθετα όσο ψυχρότερος είναι ο αέρας τόσο λιγότερη υγρασία μπορεί να συγκρατήσει.

114) Τι ονομάζουμε θερμοκρασία ξηρού βολβού (dry bulb temperature) T_{DB} ή θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου;

Απ: Ονομάζεται η θερμοκρασιακή ένδειξη κοινού υδραργυρικού θερμομέτρου τοποθετημένου σε μάζα – ρεύμα αέρα.

115) Τι ονομάζουμε θερμοκρασία υγρού βολβού (wet bulb temperature) T_{WB} ή διαφορετικά θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου;

Απ: Ονομάζεται η θερμοκρασία που δείχνει ένα κοινό υδραργυρικό θερμομέτρο, όταν ο θάλαμος-βολβός υδραργύρου περιτυλιγεται από ένα υγρό (αποσταγμένο νερό) βαμβακερό κομμάτι ύφασμα, το οποίο βρίσκεται υπό την επίδραση ρεύματος αέρα. Η ροή του αέρα εξατμίζει το νερό από το ύφασμα, ενώ η ένδειξη του θερμομέτρου είναι χαμηλότερη από του ξηρού θερμομέτρου, ανάλογα με το περιεχόμενο του αέρα σε υγρασία.

116) Τι ονομάζουμε θερμοκρασία υγροποίησης ή σημείο δρόσου T_{DP} του αέρα ;

Απ: Ονομάζεται η θερμοκρασία κατά την οποία αρχίζει η υγροποίηση των υδρατμών μέσα στη μάζα του και η αποβολή της υγρασίας με τη μορφή σταγόνων νερού (συμπύκνωση υδρατμών).

117) Πως μεταβάλλεται το σημείο δρόσου σε σχέση με την ποσότητα υδρατμών του αέρα;

Απ: Όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα υδρατμών που περιέχονται στον αέρα τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμοκρασία υγροποίησης τους (Θερμοκρασία του σημείου δρόσου).

118) Τι ονομάζουμε λόγο υγρασίας (humidity ratio) ;

Απ: Λόγος υγρασίας W (Kg υδρατμού / kg ξηρού αέρα), ονομάζεται το πηλίκιο της μάζας – ποσότητας υδρατμού προς την ποσότητα του ξηρού αέρα.

119) Τι ονομάζουμε ειδική υγρασία (specific humidity) ;

Απ: Ειδική υγρασία q_w (kg υδρατμού / kg υγρού αέρα) ονομάζεται το πηλίκο της μάζας υδρατμού προς τη συνολική ποσότητα του υγρού αέρα (δηλαδή άθροισμα ξηρού αέρα και υδρατμών).

120) Τι ονομάζουμε λόγο υγρασίας κορεσμού (saturation humidity ratio)

Απ: Λόγος υγρασίας κορεσμού $W_{s,t,p}$ (kg υδρατμού / Kg ξηρού αέρα) είναι ο λόγος υγρασίας του κορεσμένου αέρα στην ίδια θερμοκρασία και πίεση.

121) Τι ονομάζουμε βαθμό κορεσμού (degree of saturation) ;

Απ: Βαθμό κορεσμού μ ονομάζεται το αδιάστατο πηλίκο του λόγου υγρασίας προς το λόγο υγρασίας κορεσμού.

122) Τι ονομάζουμε σχετική υγρασία του αέρα ;

Απ: Σχετική υγρασία του αέρα $\phi\%$, ονομάζεται ο λόγος του μοριακού κλάσματος υδρατμού που περιέχεται στον υγρό αέρα προς το μοριακό κλάσμα υδρατμού που περιέχει ο κορεσμένος αέρας, στην ίδια θερμοκρασία και πίεση.

123) Τι ονομάζουμε ολική ενθαλπία;

Απ: Η ολική θερμότητα (άθροισμα αισθητής και λανθάνουσας θερμότητας) ανά μονάδα μάζας ξηρού αέρα (J/Kg ξηρού αέρα) ονομάζεται ολική ενθαλπία και υπολογίζεται από τον ψυχομετρικό χάρτη.

124) Τι ονομάζεται ειδικός όγκος ;

Απ: Ειδικός όγκος $v=V/M_a$ (m^3/Kg ξηρού αέρα), ονομάζεται ο όγκος του υγρού αέρα, ανά μονάδα μάζας ξηρού αέρα.

125) Ψυχομετρικοί χάρτες – Διαγράμματα 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6

126) Ποια είναι τα είδη θερμομέτρων ξηρού και υγρού βολβού;

Απ: Θερμόμετρα ξηρού βολβού διακρίνονται σε α)κοινά υδραργυρικά και β) φορητά ηλεκτρονικά. Τα θερμομέτρα υγρού βολβού διακρίνονται σε α)κοινά υδραργυρικά και β)φορητά ηλεκτρονικά με θερμοζεύγος αισθητήρα θερμοκρασίας υγρού βολβού.

127) Με τι όργανα μετράμε την υγρασία;

Απ: α)με ψυχόμετρα, β)με υγρόμετρα, γ)με σύγχρονα ψηφιακά πολύμετρα.

128) Περιγράψτε τη θέρμανση του αέρα ενός χώρου με ύγρανση.

Απ: Για λόγους θερμικής άνεσης φροντίζουμε μέσω των υγραντήρων μιας κλιματιστικής συσκευής και ενός συστήματος διανομής αέρα στο χώρο, η σχετική υγρασία να ανήκει στο εύρος 40-55% ώστε να υπάρχει διαρκώς ατμόσφαιρα ευεξίας στο χώρο. Αν δεν προστεθεί υγρασία μπορεί να έχουμε πτώση σχετικής υγρασίας <30% και συνθήκες δυσφορίας. Ο έλεγχος της υγρασίας στον αέρα, γίνεται μέσω ειδικού υγροστάτη που βρίσκεται στον κλιματιζόμενο χώρο και δίνει εντολή στον υγραντήρα, που βρίσκεται στην κλιματιστική συσκευή, να αρχίσει τον ψεκασμό του ψυκτικού στοιχείου.

129) Πότε πραγματοποιείται η θέρμανση του αέρα ενός χώρου χωρίς ύγρανση ;

Απ: Όταν ο χώρος θερμαίνεται από α)ηλεκτρικές αντιστάσεις (θερμάστρες), β)κοινά θερμαντικά σώματα ακτινοβολίας (radiators), γ) τοπικές κλιματιστικές μονάδες (fan coils). Έτσι έχουμε μόνο αύξηση της θερμοκρασίας, χωρίς ύγρανση του χώρου.

130) Ποια μεγέθη παραμένουν σταθερά και ποια μεταβάλλονται κατά τη θέρμανση του αέρα ενός χώρου χωρίς ύγρανση ;

Απ: Σταθερά παραμένουν : α)ο λόγος υγρασίας του αέρα, β)η λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης και γ) η θερμοκρασία υγροποίησης-σημείου δρόσου.

Μεταβάλλονται : α)αυξάνεται η ενθαλπία του αέρα, β)αυξάνεται η θερμοκρασία του ξηρού και του υγρού θερμομέτρου, γ)αυξάνεται η αισθητή θερμότητα και δ)μειώνεται η σχετική υγρασία.

131) Περιγράψτε τη διαδικασία ψύξης του αέρα ενός χώρου με αφύγρανση.

Απ: Στις κλιματιστικές μονάδες, όταν ένα ρεύμα αέρα περάσει από μια ψυχρότερη, από τη θερμοκρασία ξηρού βολβού του, επιφάνεια ψυκτικού στοιχείου, ψύχεται διαρκώς μέχρι το σημείο δρόσου του, αυξάνοντας τη σχετική υγρασία μέχρι το σημείο κορεσμού του $\phi=100\%$. Κατόπιν εμφανίζεται συμπύκνωση υδρατμών του κορεσμένου πλέον αέρα. Τα συμπυκνώματα –σταγονίδια νερού, απομακρύνονται, αφού πρώτα συλλεχθούν, από το ρεύμα του αέρα και επομένως παρατηρείται αφύγρανση του ρεύματος. Σε όλη αυτή τη διαδικασία αποβάλλεται λανθάνουσα θερμότητα, τόση όση απαιτήθηκε για τη συμπύκνωση της υγρασίας του κορεσμένου αέρα.

132) Τι συμβαίνει στην αδιαβατική ψύξη;

Απ: Στην αδιαβατική ψύξη ο αέρας διατηρεί σταθερή την ενθαλπία του. Η ψύξη επιτυγχάνεται με την προσθήκη υγρασίας μέσα στη μάζα του αέρα, ο οποίος εξατμίζοντας την υγρασία προκαλεί την ψύξη του. Παρατηρείται σε συσκευές που ψύχουν μικρούς χώρους.

133) Τι αναμιγνύεται στην αδιαβατική ανάμειξη ;

Απ: Στην αδιαβατική ανάμειξη έχουμε ανάμειξη 2 διαφορετικών ρευμάτων αέρα με α) διαφορετική μάζα m , β) διαφορετική ενθαλπία h , γ) διαφορετικό λόγο υγρασίας w .

Ο διδάσκων Καθηγητής : Δ. Νικολαΐδης
ΠΕ12.04 Μηχανολόγος Μηχανικός
MSc Τεχνολογία Προηγμένων Υλικών