**江苏省仪征中学2024-2025学年度第二学期高二物理学科导学案**

3.4 热力学第二定律

研制人：付克文 审核人：韦娟

班级： 姓名： 学号： 授课日期： 2025-4-3

本课在课程标准中的表述：了解热力学第二定律两种表述的物理实质．

**[学习目标]**

1．了解热力学第二定律的两种不同表述，以及两种表述的物理实质(重点)．

2．能运用热力学第二定律解释自然界中的能量转化、转移以及宏观自然过程的方向性问题(难点)．

3．理解能量耗散，知道能源是有限的．

**[课前预习]**

一、热力学第二定律

1*．*热现象的方向性：一切与热现象有关的宏观自然过程都是　　　　的，即与热现象有关的宏观自然过程有　　　　性．

2*．*热力学第二定律的克劳修斯表述：

热量不能　　　　地从　　　　温物体传到　　　　温物体．阐述的是传热的　　　　性．

3*．*热力学第二定律的开尔文表述：

(1)热机

①热机工作的两个阶段：第一个阶段是燃烧燃料，把燃料中的　　　　变成工作物质的　　　　；第二个阶段是工作物质对外　　　　，把自己的内能变成　　　　．

②热机用于做功的热量一定　　　　它从高温热库吸收的热量，即*W*　　　　*Q*．

(2)热力学第二定律的开尔文表述：不可能从单一热库吸收热量，使之　　　　　　，而不产生其他影响(该表述阐述了机械能与内能转化的方向性)．

4*．*热力学第二定律的克劳修斯表述和开尔文表述是　　　　(选填“等价”或“不等价”)的．

5*．*热力学第二定律的实质：揭示了宏观自然过程的　　　　．

二、能源是有限的

1*．*能源：具有　　　　　　的容易利用的储能物质．

2*．*能量耗散：使用的能源转化成内能分散在环境中不能自动聚集起来驱动机器做功，这样的转化过程叫作“能量耗散”．

3*．*能源的使用过程中虽然能的总量保持守恒，但能量的品质下降了，　　　　减少了．

**[课堂学习]**

一、热力学第二定律

导学探究

一滴黑色颜料滴进一杯清水中扩散，整杯水将均匀地变黑．从系统的角度来看， 扩散之前是一种状态，扩散后是另一种状态．那么，水中扩散后的颜料能否自发地重新聚集在一起，而其余部分又变成清水？这说明了什么？

例1　下列过程中可能发生的是(　　)

A．某种物质从高温热源吸收20 kJ的热量，全部转化为机械能，而没有产生其他影响

B．打开一高压密闭容器，其内气体自发逸出后又自发跑进去，恢复原状

C．利用其他手段，使低温物体的温度更低，高温物体的温度更高

D．将两瓶不同液体混合，然后它们又自发地各自分开

针对训练**：**下列有关能量转化的说法中正确的是(　　)

A．不可能从单一热源吸收热量并把它全部用来做功，而不引起其他的变化

B．只要对内燃机不断改进，就可以使内燃机的效率达到100%

C．满足能量守恒定律的物理过程都能自发地进行

D．外界对物体做功，物体的内能必然增加

二、热力学第一定律和热力学第二定律的比较

导学探究

1*．*热力学两定律的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 热力学第一定律 | 热力学第二定律 |
| 区别 | 是能量守恒定律在热力学中的表现，否定了创造能量和消灭能量的可能性，从而否定了第一类永动机 | 是关于在有限空间和时间内，一切和热现象有关的宏观自然过程具有不可逆性的经验总结，从而否定了第二类永动机 |
| 联系 | 两定律分别从不同角度揭示了与热现象有关的物理过程所遵循的规律，二者既相互独立，又相互补充，都是热力学的理论基础 |

2*．*两类永动机的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 第一类永动机 | 第二类永动机 |
| 设计要求 | 不消耗任何能量，可以不断做功(或只给予很少的能量启动后，可以永远运动下去) | 将内能全部转化为机械能，而不引起其他变化(或只有一个热库，实现内能向机械能的转化) |
| 不可能制成的原因 | 违背了能量守恒定律 | 违背了热力学第二定律 |

例2 下列关于能量转换过程的叙述，违背热力学第一定律的有　　　　，不违背热力学第一定律、但违背热力学第二定律的有　　　　(填正确答案标号)．

A．汽车通过燃烧汽油获得动力并向空气中散热

B．冷水倒入保温杯后，冷水和杯子的温度都变得更低

C．某新型热机工作时将从高温热源吸收的热量全部转化为功，而不产生其他影响

D．冰箱的制冷机工作时从箱内低温环境中提取热量散发到温度较高的室内

三、能源是有限的

导学探究

如图所示是两幅宣传节约能源的图片．请问：既然能量是守恒的，我们为什么还要节约能源？



例3　关于能量和能量耗散，下列说法不正确的是 (　　)

A．能量耗散从能量转化的角度反映出自然界中自发过程的方向性

B．能量耗散表明能源的利用是有条件的，也是有代价的

C．大量消耗常规能源会使环境恶化，故提倡开发利用新能源

D．能量之间可以相互转化，故能源循环利用很方便

**[课后作业]** 完成课后作业

**[课后感悟]**