

IX- MACHINES FRIGORIFIQUES - POMPES A CHALEUR

1 - Une machine frigorifique réversible fonctionne entre une source froide à 0°C et une source chaude à 20°C.

1°) Calculez l'efficacité frigorifique de cette machine.

2°) Calculez la quantité de glace formée par kWh dépensé ; $L_f(\text{H}_2\text{O}) = 334,4 \text{ kJ.kg}^{-1}$.
(Eau liquide à 0°C, glace à 0°C)

2 - Le réfrigérant 12 d'une machine frigorifique subit les transformations suivantes : compression adiabatique réversible, refroidissement à pression constante puis condensation, détente isenthalpique et évaporation. A l'entrée dans le compresseur la pression absolue du fluide est de 1 bar et à la sortie de 10 bars.

1°) Tracez le cycle sur le diagramme (P, H) du fluide (ci-joint).

2°) Quelles sont les températures du fluide en fin de compression, à la sortie du condenseur et dans l'évaporateur ?

3°) Quelle est la proportion de vapeur en fin de détente du fluide ?

4°) Calculez l'efficacité frigorifique de cette machine.

5°) Le débit du fluide est de 45 kg de fluide par heure. Quelle est la puissance frigorifique de la machine (quantité de chaleur prélevée par seconde à la source froide)?

6°) Quelle devrait être la puissance du compresseur pour que la machine prélève 2000 kJ par heure à la source froide ?

7°) Calculez dans ces conditions la quantité de chaleur reçue en une heure par la source chaude.

8°) Quelle serait l'efficacité de cette machine, utilisée comme pompe à chaleur, la température du fluide dans le condenseur étant de 30°C et sa température dans l'évaporateur de 0°C ?

9°) Quelle serait l'efficacité d'une pompe à chaleur réversible fonctionnant entre des sources de chaleurs à 30°C et 0°C?

3- Pour déterminer les caractéristiques d'une machine frigorifique on détermine les températures du fluide frigorifique (HFC 134 a) en différents points du circuit ainsi que les pressions à l'entrée et à la sortie du compresseur.

Les valeurs suivantes sont relevées

Pressions lues sur les manomètres (pression relative) : Entrée : 0,5 bar - Sortie : 10 bar

T sortie compresseur : 80°C ; T sortie condenseur : 36°C ; T sortie évaporateur : -10°C

1°) Tracez le cycle de la machine sur un diagramme (P, H)

2°) Quelle est la proportion de vapeur en fin de détente ?

3°) Calculez l'efficacité de cette machine fonctionnant en système de réfrigération puis comme pompe à chaleur.

4°) Quelles seraient ces mêmes efficacités dans le cas d'une machine réversible ?