**学期**

**活动**

**围绕主题“清洁能源和太阳能的利用”开展分组探究活动。**

以下提供一些相关探究的问题，供大家选取。

1．调查我国能源结构的现状和未来转型趋势，对我国能源结构转型提出合理建议。

2．了解地球能源危机的起因和现状，提出一些行之有效的解决措施。

3．了解科学技术为我们的生产生活带来的利弊。研究如何趋利避害，让科学技术更好 地服务于社会发展。

4．调查人们对太阳能的利用情况，了解太阳能利用的常见方式及应用前景，研究太阳 能利用的新方法。

5．设计利用太阳能取暖或发电的方案，讨论环境对太阳能利用的影响，研究提高太阳 能利用效率的方法，研究太阳能的优缺点和制约太阳能利用的因素。

6．查阅资料，了解太阳能电池的结构和原理，研究太阳能电池的优缺点和改良方法。

7．调查太阳能电池产业发展现状、趋势和瓶颈，提出突破瓶颈、促进产业发展的方案。

8．查阅资料，了解太阳能电池常见的应用方式，研究太阳能电池产业发展带来的社会效应。

**活动要求**

1．自主选择探究的问题，每个问题 2~3 组，每组 2~3 人。

2．如涉及实验，需将实验过程和结果详细记录，并进行展示交流。

3．如涉及问卷调查，需设计问卷，详细记录并分析调查数据。

4．完成一份书面结题报告和汇报演示文档（PPT），期末展示交流。

5．留意并交流研究过程中本组和其他组遇到的困难和提出的解决方案，对课题研究进 行自评和互评。

能源与可持续发展

能量守恒定律

新能源

能量转化的方向性

水能

风能

太阳能

核能

核裂变

核聚变

基本概念和基本规律

**能源**：自然界中能为人类提供能量的物质资源。

**新能源**：水能、风能、太阳能、核能等。

**核裂变**：较重的原子核分裂成几个较轻的原子核的过程。

**核聚变**：若干个较轻原子核结合成一个较重的原子核的过程。

**能量转化的方向性**：内能和其他形式的能量（如电能、机械能等）的相互转化具有方向性。其他形式的能量可以无条件地（自发地）转化为内能，而内能不可无条件地转化为其他形式的能量。

**能量守恒定律**：能量既不会凭空产生，也不会凭空消失。能量只能从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到其他物体，或者从物体的一部分转移到其他部分。在转化或转移的过程中，能量的总量保持不变。

基本方法

通过可再生能源和不可再生能源的比较，感受比较与分类的思维方法。

了解能源开发与利用方式，体会科技进步对人类生活和社会发展的影响，认识归纳与提炼的思维方法。

知识结构图

小

结

**复习 巩固**

**与**

1. 举例说明在自然界发生的种种变化中，能量的总值虽然保持不变（守恒），但是能量可被利用的价值却越来越小。
2. 人类社会自从进入电气化时代以来，就一直在不断地探寻电能的来源。如今有哪些常见的发电方式？说明相应的能量转化形式。
3. 目前核电站主要采用哪一种核燃料？这种核燃料发生的核反应是核裂变还是核聚变？
4. 打火机中使用了一种叫做“压电陶瓷”的电子元件，当对它挤压或拉伸时，它的两端就会形成一定的电压，这种现象称为压电效应。用大拇指压一下打火机上的按钮，压电陶瓷片就会产生 10~20 kV 的高压，形成火花放电，从而点燃可燃气体。简述在上述过程中所发生的能量转化形式。
5. 太阳光照射到地球上，地球表面的水吸收太阳的能量蒸发成水蒸气，上升后形成云，再以雨、雪等形式落下，流入江河；地球表面被晒热，而地面各个部位受热不均，使空气流动形成了风。简述上述自然现象中能量的转化。
6. 有人认为太阳能来源于化学能。这种说法是否正确？简述理由。

图 12-21

1. 如图 12-21 所示是我国古代的一种农业机械，它叫做水碾，是利用水的动能来做功的装置。当水冲击下部水轮时，转动的轮子会 带动上部的碾来碾米。假若每秒冲击叶片的水量为 10 kg，水速从 5 m/s 减小为 1 m/s，则水碾每秒从水流中获得能量为多少？这些能量是否都被用来碾米？
2. 以自行车代替汽车出行可以减少现代生活中留下的“碳足迹”，积极应对全球气候变暖的严峻挑战。人们的各种行为留下的“碳足迹”可以用直观的“碳足迹计数器”估算。设开车的二氧化碳排放量（kg）= 汽油消耗量（L）×2.2（kg/L）。现用骑自行车代替开车出行 100 km，可以节约 9 L 汽油，则相应减少排放了多少二氧化碳？
3. 科学家们通过大量的实践研究，估算出了整个地球表面接受的太阳辐射能主要去向的数据，如表 12-1 所示。

表 12-1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **去向** | 直接反射 | 向太空热辐射 | 水循环 | 大气流动 | 光合作用 |
| **辐射功率** | 5.0×1013 kJ/s | 8.0×1013 kJ/s | 4.0×1013 kJ/s | 4.0×1011 kJ/s | 5.0×1010 kJ/s |

根据以上数据试估算地球对太阳能的利用率有多大？每年通过植物的光合作用转化的化学能为多少？

1. 人们工作、学习和劳动都需要能量，能量来自食物。食物在人体内经消化过程转化为葡萄糖，葡萄糖在体内又转化为 CO2 和 H2O，同时产生能量，每克葡萄糖产生的能量 *E* = 1.56×103 J。一个质量为 60 kg 的人登高 100 m，至少需要消耗多少克葡萄糖？
2. \* 我国自古有“昼涨称潮，夜涨称汐”的说法。潮汐主要是由太阳和月球对海水的引力造成的，以月球对海水的引力为主。

（1）如图 12-22 所示是一种潮汐发电示意图。涨潮时开闸，水由通道进入海湾水库蓄水，待水面升至最高点时关闭闸门。当落潮时，开闸放水发电。设海湾水库面积为 5.0×108 m2，平均潮差为 3.0 m，一天涨落潮两次，发电的平均能量转化率为 10%，发电的平均功率约 为多少？（*ρ* 海水 取 1.0×103 kg/m3，*g* 取 10 m/s2 ）

（2）如图 12-23 所示为双水库潮汐电站原理示意图。两个水库之间始终保持着水位差，以保障能够全天发电。试问涨潮时和落潮时应如何开关闸门？

堤坝

低水位库

发电机组

高水位库

闸门 *B*

闸门 *A*

海水

图 12-23

水流

水坝

陆

地

（a）

图 12-22

放水发电

水坝

陆

地

（b）

录

附

## 索引

闭合电路 / 69

闭合电路欧姆定律 / 69

串联、并联组合电路 / 47

磁场 / 90

磁感线 / 91

磁感应强度 / 95

磁极倒转 / 92

磁偏角 / 91

磁通量 / 99

等势面 / 21

地磁场 / 91

点电荷 / 8

电场 / 12

电场的叠加原理 / 15

电场力 / 12

电场力做功与电势能变化间的关系 / 19

电场强度 / 14

电场线 / 13

电磁波 / 106

电磁场 / 106

电磁感应 / 100

电磁铁 / 97

电功 / 77

电功率 / 78

电荷量 / 4

电荷守恒定律 / 4

电流 / 47

电容 / 32

电容器 / 29

电容器的充、放电现象 / 30

电势 / 20

电势差 / 23

电势差与电场力做功的关系 / 24

电势能 / 19

电源电动势 / 69

电阻定律 / 52

电阻率 / 52

电阻器 / 51

分子电流假说 / 95

感应电流 / 100

感应起电 / 3

光子说 / 108

核聚变 / 120

核裂变 / 119

尖端放电 / 39

焦耳定律 / 79

接触起电 / 3

静电场 / 12

静电感应 / 4

静电力 / 7

静电力常量 / 10

静电现象 / 2

库仑定律 / 10

库仑扭秤实验 / 8

类比法 / 9

密立根油滴实验 / 5

摩擦起电 / 2

内电阻 / 69

能量守恒定律 / 121

能量转化的方向性 / 123

能源 / 116

平行板电容器 / 30

试探电荷 / 14

右手螺旋定则 / 94

元电荷 / 4

匀强电场 / 16

匀强电场中电场强度和电势差的关系 / 25

### 学期活动

这是一个围绕“清洁能源和太阳能的利用”的探究性活动，探究的主题可以自拟、自定。

在选题时教师可做适当引导，使得在理论研究和实践制作等方面基本都由学生自行实施。在学期结束前完成一篇研究报告，并在班级中交流。

### 复习与巩固解读

1．参考解答：因为能量转化具有方向性。如煤用于火力发电，煤的化学能通过燃烧转变成内能，内能再通过热机转化为电能，每一种能量转化的效率都是低于 100%，都有一定数量的热能耗散到空气中，造成全球变暖。地球上储存的煤、石油和天然气等燃料在燃烧之后就再也无法自发变回原先可燃烧的燃料了。

命题意图：巩固能量转化具有方向性的概念，强化能量观念。

主要素养与水平：能量观念（Ⅰ）。

2．参考解答：常见的发电方式有：火力发电、水力发电、核发电、光伏发电、风力发电等。火力发电是将煤和天然气等化学能转化为电能，水力发电是将水的机械能转化为电能，核发电将核燃料的核能转化为电能，光伏发电将光能转化为电能，风力发电是风的机械能转化为电能。

命题意图：引导学生关注电能的产生与能量的转化，感受人类长期对电能研究的成果。

主要素养与水平：能量观念（Ⅰ）。

3．参考解答：核电站利用的核燃料主要是铀和钚，此类核反应属于核裂变。

命题意图：引导学生关注核能的来源与产生方式，提升科学素养。

主要素养与水平：能量观念（Ⅰ）。

4．参考解答：用力压的过程是压力做功，将机械能转化为电能；出现电火花是电能转化为光能和内能；可燃气体被点燃是化学能转化为内能和光能。

命题意图：通过观察现象获取信息，利用物理知识解释现象，培养科学推理能力。

主要素养与水平：能量观念（Ⅰ）；科学推理（Ⅰ）。

5．参考解答：地球表面的水吸收太阳的能量经过蒸发形成水蒸气，上升形成云，是将太阳能转化为云、雨、雪等的机械能和空气的内能；雨、雪落下，流入江河，机械能转化为水的机械能和内能。太阳把地球表面晒热，是将太阳能转化为内能；使空气流动形成了风，是将太阳能转化为风能。

命题意图：认识大自然，用物理知识解释自然现象中的能量转化，增强能量观念。

主要素养与水平：能量观念（Ⅰ）。

6．参考解答：太阳能是由于太阳内部的氘和氚在太阳内部的高温高压条件下的核聚变反应产生的，太阳内部的反应不是化学反应。

命题意图：通过辨析，能区分核聚变反应和化学反应，提升物理观念。

主要素养与水平：能量观念（Ⅰ）。

7．参考解答：水的动能减少量 Δ*E* = *mv*12 − *mv*22 = × 10 × 52 J − × 10 × 12 J = 120 J，水碾每秒获得的能量约为 120 J。这些水能与水碾之间的碰撞会损失一部分，转化的效率低于100%。转动过程中机械之间的摩擦也要消耗一部分能量。

命题意图：认识水能的利用，感受不同时伐的人们都曾探索利用大自然的力量来提高生产力。

主要素养与水平：能量观念（Ⅰ）；科学推理（Ⅰ）。

8．参考解答：开车 100 km 消耗 9 L 汽油，排放的二氧化碳 *m* = 9 × 2.2 kg = 19.8 kg。若不计人增加的排放量，则减少排放 19.8 kg 二氧化碳。实际上人骑自行车也是要增加排放二氧化碳的，但相应排放小于 19.8 kg。

命题意图：通过信息获取，知道研究环保的新名词“碳足迹”；通过运算，知道每一次的“绿色出行”都是在为应对全球变暖问题作出个人的贡献。

主要素养与水平：能量观念（Ⅰ）；科学推理（Ⅱ）；科学态度（Ⅰ）；社会责任（Ⅰ）。

9．参考解答：地球表面每秒接收的太阳辐射能

*E* = （5.0 × 1013 + 8.0 × 1013 + 4.0 × 1013 + 4.0 × 1011 + 5.0 × 1010）kJ = 1.7 × 1014 kJ

每秒到达地球且被地球利用的太阳能中水循环、大气流动、光合作用这三部分能量为

*E*1 =（4.0 × 1013 + 4.0 × 1011 + 5.0 × 1010）kJ = 4.04 × 1013 kJ

地球对太阳能的利用率

*η* = ×100% = × 100% = 23.8%

每年通过植物的光合作用转化的化学能为

*E*2 = 5.0 × 1010 × 365 × 24 × 3 600 kJ = 1.58 × 1018 kJ

命题意图：通过信息获取，利用模型建构，得出到达地球和被地球接收的太阳能，认识核聚变的太阳蕴藏巨大的能量和万物生长靠太阳的含义。

主要素养与水平：能量观念（Ⅱ）；模型建构（Ⅱ）；科学推理（Ⅱ）。

10．参考解答：人在运动过程中，通过消耗体内的葡萄糖获取所需要的能量。人在登高的过程中不仅克服重力做功把葡萄糖的化学能转化为人的重力势能，同时，人本身新陈代谢等生命过程所需的能量也来自葡萄糖的化学能。所以，人登高 100 m 所需能量远大于重力势能的增加。设人登高 100 m 至少消耗 *m* 克葡萄糖，则 *m* = = g = 3.77 g。

命题意图：增强学生利用物理学、生命科学和化学的知识综合分析问题的意识，通过学科知识的综合与迁移，培育学生的创造力，因为有“远距离的迁移就等于是创造”之说。

主要素养与水平：能量观念（Ⅲ）；科学推理（Ⅲ）。

11．参考解答：（1）在一天中，水力发电是将水的机械能转化为电能，*E*电 = *E*水 × 10%

*E*电 = 2×（*mgH*）× 10% = 2×（*ρSh* × ） × 10% = *ρSgh*2 × 10%

= 1.0 × 103 × 5.0 × 108 × 10×（3.0）2 × 10% J

= 4.5 × 1012 J

发电的平均功率：*P* = = = W = 5.2 × 104 kW

（2）涨潮时，闸门的开关情况是 A 关 B 开；落潮时，闸门的开关情况是 B 关 A 开。

命题意图：知道潮汐现象自古就被发现和利用。通过模型建构，会分析、推理、估算出在这种设计方案里可利用的能量，培养学生的科学推理能力。

主要素养与水平：能量观念（Ⅱ）；模型建构（Ⅲ）；科学推理（Ⅲ）。