

第十一章制冷循环章节学习自检

优学院导出

2025-06-07

第一部分

1. (填空题/简答题) ID: 17901426

题干:

计算题:

一逆向卡诺制冷循环，其性能系数为 4

(1) 高温热源与低温热源温度之比是多少？

(2) 若输入功率为 1.5 kW。试问制冷量为多少“冷吨”？

(3) 如果将此系统改作热泵循环，高、低温热源温度及输入功率维持不变。试求循环的性能系数及能提供的热量。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】

$$(1) \text{ 由 } \varepsilon_c = \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{1}{\frac{T_H}{T_L} - 1} = 4 \text{ 可知, } \frac{T_H}{T_L} = 1.25$$

$$(2) \text{ 由 } \varepsilon_c = \frac{q_{Q_2}}{W_{net}} \text{ 可知 } q_{Q_2} = \varepsilon_c W_{net} = 4 \times 1.5 = 6 \text{ kW}$$

$$\frac{q_{Q_2}}{3.86} = \frac{6}{3.86} = 1.55 \text{ 冷吨}$$

$$(3) \quad \varepsilon'_c = \frac{T_H}{T_H - T_L} = \frac{1}{1 - \frac{T_L}{T_H}} = \frac{1}{1 - \frac{1}{1.25}} = 5$$

$$q'_Q = \varepsilon'_c W_{net} = 5 \times 1.5 = 7.5 \text{ kW}$$

2. (判断题) ID: 17901438

题干:

判断以下说法是否正确:

房间温度增加会使冰箱的制冷系数降低。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案: true

3. (填空题/简答题) ID: 17901432

题干:

名词解释:

制冷量

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】制冷量是指在 1 个制冷循环中制冷剂从低温热源吸收的热量。

4. (多选题) ID: 17901439

题干:

(多选)制冷系数 ε 可以是 ()

A 大于 1

B 等于 1

C 小于 1

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A

- B
- C
- ABC

正确答案: D

5. (填空题/简答题) ID: 17901429

题干:

简答题:

什么是制冷系数？试说明逆卡诺循环制冷系数的表达式。

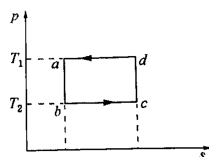
东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】制冷系数是指制冷过程中制冷量与实际耗功量的比值，即

$$\varepsilon_c = \frac{\text{制冷量}}{\text{耗功量}}。$$

如下图所示，逆卡诺循环制冷系数的表达式为： $\varepsilon = \frac{T_2 \Delta S}{(T_1 - T_2) \Delta S} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$



6. (判断题) ID: 17901437

题干:

判断以下说法是否正确:

一台制冷机，在对低温热源制冷的同时对高温热源进行供热，则其供热系数始终比制冷系数大 1。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案: true

7. (判断题) ID: 17901434

题干:

判断以下说法是否正确:

若热源和冷源的温差愈大, 则循环热效率愈大, 且制冷系数也愈大。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案: false

答案解析:

【解析】因为如果温差越大, 低温热源的温度就越低, 则制冷系数就越小。

8. (填空题/简答题) ID: 17901431

题干:

简答题:

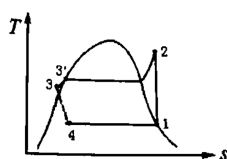
画出蒸气压缩制冷循环的 $T-s$ 图, 并说明各过程都是在什么设备中完成的?

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】蒸气压缩制冷循环的 $T-s$ 图如图所示。

其中, 1-2 在压缩机中完成; 2-3 在冷凝器中完成; 3-4 在节流机构中完成; 4-1 在蒸发器中完成。



9. (单选题) ID: 17901441

题干:

与采用可逆膨胀机相比, 压缩蒸气制冷循环中采用节流阀简化了系统设备,
() 了制冷量, () 了制冷系数

A 增加, 提高

B 增加, 降低

C 降低, 提高

D 降低, 降低

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: D

答案解析:

【解析】压缩蒸气制冷循环中采用节流阀后, 由于节流过程不可逆, 熵增大, 所以与采用可逆膨胀机相比, 制冷量减少, 失去了可以从膨胀机得到的功, 循环的制冷系数下降, 但简化了系统设备, 提高了系统工作的稳定性, 同时可以较方便地控制蒸发器中压力, 所以压缩蒸气制冷系统几乎毫无例外地采用节流阀。

10. (判断题) ID: 17901436

题干:

判断以下说法是否正确:

制冷系数是大于 1 的数。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案: false

答案解析:

【解析】制冷系数是指制冷循环中制冷量与消耗功的比值，可能大于 1，也可能小于 1。

11. (填空题/简答题) ID: 17901427

题干:

计算题:

一制冷机在-20℃和 30℃的热源间工作，若其吸热为 10kW，循环制冷系数是同温限间逆向卡诺循环的 75%，试计算：

- (1) 散热量；
- (2) 循环净耗功量；
- (3) 循环制冷量折合多少“冷吨”。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】

由题意可知在-20℃和 30℃间逆向卡诺循环制冷系数为

$$\varepsilon_c = \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{273.15 - 20}{30 - (-20)} = 5.06$$

实际循环制冷系数为 $\varepsilon = 0.75\varepsilon_c = 0.75 \times 5.06 = 3.8$

(1) 由 $\varepsilon = \frac{q_{Q_2}}{W_{net}} = \frac{q_{Q_2}}{q_{Q_1} - q_{Q_2}}$ 可得

$$q_{Q_1} = q_{Q_2} \left(1 + \frac{1}{\varepsilon} \right) = 10 \times \left(1 + \frac{1}{3.8} \right) = 12.63 \text{ kW}$$

(2) $W_{net} = \frac{q_{Q_2}}{\varepsilon} = \frac{10}{3.8} = 2.63 \text{ kW}$

(3) $\frac{q_{Q_2}}{3.86} = \frac{10}{3.86} = 2.59 \text{ 冷吨}$

12. (判断题) ID: 17901433

题干:

判断以下说法是否正确：

压缩空气制冷装置循环的制冷系数 ξ 越大，其制冷量越小。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案: false

答案解析:

【解析】制冷系数 $\varepsilon = \frac{q_2}{q_1 - q_2}$ ，一般 ε 越大，吸热量 q_2 越大，制冷量大。

13. (单选题) ID: 17901440

题干:

制冷循环的工作好坏是以（ ）来区分的。

- | | |
|-----------|-----------|
| A 制冷系数的大小 | B 制冷能力的大小 |
| C 耗功量的大小 | D A 和 B |

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: D

14. (判断题) ID: 17901435

题干:

判断以下说法是否正确:

在相同工况下, 供暖系数一定大于制冷系数。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案: true

15. (单选题) ID: 17901444

题干:

在 $T-s$ 图上, 任意一个制冷循环其 ()

A 吸热大于放热

B 吸热等于放热

C 吸热小于放热

D 吸热与放热关系不定

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: C

答案解析:

【解析】依据公式: $q_1 = q_2 + w$, 吸热小于放热。

16. (填空题/简答题) ID: 17901428

题干:

简答题:

压缩蒸气制冷循环采用节流阀来代替膨胀机, 压缩空气制冷循环是否也可以采用这种方法? 为什么?

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】不可以。因空气的绝热节流系数几乎为 0, 因而采用节流阀不可能有显著的膨胀降温效果, 即不能制冷。

17. (单选题) ID: 17901442

题干:

供热系数 ζ 可以是 ()

A 大于 1

B 等于 1

C 小于 1

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: A

18. (单选题) ID: 17901443

题干:

某制冷机的制冷系数等于 4，则该制冷机作为热泵用时，其制热系数等于

()

A 6

B 5

C 4

D 无法确定

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: B

答案解析:

【解析】 制冷系数 $\varepsilon = \frac{q_2}{q_1 - q_2} = 4$ ，所以作为热泵时，制热系数

$$\varepsilon' = \frac{q_1}{q_1 - q_2} = 1 + \frac{q_2}{q_1 - q_2} = 5, \text{ 所以选 B.}$$

19. (填空题/简答题) ID: 17901430

题干:

简答题:

试从热力学角度分析，空调器的制冷和制热的机理。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】空调制冷、制热均利用热机的逆循环，外界对热机做功，从低温热源吸热，向高温热源放热。制冷时，室内作为高温热源，热量被吸走，降温，达到制冷目的；制热时，室内作为低温热源，吸收热量，升温，达到制热目的。
