[初物培优(重高自招 竞赛)之第22章 能源与可持续发展 2](#_Toc5799)

[原题 2](#_Toc14769)

[一．能量的转化与转移的方向性（共1小题） 2](#_Toc2270)

[二．能源（共1小题） 2](#_Toc7462)

[三．能源的分类（共4小题） 2](#_Toc6866)

[四．新能源（共1小题） 3](#_Toc29302)

[五．核能（共3小题） 3](#_Toc14592)

[六．核电站发电过程中的能量转化（共3小题） 4](#_Toc32436)

[七．核聚变（共2小题） 4](#_Toc7313)

[八．核裂变（共3小题） 4](#_Toc1341)

[九．太阳能的利用（共2小题） 5](#_Toc5859)

[一十．太阳能的转化（共3小题） 5](#_Toc1954)

[一十一．太阳能热水器中的热量计算（共10小题） 6](#_Toc27202)

[一十二．太阳能的其他相关计算（共8小题） 10](#_Toc29176)

[一十三．能源危机与能源消耗对环境的影响（共1小题） 14](#_Toc8579)

[一十四．能源的利用和对环境的危害（共7小题） 14](#_Toc32396)

[参考答案与试题解析 16](#_Toc9568)

[一．能量的转化与转移的方向性（共1小题） 16](#_Toc13388)

[二．能源（共1小题） 17](#_Toc1473)

[三．能源的分类（共4小题） 17](#_Toc15718)

[四．新能源（共1小题） 19](#_Toc24159)

[五．核能（共3小题） 20](#_Toc32744)

[六．核电站发电过程中的能量转化（共3小题） 22](#_Toc14688)

[七．核聚变（共2小题） 23](#_Toc28781)

[八．核裂变（共3小题） 24](#_Toc10199)

[九．太阳能的利用（共2小题） 26](#_Toc5910)

[一十．太阳能的转化（共3小题） 27](#_Toc18260)

[一十一．太阳能热水器中的热量计算（共10小题） 29](#_Toc16733)

[一十二．太阳能的其他相关计算（共8小题） 39](#_Toc25829)

[一十三．能源危机与能源消耗对环境的影响（共1小题） 51](#_Toc28559)

[一十四．能源的利用和对环境的危害（共7小题） 51](#_Toc12604)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 校\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_老师

初物培优(重高自招 竞赛)之第22章 能源与可持续发展

# 原题

## 一．能量的转化与转移的方向性（共1小题）

1．下列判断正确的是（　　）

A．收音机里听到“咔咔擦擦”的声音，说明导线中有电流就能在周围产生电磁波

B．微波炉是利用微波加热使食物内外同时变熟的，食物可以放在金属器皿中加热

C．汽车散失的热不能自动收集起来再利用，说明能量的转化或转移具有方向性

D．核电站的核反应就是利用核聚变原理

## 二．能源（共1小题）

2．地球上的液态水和固体水合计大约为14亿立方千米，其中淡水约占多少（　　）

A．0.25% B．2.5% C．25% D．以上都不对

## 三．能源的分类（共4小题）

3．（2010•绵阳校级自主招生）电动自行车使用可重复充电的蓄电池提供动力。试分析电动自行车所消耗的能源属于①一次能源；②二次能源；③可再生能源；④不可再生能源；⑤常规能源；⑥新能源。（　　）

A．②③⑤ B．①③⑥ C．②④⑥ D．①④⑤

4．（2017•陕西自主招生）2014年5月21日，中国与俄罗斯签署了总额高达4000亿美元的天然气贸易合同，俄罗斯向中方提供30年的天然气供应。天然气是　 　（选填“可”或“不可”）再生能源。目前城市公共汽车用天然气取代汽油做燃料是因为使用天然气相对减少了二氧化碳气体的排放，可以有效缓解　 　效应。通常采用　 　方法使天然气在常温下液化。

5．（2014•北京校级自主招生）我们今天使用的煤、石油、天然气，它们属于　 　能源。（填“可再生”或“不可再生”）

6．能源是人类社会生存和发展的重要物质，在你熟悉的能源中，　 　属于可再生能源；　 　属于不可再生能源；　 　属于一次能源；　 　属于二次能源。

## 四．新能源（共1小题）

7．能源可分为常规能源和新能源，请指出发下哪项不属于新能源（　　）

A．核能 B．太阳能 C．天然气 D．以上都不对

## 五．核能（共3小题）

8．（2007•蚌埠校级自主招生）关于核能下列说法正确的是（　　）

A．物质是由原子构成的，原子中有原子核，所以利用任何物质都能得到核能

B．到目前为止，人类获得核能有两种途径，即重核裂变和轻核聚变

C．原子弹和氢弹都是利用原子核裂变和聚变的原理制成的

D．自然界只有在人为的条件下才会发生裂变

9．据新闻报道美国和韩国3月确定在朝鲜半岛部署「萨德」战区高空防卫系统（THAAD），预计明年年底运作，虽然美、韩称是反制朝鲜日益加强的核子及导弹威胁，但「项庄舞剑，意在沛公」，对中国带来的实际威胁，远大于近日纷纷扰扰的南海仲裁案。由于萨德的雷达侦测范围远达2000公里，覆盖中国东北、华北、华东、甚至华南大部分地区可以说中国境内的所有军事活动及部署都逃不了萨德的监控。下列关于萨德的说法错误的是（　　）

A．萨德反导系统发射的核导弹是利用大量内能的爆发来造成毁灭性的伤害

B．萨德反导系统发射的导弹在向上飞行的过程中机械能的总量保持不变

C．萨德反导系统的监控雷达和发射车之间的联系是靠电磁波

D．萨德反导系统发射的导弹在飞行时做匀速直线运动

10．原子核发生改变时有时会释放能量。有两种途径可以大量获得核能，即　 　和　 　。其中　 　还不能进行人工控制，因此还不能用来发电。

## 六．核电站发电过程中的能量转化（共3小题）

11．（2011•蚌山区校级自主招生）日本福岛核电站发生核泄漏危机引起世界对安全利用核能的关注。下列关于核能的说法正确的是（　　）

A．只有裂变才能释放出核能

B．裂变和聚变都能释放出核能

C．核能和电能都是二次能源

D．核能和风能都是可再生能源

12．目前，由于能源紧张，全国各地正在积极开发和利用新能源，如核电站和风力发电。其中核电站是利用原子核发生　 　（填“裂变”或“聚变”）来发电的，风能属于　 　（填“可再生”或“不可再生”）能源。

13．我国已经建成了两座核电站。在那里，电能是由核　 　变时释放的　 　能转化来的，电能是从　 　机中得到的。

## 七．核聚变（共2小题）

14．（2011•南充自主招生）《不扩散核武器条约》缔约国第八次审议大会在纽约联合国总部召开，消除核武器与和平利用核能成为参会国讨论的焦点。关于原子弹与核电站的叙述正确的是（　　）

A．原子弹对聚变的链式反应不加控制，核电站控制裂变的链式反应速率

B．原子弹对聚变的链式反应不加控制，核电站控制聚变的链式反应速率

C．原子弹对裂变的链式反应不加控制，核电站控制裂变的链式反应速率

D．原子弹对裂变的链式反应不加控制，核电站控制聚变的链式反应速率

15．（2008•江苏自主招生）人工释放原子能的方法是：一是重核发生　 　；二是轻核发生　 　。

## 八．核裂变（共3小题）

16．核能发电厂内的核反应堆里发生的是（　　）

A．核聚变 B．核裂变 C．可控核裂变 D．以上都不对

17．能源问题是人类社会面临的主要问题之一，而适度发展核电是解决能源问题的途径之一。就目前的技术水平来看。所有核电站都是利用重核的　 　反应将核能转化为电能的，其技术关键是控制核反应的速度，在核电系统中具有这一功能的装置是　 　。

18．（2011•绵阳校级自主招生）北京时间3月11日13时46分，日本东北地区宫城县北部发生里氏9.0级强震并爆发海啸，导致日本福岛核电站发生5级核泄漏事故。原子弹和核电站都是利用链式反应释放核能，两者的本质区别是：原子弹爆炸时发生的链式反应是　 　，核反应堆中发生的链式反应是　 　。

## 九．太阳能的利用（共2小题）

19．（2010•武平县校级自主招生）目前人们直接利用太阳能的方式有两种：其一如太阳能热水器是把太阳能转化为　 　能；其二如太阳能电池，是把太阳能转化为　 　能。

20．（2004•镜湖区校级自主招生）1996年清华大学和香港大学的学生合作研制了一辆太阳能汽车。车上电池的太阳能接收板的面积是8m2，它正对太阳时电池能够产生120V的电压，并对车上电动机提供10A的电流。电动机的直流电阻为4Ω，而太阳光照射到地面时单位面积上的辐射功率为1.0×103W/m2．求：

（1）该车的太阳能电池的效率是多少？电动机把电能转化为机械能的效率是多少？

（2）若太阳辐射的总功率为3.9×1.026W，且太阳光在穿过太空及地球大气层到达地面的途中有28%的能量损耗，还知道半径为R的球面面积为S＝4πR2．请根据这些资料计算太阳到地球的距离。

## 一十．太阳能的转化（共3小题）

21．（2014•宁波自主招生）下列关于水的天然循环的说法中正确的是（　　）

①水在天然循环过程中实现了水的自身净化

②水的天然循环是通过水的三态变化实现的

③太阳为水的天然提供了能量

④水的天然循环完成了水资源的重新分配。



A．①③ B．①② C．③④ D．①②③④

22．（2011•鄂州自主招生）太阳光可认为是由一份一份的光子组成。光子不仅具有能量，还有动量。光照射到某个面上就会产生压力。有人设想在火星探测器上安装面积很大的薄膜，正对着太阳光，靠太阳光在薄膜上产生的压力推动探测器在太空中前进，推力越大，探测器获得的加速度越大。第一次安装的是反射率极高的薄膜，第二次安装的是吸收率极高的薄膜，那么（　　）

A．安装反射率极高的薄膜，探测器获得的加速度大

B．安装吸收率极高的薄膜，探测器获得的加速度大

C．两种情况下，由于探测器的质量一样，探测器获得的加速度大小应相同

D．两种情况下，探测器获得的加速度大小无法比较

23．（2019•江西自主招生）如图所示，是太阳能路灯照明系统。它的工作原理是使太阳能转化为电能储存在蓄电池内，供路灯发光。这个过程中能量发生转化的流程：太阳能→电能→　 　→　 　→光能。



## 一十一．太阳能热水器中的热量计算（共10小题）

24．（2020•昆山市自主招生）某太阳能热水器内装有质量为200kg，温度为20℃的水，在阳光照射一段时间后，水温升高到80℃。如果用热效率为40%的燃气灶燃烧天然气来加热同样多的水，使水升高到同样的温度，需要燃烧　 　m3的天然气。（已知水的比热容为4.2×103J/（kg•℃），天然气的热值是4.2×107J/m3）

25．（2010•思明区校级自主招生）太阳能路灯的灯杆顶端是太阳能电池板，它能将太阳能转化为电能，并向灯杆下方的蓄电池充电，将电能转化为　 　能储存起来，供夜晚路灯照明。若在一定时间内，太阳光辐射到该太阳能电池板的能量为2.7×107J，这与完全燃烧　 　kg的煤放出的热量相当；这些能量经转化后，可供功率为35W的路灯工作60h，那么该太阳能路灯的能量转化效率是　 　%（煤的热值为3.0×107J/kg）。

26．（2017•市南区校级自主招生）为了倡导低碳生活，太阳能热水器被广泛应用于现代生活。如表提供的是一装满初温为10℃水的太阳能热水器在太阳照射下的相关信息：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 太阳照射时间/h | 太阳能转换为水的内能的效率 | 热水器最大水容量/L |
| 10 | 60% | 100 |
| 水升高的温度/℃ | 水的比热容/[J•（kg•℃）﹣1] | 水的密度/kg•m﹣3 |
| 60 | 4.2×103 | 1.0×103 |

根据上表信息，求：

（1）热水器中的水吸收的热量是多少。

（2）此次热水器接收的太阳能为多少。

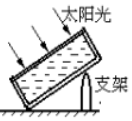
27．（2014•宁波自主招生）科学探究小组为了估算一天时间（T）内到达地球的太阳辐射能量的最大值，有关同学利用夏季晴天的某个正午测量了某一太阳能热水器的工作状况。让阳光直射集热器的受光平面（该面积为S），经过时间t，有质量为m的水，其温度从t1上升到了t2，已知水的比热容为c，该太阳能热水器的效率为η。

（1）据此可估算单位时间内垂直到达地球单位面积上的太阳辐射能量E＝　 　。

（2）将地球看作半径为R的球体，其表面积等于4πR2。根据以上情况，估计一天时间内到达地球的太阳辐射能量的最大值等于　 　。

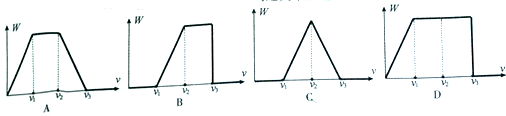
28．如图所示是利用太阳能加热水的简易装置。水箱的四壁和底部均用绝热材料制成，箱顶装有吸热板，其面积为1m2，水箱内装有质量为50kg的水。地球表面接受的太阳辐射热为1.0×103J/（s•m2），若水箱里的水能吸收太阳辐射热的30%，那么经过4h后，箱内水温升高多少℃？至少可以节约天然气的体积是多少？

[水的比热容4.2×103J/（kg．℃）天然气热值q＝8.4×107J/m3）]。



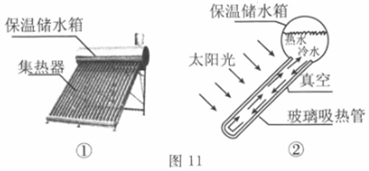
29．（2017•宁波自主招生）（1）目前风力取代燃油与煤矿等常规能源作为发电的能源已经成为共识。下图是位于宁波白岩山的风力发电场景。

一般认为风越强，风力发电机中风车的叶片转动得越快，产生的电能越多。但是在真实的环境中，它的运作有如下特点：当风速达到V1的时候，叶片开始转动；当风速是V2的时候，所产生的电能达到最大值W；基于安全考虑，当风速大于V2的时候，叶片的转动不会加快，当风速增大到V3的时候，叶片会停止转动。在下列风速与电能的关系图中，能满足上述运作特点的是　 　。



（2）如图①所示，太阳能热水器主要由两部分构成：一部分是有多根玻璃吸热管组成的集热器，每根吸热管由双层玻璃管组成；另一部分是保温储水箱，下部与玻璃吸热管相通。如图②所示是玻璃吸热管的工作原理图，其内表面涂了一层吸热材料。当太阳光入射到吸热层上时，能把太阳能转化为内能。向光一侧的水被加热后密度变小而向上运动；背光一侧的水由于温度低密度大而向下运动，形成冷热水循环，使整箱水温度升高。

请回答以下问题：



①玻璃吸热管的内表面涂了一层吸热材料，它的颜色应为　 　（填“黑色”或“白色”）。

②玻璃吸热管具有　 　、　 　作用。

③某品牌太阳能热水器集热面积为S＝2m2，它能将照射到吸热管上的太阳能的50%转化为水的内能，某地区太阳能辐射到地面每平方米的平均功率P＝1.4×103W。请计算：该地区将100kg初温为20℃的水加热到60℃需多少时间？[已知水的比热容为4.2×103J/（kg•℃）]



30．（2012•成都校级自主招生）经验表明，自制家用太阳能热水器的效率，在夏天时可达所接收的天阳能总量的50%；已知在地球表面，晴天时对垂直于阳光的表面接收到的热辐射为8×104J/（min•m2），太阳能热水器的水箱内装水60kg，玻璃盖面积为0.84m2，并随时调整水箱位置使阳光总能垂直射入玻璃盖，计算：

（1）晒水4h后水温升高多少？

（2）若要用干木材将同样多的水升高相同的问题，至少需要干木材多少千克？（不考虑热损失，干木材的热值q＝1.2×107J/kg）

31．（2011•武侯区校级自主招生）用一个底面积是500cm2、高不小于2cm的圆柱形容器，内装水1kg，可用来估测射到地面上的太阳能。在日光垂直照射5min后，水温升高了2.5℃．试估算在日光直射下地球表面每平方米每秒钟获得的热量。（忽略容器吸收的和散失到周围的热量）

32．（2008•南充自主招生）下表是某电辅式太阳能热水器的部分参数。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 保温桶容积（L） | | 150 |
| 采光面积（m2） | | 2.5 | |
| 水温  （℃） | 夏天 | 45﹣90 |
| 冬天 | 40﹣60 |
| 电热管 | | 220V，2000W | |

夏天用温度为20℃的水将保温桶充满，假设热水器接受到的太阳能有50%被水吸收，在最好的日光照射下，C水＝4.2×103 J/（kg•℃），试求：

（1）当水温恰好达到最高时，需要多少太阳能？

（2）若夜间无阳光照射时，用电热管加热，达到同样的要求，在电热管不计热量损失的情况下，需要加热多长时间？

33．小明家最近安装了一台太阳能热水器，容积为80L，装满水。[c水＝4.2×103J/（kg•℃），q煤气＝4.2×107J/kg]

（1）热水器中水的质量是多少？

（2）水温升高50℃需吸收多少热量？

（3）产生这些热量完全燃烧多少煤气？

## 一十二．太阳能的其他相关计算（共8小题）

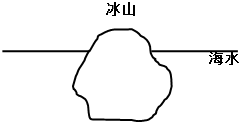
34．如图所示为“风光互补路灯”系统，它在有阳光时通过太阳能电池板发电，有风时通过风力发电机发电，并将电能输至蓄电池储存起来，供路灯照明使用，下表为某型号风光互补路灯系统配置方案：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风力发电机 | | 太阳能电池组件 | | 其它元件 | |
| 最小启动风速 | 1.0m/s | 太阳能电池输出功率 | 36W | 蓄电池 | 500Ah 12V |
| 最小充电风速 | 2.0m/s |
| 最大限制风速 | 12．m/s | 太阳能转化效率 | 15% | 大功率LED路灯 | 800W 12V |
| 最大输出功率 | 400W |

如果当地垂直于太阳光的平面得到的太阳辐射最大强度约为240W/m2，要使太阳能电池的最大输出功率达到36w，太阳能电池板的面积至少要　 　m2，当风速为6m/s时，风力发电机的输出功率将变为50w，在仅靠风力发电的情况下，将蓄电池的电能由20%充至90%所需时间为　 　h。



35．因为环境污染，北极的冰山上常年沉积着灰尘，使冰山表面吸收了更多太阳光，加速了冰山的熔化。假设覆盖着灰尘的冰山上表面每单位时间单位面积所吸收的太阳光为98瓦（此数据已将太阳光白天和黑夜的不同日照量平均计算在内）。若有厚度为30米的冰山，如图所示，则仅靠阳光的暴晒，在0℃的海水中，需要约　 　天才能将此冰山熔化。（冰的熔化热为3.33×105J/kg）



36．（2017•雨城区校级自主招生）太阳能是21世纪重点开发利用的能源之一。太阳能动力车是利用太阳能电池将接收到的太阳能转化为电能，再利用电动机来驱动的一种新型机动车。有一辆太阳能实验车（研制过程中的样品），它上面的太阳能电池板的有效面积为8m2，天气晴朗且电池板对着太阳时，每平方米面积上能够接收到的太阳能的功率为1kW，太阳能电池产生的电压为120V，可供电动机正常工作的电流为10A．求：

（1）在电动机正常工作时，太阳能电池将太阳能转化为电能的效率是多大？

（2）如果电动机正常工作时，将电能转化为机械能的效率为75%，且该车沿水平路面匀速行驶时所获得的牵引力为150N，则该车匀速行驶的速度是多大？

37．我们可以认为光是由一个个能量粒子组成的，组成光束的每一个能量粒子所拥有的能量可以近似为E0＝3.9×10﹣19J．（若球的半径为r，则球的表面积S＝4πr2）

（1）一个功率P＝100W的白炽灯泡，其发光效率为15%，假设灯泡可以均匀地向四周辐射光能量，求在距灯泡40cm处垂直于光的传播方向上1cm2的面积内，每秒钟平均通过的光能量粒子的数量。

（2）已知太阳辐射的总功率P0＝4×1026W，太阳到地球的距离r＝1.5×1011m，太阳光传播到达地面的过程中由于云层的反射和大气的吸收作用，大约有60%的能量损耗，太阳能电池的能量转化效率为15%，某太阳能电池板设计的输出功率为2000W．求：

①此太阳能电池板的最小面积。

②此电池板上每平方厘米的面积上，每秒钟平均吸收的光能量粒子的数量。

38．随着人们环保意识的提高，“风光互补路灯”（如图所示）得到了广泛的应用。它在有阳光时通过太阳能电池板发电，有风时通过风力发电机发电，两者皆备时同时发电，并将电能输送至蓄电池储存起来，供路灯晚间照明使用。为了能使蓄电池的使用寿命更为长久，一般充电至90%左右即停止充电，放电余留20%左右即停止电能输出下表为某型号风光互补路灯系统配置方案的相关参数。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 风力发电机 | | 太阳能电池组件 | |
| 最小启动风速 | 1.0m/s | 太阳能电池 | 180W |
| 最小充电风速 | 3.0m/s | 太阳能转换效率 | 15% |
| 最大限制风速 | 12.0m/s | 蓄电池 | 400Ah•12V |
| 最大输出功率 | 400W | 大功率LED路灯 | 80W•12V |

（1）若遇到阴天并且无风，仅靠蓄电池供电，最多可供灯具正常发光多长时间？

（2）若一块该“风光互补路灯”太阳能电池板的总面积为5m2，当其垂直太阳光方向放置时，最大发电功率达到180W，则当地垂直太阳光方向1m2范围内太阳能电池板所接收太阳辐射的最大功率为多少？

（3）当风速为6.0m/s时，风力发电机的输出功率将变为50W．在这种风速下，持续光照12h，蓄电池的电量也只由20%充到了70%．求此过程中太阳能电池板发电的平均功率。



39．（2016•宁波自主招生）为保护环境，我国政府正大力推广电动小轿车。

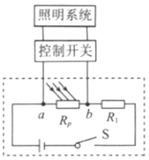
（1）电动小轿车的自动大灯光控开关采用光敏电阻控制，在开车时遇到光线变暗时（如进入隧道），大灯就会自动开启；当光线充足时自动关闭。某光敏电阻R在不同照度下的阻值如下表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 照度/lx | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 |
| 电阻/kΩ | 75 | 40 | 28 | 23 | 20 | 18 |

如图所示为汽车自动照明系统的简化电路，电源电压3.0V，当光线照度降低至1.0lx时，测得ab两端的电压为2.0V，则定值电阻R1＝　 　kΩ，此时光敏电阻RP的电功率为　 　W。

（2）现有一辆牵引功率为1.5×104W的电动小轿车，在平直路面上以v＝72km/h的速度匀速行驶，它所受阻力的大小是　 　N。

设想改用太阳能电池给该车供电，其他条件不变，求所需的太阳能电池板的最小面积。结合计算结果，简述你对该设想的思考。[已知太阳辐射的总功率P0＝4×1026W，太阳到地球的距离R＝1.5×1011m，球面面积计算公式为S0＝4πr2（r为球的半径），太阳光传播到达地面的过程中大约有30%的能量损耗，该车所用太阳能电池的能量转化效率约为15%]。



40．横截面积为S1＝3×10﹣2m2的圆筒内装有m＝0.6kg的水，太阳光垂直照射t＝2min可以使水温升高△t＝1℃．水的比热容为 C＝4.2×103J/（kg•℃）]。

求：

（1）两分钟内水吸收的太阳能Q；

（2）地球上每秒钟每平方米的面积上可以接受到的太阳能E0。

（3）设大气顶层的太阳能有45%能达到地面被水吸收，地球的半径R＝6.4×106m．问每秒钟有多少太阳能到达地球？E＝？

（4）太阳与地球表面的平均距离r＝1.5×1011m，估算太阳的全部辐射功率P（太阳发射能量可看成是分散到以太阳为圆心太阳到地球为半径的得球面上，此球面面积为S＝4πr2）

41．某同学为了测量地表植物吸收太阳能的本领，做了如下实验，用一面积为0.1m2的面盆盛6千克的水，经太阳垂直照15分钟温度升高5℃，若地表植物吸收太阳能的能力与水相当，请计算：

1、每平方米绿色植物每秒钟接收的太阳能为多少焦？

2、若绿色植物在光合作用下每吸收1千焦的太阳能，可放出50毫升的氧气，则每公顷绿地每秒钟可放出多少升氧气？（1公顷＝104平方米）

## 一十三．能源危机与能源消耗对环境的影响（共1小题）

42．下列哪个是全球气候变暖的原因（　　）

A．下雪的减少 B．温室效应 C．人口的增加 D．以上都不对

## 一十四．能源的利用和对环境的危害（共7小题）

43．（2020•市南区校级自主招生）近年来全球变暖最主要的原因是（　　）

A．被大气吸收的太阳辐射增加

B．被大气吸收的地表辐射增加

C．被大气反射到太空的太阳辐射增加

D．被地表反射到太空的太阳辐射增加

44．（2007•武侯区校级自主招生）控制温室气体的排放，已成为全球关注的最新焦点，下列说法中正确的是（　　）

A．热机的大量使用会造成环境污染

B．使用空调不会加剧全球变暖

C．汽车排出的尾气全部是有毒气体

D．蒸汽机一定是用蒸汽作燃料

45．（2007•诸暨市校级自主招生）在进行“空气中的氧气会减少耗尽吗？”辩论中，该小组为正方（空气中的氧气会减少耗尽）．下列论点不应成为本方论据的是（　　）

A．汽车越来越多，消耗的氧气越来越多

B．有证据表明，在远古时代的原始空气中氧气含量高达30%

C．限制“三废”的排放是目前各国政府的重要环境政策

D．地球人口的增多，其呼吸和所用的燃料越来越多

46．开发利用能源，下列几种能源会给环境带来污染的是（　　）

A．核能 B．太阳能 C．地热能 D．潮汐能

47．人们在山坡和沙地上造林种草，是为了（　　）

A．绿化环境 B．保持水土 C．增加湿度 D．以上都不对

48．新修订的《环境空气质量标准》增设了PM2.5平均浓度限值，PM2.5是指大气中直径小于或等于2.5微米的颗粒物，也称为可入肺颗粒物，主要来源于直接排放的工业污染物和汽车尾气等，是形成灰霾天气的最大元凶。请提一条可减少空气PM2.5浓度的建议：　 　。

49．能源问题，是二十一世纪人类社会发展所面临的主要问题之一。我国实施的西部大开发战略，是一个既能推动西部经济文化发展，又能在很大程度上解决东部能源资源相对短缺的双赢战略。就开发和利用能源方面来说，目前已基本完成的两大标志性工程分别是：　 　工程和　 　工程。

# 参考答案与试题解析

## 一．能量的转化与转移的方向性（共1小题）

1．下列判断正确的是（　　）

A．收音机里听到“咔咔擦擦”的声音，说明导线中有电流就能在周围产生电磁波

B．微波炉是利用微波加热使食物内外同时变熟的，食物可以放在金属器皿中加热

C．汽车散失的热不能自动收集起来再利用，说明能量的转化或转移具有方向性

D．核电站的核反应就是利用核聚变原理

【考点】电磁波的产生；能量的转化与转移的方向性；核电站发电过程中的能量转化．

【专题】简答题；信息的传递；能源的利用与发展．

【分析】（1）收音机听到“咔咔”的声音，是受到电磁波的干扰，迅速变化的电流可以产生电磁波。

（2）微波炉是利用电磁波工作的，金属容器在微波炉中会产生大量的热量。

（3）能量转化和转移是有方向性；

（4）核能分为裂变和聚变两种，裂变分为两种：可控链式反应和不可控链式反应，前者主要应用在核反应堆中，后者应用在原子弹中；聚变主要应用在氢弹上。

【解答】解：A、电路中有时断时续的电流出现，迅速变化的电流产生了电磁波，产生的电磁波被收音机接收到，听到“咔咔”的声音，说明在导线中有变化的电流就能在周围产生电磁波。故A错误；

B、微波炉是利用电磁波来加热食物的。微波炉中不能使用金属容器，因为微波能在金属中产生大量的热量，会损坏微波炉。故B错误；

C、由于能量转化和转移具有方向性；汽车制动时，由于摩擦动能转化为内能，这些内能不能自动地再次开动汽车。故C正确；

D、核电站是利用原子核裂变的链式反应释放出大量的核能。故D错误；

故选：C。

【点评】本题是一道基础题，熟练掌握基础知识即可正确解题。

## 二．能源（共1小题）

2．地球上的液态水和固体水合计大约为14亿立方千米，其中淡水约占多少（　　）

A．0.25% B．2.5% C．25% D．以上都不对

【考点】能源．

【专题】应用题．

【分析】要合理的利用水资源，最主要的是节约用水和防止水的污染。

【解答】解：地球上水的总量大约有1.4×109km3．但这些水中有97.5%是海水，与我们平常生活关系最为密切的淡水只有3.5×107km3，占总水量的2.5%。

故选：B。

【点评】我国是一个水资源比较紧缺的国家，但却存在着水资源严重浪费和水环境严重污染的现象，节约用水、保护水不被污染要从我们身边的小事做起。

## 三．能源的分类（共4小题）

3．（2010•绵阳校级自主招生）电动自行车使用可重复充电的蓄电池提供动力。试分析电动自行车所消耗的能源属于①一次能源；②二次能源；③可再生能源；④不可再生能源；⑤常规能源；⑥新能源。（　　）

A．②③⑤ B．①③⑥ C．②④⑥ D．①④⑤

【考点】能源的分类．

【专题】应用题．

【分析】要解答本题需掌握：能源的分类标准不同，所分的类别也不同；所以同一能源可以属于不同的类别。

【解答】解：电能是由一次能源经过加工转换以后得到的能源产品，称为二次能源；电能用完了，可以再发电，所以属于可再生能源；新能源包括太阳能、风能、核能、地热能等，所以电能不是新能源，是常规能源。故B、C、D错误。

故选：A。

【点评】本题主要考查学生对能源的分类的了解和掌握，是一道基础题。

4．（2017•陕西自主招生）2014年5月21日，中国与俄罗斯签署了总额高达4000亿美元的天然气贸易合同，俄罗斯向中方提供30年的天然气供应。天然气是　不可　（选填“可”或“不可”）再生能源。目前城市公共汽车用天然气取代汽油做燃料是因为使用天然气相对减少了二氧化碳气体的排放，可以有效缓解　温室　效应。通常采用　压缩体积　方法使天然气在常温下液化。

【考点】液化方法及其应用；能源的分类．

【专题】应用题；定性思想；顺推法；汽化和液化、升华和凝华；能源的利用与发展．

【分析】（1）能从自然界源源不断得到或可重复利用的能源是可再生能，如：太阳能、风能等都是可再生能源；不能从自然界源源不断得到或不能重复利用的能源是不可再生能；

（2）根据天然气的性质和用途进行分析、判断；

（3）气体液化有两种方式：降低温度，压缩体积。

【解答】解：天然气不能从自然界源源不断得到，不能重复利用因此是不可再生能源；

使用天然气作燃料可以有效减少空气污染，提高空气质量，可以有效减缓温室气体的排放，从而有效缓解温室效应；

为节省空间，方便运输，通常采用压缩体积的方法使天然气液化储存的。

故答案为：不可；温室；压缩体积。

【点评】此题是一道综合题，考查了能源的分类，天然气的特点及气体液化的方法，是一道基础题。

5．（2014•北京校级自主招生）我们今天使用的煤、石油、天然气，它们属于　不可再生　能源。（填“可再生”或“不可再生”）

【考点】能源的分类．

【专题】能源的利用与发展．

【分析】能够短时间内从自然界源源不断得到补充的是可再生能源，短时间内从自然界得不到补充的是不可再生能源。

【解答】解：

煤、石油、天然气等能源随着使用不断减少，短时间内从自然界得不到补充，因此属于不可再生能源。

故答案为：不可再生。

【点评】本题考查了能源的分类，属于基础知识的考查，比较简单。

6．能源是人类社会生存和发展的重要物质，在你熟悉的能源中，　水能、风能、潮汐能　属于可再生能源；　煤、石油、天然气　属于不可再生能源；　煤、石油、天然气　属于一次能源；　电能　属于二次能源。

【考点】能源的分类．

【专题】应用题；能源的利用与发展．

【分析】能够源源不断的从自然界得到的能源叫可再生能源；短期内不能从自然界得到补充的能源叫不可再生能源；

从自然界直接获得不需要加工的能源是一次能源，对一次能源通过加工转化而获得的能源是二次能源。

【解答】解：（1）煤、石油、天然气、原子能都不能源源不断地从自然界获得，它们都是不可再生能源；

（2）水能、风能、潮汐能、地热能、沼气、太阳能、脂肪都能从自然界源源不断获得，都属于可再生能源；

（3）煤、石油、天然气、水能、风能、潮汐能、太阳能、原子能、地热能、沼气、脂肪都可以直接从自然界获得而不需要加工转化，它们都属于一次能源；

（4）电能不能从自然界直接获得，只能通过消耗其它能源经过加工转换而得到，因此电能是二次能源；

故答案为：水能、风能、潮汐能；煤、石油、天然气；煤、石油、天然气；电能。

【点评】本题考查了能源分类，知道能源分类的方法、知道各种能源的概念即可正确解题。

## 四．新能源（共1小题）

7．能源可分为常规能源和新能源，请指出发下哪项不属于新能源（　　）

A．核能 B．太阳能 C．天然气 D．以上都不对

【考点】新能源．

【专题】应用题．

【分析】要解答本题需掌握：常见的常规能源和新能源有哪些。

【解答】解：目前人类利用的主要能源煤、石油、天然气等燃料属于常规能源；

刚开始开发利用的核能、太阳能、潮汐能、地热能等属于新能源；

故选：C。

【点评】此题主要考查新能源和常规能源的区别：常规能源又称传统能源。已经大规模生产和广泛利用的煤炭、石油、天然气、水能等能源。新能源在新技术的基础上系统地开发利用的可再生能源，如太阳能、风能、生物质能、海洋能、地热能、氢能等。

## 五．核能（共3小题）

8．（2007•蚌埠校级自主招生）关于核能下列说法正确的是（　　）

A．物质是由原子构成的，原子中有原子核，所以利用任何物质都能得到核能

B．到目前为止，人类获得核能有两种途径，即重核裂变和轻核聚变

C．原子弹和氢弹都是利用原子核裂变和聚变的原理制成的

D．自然界只有在人为的条件下才会发生裂变

【考点】核能；核聚变；核裂变．

【分析】现在人类能够利用的核能都是最重的核裂变，最轻的核聚变。如原子弹利用的是裂变能，氢弹利用的是聚变能。现在世界上运行的核电站利用的都是裂变能，聚变能核电站还在研究中。

自然界除了人为的聚变反应外，太阳和许多恒星内部都进行着大规模的聚变反应，并以光和热的形式将核能辐射出来。

【解答】解：

A、目前人们获得核能的途径主要是为数极少的放射性物质的裂变和氢的同位素及氦原子的聚变，不是所有的物质都能发生核反应的，故A不正确。

B、到目前为止，人类获得核能有两种途径，即重核裂变和轻核聚变。故B正确。

C、原子弹是利用核裂变原理，氢弹是核聚变。故C不正确。

D、人只是控制了核反应速度，不是只有人为的条件下才能发生核裂变。故D不正确。

故选：B。

【点评】本题主要考查学生对：核能的理解和掌握。是中考的热点。

9．据新闻报道美国和韩国3月确定在朝鲜半岛部署「萨德」战区高空防卫系统（THAAD），预计明年年底运作，虽然美、韩称是反制朝鲜日益加强的核子及导弹威胁，但「项庄舞剑，意在沛公」，对中国带来的实际威胁，远大于近日纷纷扰扰的南海仲裁案。由于萨德的雷达侦测范围远达2000公里，覆盖中国东北、华北、华东、甚至华南大部分地区可以说中国境内的所有军事活动及部署都逃不了萨德的监控。下列关于萨德的说法错误的是（　　）

A．萨德反导系统发射的核导弹是利用大量内能的爆发来造成毁灭性的伤害

B．萨德反导系统发射的导弹在向上飞行的过程中机械能的总量保持不变

C．萨德反导系统的监控雷达和发射车之间的联系是靠电磁波

D．萨德反导系统发射的导弹在飞行时做匀速直线运动

【考点】匀速直线运动；电磁波的传播与应用；机械能的概念；核能．

【专题】应用题；社会热点综合题．

【分析】（1）原子核在发生变化时，会释放出巨大的内能；

（2）从影响机械能大小的因素来分析飞船机械能的变化；

（3）雷达是利用电磁波来测定物体位置的无线电设备；

（4）物体受到平衡力作用时处于平衡状态，受非平衡力作用时，处于非平衡状态。

【解答】解：

A、原子核在发生变化时，会释放出巨大的内能，所以核导弹是利用大量内能的爆发来造成毁灭性的伤害的，故A正确；

B、导弹在加速升空的过程中，速度增大，动能增大，高度增大，重力势能也在增大，故机械能的总量在增大，故B错误；

C、雷达是利用电磁波来测定物体位置的无线电设备，故C正确；

D、导弹在发射过程中，受力不平衡，故做的不是匀速直线运动，故D错误。

故选：BD。

【点评】本题考查了多个知识点，大都是基本内容，细心分析每个选项得出答案是不难的。

10．原子核发生改变时有时会释放能量。有两种途径可以大量获得核能，即　重核裂变　和　轻核聚变　。其中　轻核聚变　还不能进行人工控制，因此还不能用来发电。

【考点】核能．

【专题】应用题．

【分析】解答本题应掌握核反应的两种方式：重核裂变和轻核聚变。

【解答】解：1938年，物理学家用中子轰击铀，使铀这种重原子核分裂成两块中等质量的原子核，同时放出大量的能量，这种原子核反应叫做重核裂变，核裂变是目前利用核能的主要形式。后来，物理学家又发现了轻核在一定条件下能聚合成质量较大的核，同时也能放出大量的能量，这种反应称为轻核聚变。两种核反应都可产生很大的能量；

人类和平使用核能的核电站是利用重核裂变，目前人类还没有掌握和平使用轻核聚变产生能量的技术。

故本题答案为：重核裂变；轻核聚变；轻核聚变。

【点评】本题考查了获取核能的两种方式和人类利用核能的方式，是识记内容。

## 六．核电站发电过程中的能量转化（共3小题）

11．（2011•蚌山区校级自主招生）日本福岛核电站发生核泄漏危机引起世界对安全利用核能的关注。下列关于核能的说法正确的是（　　）

A．只有裂变才能释放出核能

B．裂变和聚变都能释放出核能

C．核能和电能都是二次能源

D．核能和风能都是可再生能源

【考点】能源的分类；核电站发电过程中的能量转化．

【专题】应用题．

【分析】核聚变和裂变都能释放能量，但聚变不容易控制，所以核电站是利用核裂变来发电，核能是一种不可再生能源。核反应堆工作时会放出能量，也会产生射线，会对人和其他生物造成伤害。核能直接取自于地壳中的核物质，是一次能源。

【解答】解：由于核裂变和聚变都能释放核能，故A错误，B正确；

C、核能是一次能源，故该选项错误；

D、对于风能来说是可再生能源，但核能不是可再生能源，故该选项也是错误的。

故选：B。

【点评】理解核电站的工作方式和核能的来源是解决该题 的关键。

12．目前，由于能源紧张，全国各地正在积极开发和利用新能源，如核电站和风力发电。其中核电站是利用原子核发生　裂变　（填“裂变”或“聚变”）来发电的，风能属于　可再生　（填“可再生”或“不可再生”）能源。

【考点】能源的分类；核电站发电过程中的能量转化．

【专题】能源的利用与发展．

【分析】（1）核电站是利用核裂变的方式发电的；

（2）像太阳能、风能、水能以及动、植物等这类可以长期提供或可以重复再生的能源属于可再生能源，煤、石油、天然气短时间内不可以再生的能源都属于不可再生能源。

【解答】解：

（1）核能发电是利用铀原子核裂变时放出的核能来发电的。

（2）风能可重复利用，且能从自然界源源不断地得到，故属可再生能源。

故答案为：裂变；可再生。

【点评】本题考查了学生对核能利用的两种方式的判断及对风能等能源分类的判断，属于基础性的知识。

13．我国已经建成了两座核电站。在那里，电能是由核　裂　变时释放的　核（原子）　能转化来的，电能是从　发电　机中得到的。

【考点】核电站发电过程中的能量转化．

【专题】应用题．

【分析】（1）核电站是利用可控的核裂变来提供能量进行工作的；

（2）在核电站中，核能最终转化为了电能；

（3）电能是通过发电机最终获得的。

【解答】解：（1）在核电站中，核燃料进行的是可控的核裂变；

（2）在核裂变时，核能（原子能）通过一系列转化，最终转化为电能；

（3）电能最后是由发电机中得到的。

故答案为：裂；核（原子）；发电。

【点评】了解核电站的工作过程，知道核电站是通过核裂变将核能释放出来，经过一系列的转化，最终变成了电能，是我们顺利解决此题的关键。

## 七．核聚变（共2小题）

14．（2011•南充自主招生）《不扩散核武器条约》缔约国第八次审议大会在纽约联合国总部召开，消除核武器与和平利用核能成为参会国讨论的焦点。关于原子弹与核电站的叙述正确的是（　　）

A．原子弹对聚变的链式反应不加控制，核电站控制裂变的链式反应速率

B．原子弹对聚变的链式反应不加控制，核电站控制聚变的链式反应速率

C．原子弹对裂变的链式反应不加控制，核电站控制裂变的链式反应速率

D．原子弹对裂变的链式反应不加控制，核电站控制聚变的链式反应速率

【考点】核聚变；核裂变．

【专题】应用题．

【分析】核能分为裂变和聚变两种，裂变分为两种：可控链式反应和不可控链式反应，前者主要应用在核反应堆中，后者应用在原子弹中；聚变主要应用在氢弹上。

【解答】解：原子弹及核电站都是利用了原子核的裂变释放能量，只不过原子弹对于裂变的速度不加控制，而核电站是控制裂变的速度让能量得以缓慢释放。

故选：C。

【点评】本题考查原子弹及核电站的性质，应记住原子弹和核电站均利用了原子核的聚变，只有氢弹是利用了核聚变。

15．（2008•江苏自主招生）人工释放原子能的方法是：一是重核发生　裂变　；二是轻核发生　聚变　。

【考点】核聚变；核裂变．

【专题】应用题．

【分析】核裂变是较重的原子核裂变成较轻的原子核的一种核反应，核聚变是较轻的原子核结合成较重的原子核的一种核反应。

【解答】解：较重的原子核裂变成较轻的原子核的一种核反应，是核裂变，较轻的原子核结合成较重的原子核的一种核反应，是核聚变。

故答案为：裂变、聚变。

【点评】本题考查了核裂变与核聚变的区别。

## 八．核裂变（共3小题）

16．核能发电厂内的核反应堆里发生的是（　　）

A．核聚变 B．核裂变 C．可控核裂变 D．以上都不对

【考点】核聚变；核裂变．

【专题】应用题．

【分析】核裂变是较重的原子核裂变成较轻的原子核的一种核反应，核聚变是较轻的原子核结合成较重的原子核的一种核反应。太阳内部为核聚变，而核电站应用了重核的裂变。

【解答】解：核在裂变和聚变时都能释放能量，但是由于核聚变不容易控制，故核能发电厂内的核反应堆里发生的是可控的核裂变。

故选：C。

【点评】本题考查核电站的原理：人工控制链式反应的速度，即通过核裂变释放能量发电的。

17．能源问题是人类社会面临的主要问题之一，而适度发展核电是解决能源问题的途径之一。就目前的技术水平来看。所有核电站都是利用重核的　裂变　反应将核能转化为电能的，其技术关键是控制核反应的速度，在核电系统中具有这一功能的装置是　核反应堆　。

【考点】核裂变．

【专题】应用题．

【分析】（1）核能的产生有核裂变和核聚变两种方式，核电站就是利用核裂变时释放能量来工作的；

（2）人类和平利用的核能产生方式是核裂变，可控制的核裂变是在核反应堆中进行的。

【解答】解：核电站发电是利用铀原子核裂变时放出的核能来发电的；核反应堆是人类和一用核能的核裂变装置。

故意答案为：裂变；核反应堆。

【点评】本题考查学生对核电站的认识。核能是一种相对较为清洁的能源，而且用料省、运输方便。

18．（2011•绵阳校级自主招生）北京时间3月11日13时46分，日本东北地区宫城县北部发生里氏9.0级强震并爆发海啸，导致日本福岛核电站发生5级核泄漏事故。原子弹和核电站都是利用链式反应释放核能，两者的本质区别是：原子弹爆炸时发生的链式反应是　不加控制的　，核反应堆中发生的链式反应是　可以控制的　。

【考点】核裂变．

【专题】能源的利用与发展．

【分析】如果原子核的链式反应在可控制的核反应堆中进行，就可和平利用核能发电，若不加控制，就会发生原子弹爆炸。

【解答】解：原子弹是核裂变不加控制，在极短的时间内释放出巨大的能量的武器；

而核电站的核反应堆中，用人工控制链式反应的速度，属于和平利用核能。

故答案为：不加控制的；可以控制的。

【点评】本题考查了原子弹的原理和核电站的原理的区别：是否人工控制链式反应的速度。

## 九．太阳能的利用（共2小题）

19．（2010•武平县校级自主招生）目前人们直接利用太阳能的方式有两种：其一如太阳能热水器是把太阳能转化为　内　能；其二如太阳能电池，是把太阳能转化为　电　能。

【考点】太阳能的利用．

【专题】应用题；能源的利用与发展．

【分析】太阳能是新型能源，当今社会使用非常广泛，根据太阳能使用的两种方式并结合生活实际可解决此题。

【解答】解：目前人们直接利用太阳能的方式有两种：其一是把太阳能转化为内能，其二是把太阳能转化为电能。太阳能热水器是把太阳能转化为内能，太阳能电池是把太阳能转化为电能。

故答案为：内；电。

【点评】太阳能在生活中的广泛应用有利于我们节约能源，保护环境。同时，通过此题告诉我们，学好物理就要多留心生活，多观察事物。

20．（2004•镜湖区校级自主招生）1996年清华大学和香港大学的学生合作研制了一辆太阳能汽车。车上电池的太阳能接收板的面积是8m2，它正对太阳时电池能够产生120V的电压，并对车上电动机提供10A的电流。电动机的直流电阻为4Ω，而太阳光照射到地面时单位面积上的辐射功率为1.0×103W/m2．求：

（1）该车的太阳能电池的效率是多少？电动机把电能转化为机械能的效率是多少？

（2）若太阳辐射的总功率为3.9×1.026W，且太阳光在穿过太空及地球大气层到达地面的途中有28%的能量损耗，还知道半径为R的球面面积为S＝4πR2．请根据这些资料计算太阳到地球的距离。

【考点】电功率的计算；太阳能的利用．

【专题】应用题．

【分析】（1）先根据太阳光照射到地面时单位面积上的辐射功率为1.0×103w/m 2．太阳能电池接收板的面积是8m 2，求出太阳能接收的功率；已知电池能够产生120V的电压，对车上电动机提供10A的电流，根据P＝UI可求出输出功率；然后求出效率。

（2）已知电动机线圈的直流电阻是4Ω，电流是10A，根据P＝I2R可求出发热功率，用输出功率减去发热功率就是机械功率，然后求出电动机把电能转化为机械能的效率。

（3）知道太阳辐射的总功率，和太阳光在穿过太空及地球大气层到达地面的途中有28%的能量损耗，可求到达地面时的辐射功率，求出单位面积上的辐射功率，据此求出L大小。

【解答】解：（1）太阳能接收的功率：P1＝1.0×103w/m2×8m2＝8×103W；

输出功率为：P2＝UI＝120V×10A＝1200W；

太阳能电池的效率是：η15%。

（2）电动机线圈的发热功率：P3＝I2R＝（10A）2×4Ω＝400W，

P机械＝P2﹣P3＝1200W﹣400W＝800W，

电动机把电能转化为机械能的效率：η′66.67%。

（3）设太阳到地球的距离为R，以太阳为球心，以R为半径的面积：

S＝4πR2

太阳的辐射总功率和太阳能电池集光板的面积分别为P0和 S’，则有P0＝3.9×1026W，

S’＝8米2单位面积上的辐射功率：

R≈1.5×1011（米）

答：该车的太阳能电池的效率是15%；电动机把电能转化为机械能的效率是66.67%。

太阳到地球的距离。太阳到地球的距离1.5×1011（米）。

【点评】本题考查了学生对效率公式（有用功率和总功率的比值）的掌握和运用，利用所学知识解决实际问题要求灵活选用公式。

## 一十．太阳能的转化（共3小题）

21．（2014•宁波自主招生）下列关于水的天然循环的说法中正确的是（　　）

①水在天然循环过程中实现了水的自身净化

②水的天然循环是通过水的三态变化实现的

③太阳为水的天然提供了能量

④水的天然循环完成了水资源的重新分配。



A．①③ B．①② C．③④ D．①②③④

【考点】水的三态变化；太阳能的转化．

【专题】应用题．

【分析】水的天然循环一般包括降水、径流、蒸发三个阶段。降水包括雨、雪、雾、雹等形式；径流是指沿地面和地下动着的水流，包括地表径流和地下径流；蒸发包括水面蒸发、植物蒸腾、土壤蒸发等。水在天然循环过程中实现了水的自身净化。

【解答】解：下列关于水的天然循环的说法中：①水在天然循环过程中实现了水的自身净化；②水的天然循环是通过水的三态变化实现的；③太阳为水的天然循环提供了能量；④水的天然循环完成了水资源的重新分配；都正确。

故选：D。

【点评】本题考查水的天然循环，水在天然循环过程中实现了水的自身净化，水的天然循环完成了水资源的重新分配。

22．（2011•鄂州自主招生）太阳光可认为是由一份一份的光子组成。光子不仅具有能量，还有动量。光照射到某个面上就会产生压力。有人设想在火星探测器上安装面积很大的薄膜，正对着太阳光，靠太阳光在薄膜上产生的压力推动探测器在太空中前进，推力越大，探测器获得的加速度越大。第一次安装的是反射率极高的薄膜，第二次安装的是吸收率极高的薄膜，那么（　　）

A．安装反射率极高的薄膜，探测器获得的加速度大

B．安装吸收率极高的薄膜，探测器获得的加速度大

C．两种情况下，由于探测器的质量一样，探测器获得的加速度大小应相同

D．两种情况下，探测器获得的加速度大小无法比较

【考点】太阳能的利用；太阳能的转化．

【专题】应用题．

【分析】光对被照射物体单位面积上所施加的压力叫光压。也称为辐射压强。当物体完全吸收正入射的光辐射时，光压等于光波的能量密度；若物体是完全反射体，则光压等于光波能量密度的2倍。

【解答】解：安装反射率极高的薄膜，光压约等于光波能量密度的2倍。安装吸收率极高的薄膜时，光压约等于光波的能量密度。因此可以看出，安装发射率极高的薄膜，探测器获得的光压大，推力大，探测器获得的加速度就越大。

故选：A。

【点评】此题考查的知识点有两个：①光压的定义；②光压的大小受到光的反射率和吸收率大小的影响。

23．（2019•江西自主招生）如图所示，是太阳能路灯照明系统。它的工作原理是使太阳能转化为电能储存在蓄电池内，供路灯发光。这个过程中能量发生转化的流程：太阳能→电能→　化学能　→　电能　→光能。



【考点】太阳能的转化．

【专题】应用题；定性思想；推理法；能源的利用与发展；应用能力．

【分析】可以根据能量能否重新利用及其能量的转化过程方面进行分析、考虑，从而得出正确的结论。

【解答】解：太阳能是可以重复利用的能源。多余的能量储存在蓄电池内，则是转化为化学能，夜晚供交通指示灯及照明灯发光，则是由化学能转化为电能，电能转化为光能。

故答案为：化学能；电能。

【点评】解答本题的关键是要充分理解太阳能的特点及其能量之间的转化关系，只有这样才能对问题做出正确的判断。

## 一十一．太阳能热水器中的热量计算（共10小题）

24．（2020•昆山市自主招生）某太阳能热水器内装有质量为200kg，温度为20℃的水，在阳光照射一段时间后，水温升高到80℃。如果用热效率为40%的燃气灶燃烧天然气来加热同样多的水，使水升高到同样的温度，需要燃烧　3　m3的天然气。（已知水的比热容为4.2×103J/（kg•℃），天然气的热值是4.2×107J/m3）

【考点】热机的效率；太阳能热水器中的热量计算．

【专题】比热容、热机、热值；分析、综合能力．

【分析】根据比热容公式的推导公式Q＝cm（t﹣t0）计算水吸收的热量；根据燃气灶的热效率，计算天然气放出的热量；根据热值公式的推导式V计算天然气的体积。

【解答】解：水吸收的热量为：Q吸＝c水m（t﹣t0）＝4.2×103J/（kg•℃）×200kg×（80℃﹣20℃）＝5.04×107J；

天然气放出的热量为：Q放1.26×108J；

需要燃烧的天然气体积为：V天然气3m3。

故答案为：3。

【点评】这道题主要考查比热容公式和热值公式的使用，属于中档难度题。

25．（2010•思明区校级自主招生）太阳能路灯的灯杆顶端是太阳能电池板，它能将太阳能转化为电能，并向灯杆下方的蓄电池充电，将电能转化为　化学　能储存起来，供夜晚路灯照明。若在一定时间内，太阳光辐射到该太阳能电池板的能量为2.7×107J，这与完全燃烧　0.9　kg的煤放出的热量相当；这些能量经转化后，可供功率为35W的路灯工作60h，那么该太阳能路灯的能量转化效率是　28　%（煤的热值为3.0×107J/kg）。

【考点】太阳能热水器中的热量计算．

【专题】应用题．

【分析】（1）蓄电池的充电过程，消耗电能转化为化学能，并将化学能储存在蓄电池内；用电过程是把蓄电池内的化学能转化为电能；

（2）知道煤的热值q和煤完全燃烧放出的热量（吸收的太阳能），利用Q放＝mq求需要完全燃烧煤的质量；

（3）知道路灯的电功率和用电时间，利用P求路灯消耗的电能，这是有用能量；太阳光辐射到该太阳能电池板的能量为总能量，利用效率公式求该太阳能路灯的能量转化效率。

【解答】解：（1）蓄电池充电是将电能转化为化学能储存起来；

（2）∵由题知，Q放＝mq＝2.7×107J，

∴需要完全燃烧煤的质量：

m0.9kg；

（3）使用太阳能路灯的有用能量：

W电＝Pt＝35W×60×3600s＝7.56×106J，

太阳光辐射到该太阳能电池板的能量（总能量）

W总＝2.7×107J，

该太阳能路灯的能量转化效率：

η100%

100%

＝28%。

故答案为：化学，0.9，28。

【点评】本题考查了燃料完全燃烧放出热量的计算、消耗电能的计算、效率的计算，涉及到新开发的太阳能路灯使用时的能量转化，灵活运用所学知识解决实际问题，有意义！

26．（2017•市南区校级自主招生）为了倡导低碳生活，太阳能热水器被广泛应用于现代生活。如表提供的是一装满初温为10℃水的太阳能热水器在太阳照射下的相关信息：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 太阳照射时间/h | 太阳能转换为水的内能的效率 | 热水器最大水容量/L |
| 10 | 60% | 100 |
| 水升高的温度/℃ | 水的比热容/[J•（kg•℃）﹣1] | 水的密度/kg•m﹣3 |
| 60 | 4.2×103 | 1.0×103 |

根据上表信息，求：

（1）热水器中的水吸收的热量是多少。

（2）此次热水器接收的太阳能为多少。

【考点】太阳能热水器中的热量计算．

【专题】计算题；信息给予题；能源的利用与发展．

【分析】（1）由表格数据可求得水的质量，已知水升高的温度，根据Q吸＝cm△t求出水吸收的热量；

（2）由表格数据可知太阳能转换为水的内能的效率，根据η100%求出此次热水器接收的太阳能。

【解答】解：（1）由ρ得，热水器中的水的质量：

m＝ρV＝1.0×103kg/m3×100×10﹣3m3＝100kg，

根据上表信息信息可知，水温度升高了60℃，

水吸收的热量：

Q＝Q吸＝cm△t＝4.2×103J/（kg•℃）×100kg×60℃＝2.52×107J；

（2）太阳能转换为水的内能的效率为60%，

由η100%可得，此次热水器接收的太阳能：

E4.2×107J。

答：（1）热水器中的水吸收的热量是2.52×107J；

（2）此次热水器接收的太阳能约为4.2×107J。

【点评】本题考查了吸热公式和效率公式的应用，从表格中获取有用的信息是关键，难易程度适中。

27．（2014•宁波自主招生）科学探究小组为了估算一天时间（T）内到达地球的太阳辐射能量的最大值，有关同学利用夏季晴天的某个正午测量了某一太阳能热水器的工作状况。让阳光直射集热器的受光平面（该面积为S），经过时间t，有质量为m的水，其温度从t1上升到了t2，已知水的比热容为c，该太阳能热水器的效率为η。

（1）据此可估算单位时间内垂直到达地球单位面积上的太阳辐射能量E＝　　。

（2）将地球看作半径为R的球体，其表面积等于4πR2。根据以上情况，估计一天时间内到达地球的太阳辐射能量的最大值等于　　。

【考点】太阳能热水器中的热量计算．

【专题】比热容、热机、热值；应用能力．

【分析】地球受太阳直射的面积并不是受照射的球面，而是以地球半径为半径的圆面（不考虑地球为非正球体和由于大气折射造成的影响）。一天内到达地球的太阳辐射能量的最大值为单位时间内垂直到达地球单位面积上的太阳辐射能量乘以光照面积和照射时间。

【解答】解：（1）水吸收的热量为：Q吸＝cm（t2﹣t1），

太阳能热水器吸收的热量为：E总，

单位时间内垂直到达地球单位面积上的太阳辐射能量为：E；

（2）照射时间为一天，t1＝3600s×24＝8.64×104s，

光照面积为以地球半径为半径的圆面，即πR2，

一天时间内到达地球的太阳辐射能量的最大值为：

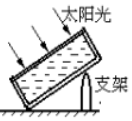
E大＝E×t1×πR28.64×104×πR2。

故答案为：（1）；（2）。

【点评】此题主要考查了热量的计算、热机的效率，解题关键是清楚地球受太阳直射的面积并不是受照射的球面，而是以地球半径为半径的圆面。

28．如图所示是利用太阳能加热水的简易装置。水箱的四壁和底部均用绝热材料制成，箱顶装有吸热板，其面积为1m2，水箱内装有质量为50kg的水。地球表面接受的太阳辐射热为1.0×103J/（s•m2），若水箱里的水能吸收太阳辐射热的30%，那么经过4h后，箱内水温升高多少℃？至少可以节约天然气的体积是多少？

[水的比热容4.2×103J/（kg．℃）天然气热值q＝8.4×107J/m3）]。



【考点】太阳能热水器中的热量计算．

【专题】应用题；能源的利用与发展．

【分析】先求出4h简易太阳晒水箱吸收的太阳辐射热，又知道水箱里的水能吸收太阳辐射热的30%，知道水的质量和比热容，利用Q吸＝cm△t求水的温度升高值；根据Q＝Vq求出天然气的体积。

【解答】解：

已知地球表面接受的太阳辐射热为1.0×103J/（s•m2），

1m2吸热板4h接受的热量为：Q＝1.0×103J/（s•m2）×1m2×4×3600s＝1.44×107J；

由题意可知，水箱里的水吸收的热量为：Q吸＝Qη＝1.44×107J×30%＝4.32×106J；

因为Q吸＝cm△t，所以水箱中水升高的温度为：

△t20.6℃；

若用天然气对水加热，天然气完全燃烧至少放出的热量：Q放＝Q吸，

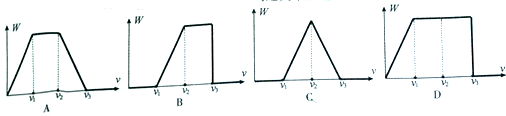
由Q放＝Vq可得，至少节约天然气的体积为：V0.05m3。

答：水箱中水升高的温度为20.6℃；节约天然气的体积为0.05m3。

【点评】吸收热量的计算属于基础知识，但结合晴天时垂直于阳光的表面接收到的热辐射和太阳能热水器的效率计算所需时间，增加了理解的难度，要细心解答。

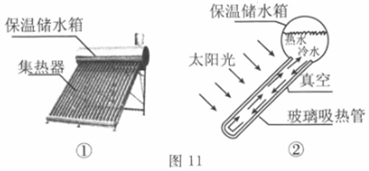
29．（2017•宁波自主招生）（1）目前风力取代燃油与煤矿等常规能源作为发电的能源已经成为共识。下图是位于宁波白岩山的风力发电场景。

一般认为风越强，风力发电机中风车的叶片转动得越快，产生的电能越多。但是在真实的环境中，它的运作有如下特点：当风速达到V1的时候，叶片开始转动；当风速是V2的时候，所产生的电能达到最大值W；基于安全考虑，当风速大于V2的时候，叶片的转动不会加快，当风速增大到V3的时候，叶片会停止转动。在下列风速与电能的关系图中，能满足上述运作特点的是　 　。



（2）如图①所示，太阳能热水器主要由两部分构成：一部分是有多根玻璃吸热管组成的集热器，每根吸热管由双层玻璃管组成；另一部分是保温储水箱，下部与玻璃吸热管相通。如图②所示是玻璃吸热管的工作原理图，其内表面涂了一层吸热材料。当太阳光入射到吸热层上时，能把太阳能转化为内能。向光一侧的水被加热后密度变小而向上运动；背光一侧的水由于温度低密度大而向下运动，形成冷热水循环，使整箱水温度升高。

请回答以下问题：



①玻璃吸热管的内表面涂了一层吸热材料，它的颜色应为　黑色　（填“黑色”或“白色”）。

②玻璃吸热管具有　吸热　、　保温　作用。

③某品牌太阳能热水器集热面积为S＝2m2，它能将照射到吸热管上的太阳能的50%转化为水的内能，某地区太阳能辐射到地面每平方米的平均功率P＝1.4×103W。请计算：该地区将100kg初温为20℃的水加热到60℃需多少时间？[已知水的比热容为4.2×103J/（kg•℃）]



【考点】太阳能热水器中的热量计算．

【专题】比热容、热机、热值；分析、综合能力．

【分析】（1）根据真实环境中风力发电机的四个运作条件进行分析；

（2）①黑色物体吸收各种色光，玻璃吸热管的内表面涂了一层黑色的吸热材料，吸收太阳辐射热，传递给水，水吸热温度升高；

②玻璃是热的不良导体，起到保温的作用；

③知道水的质量、水的比热容、水的初温和末温，利用吸热公式Q吸＝cm△t求水吸收的热量；

根据题意可求每秒水吸收的热量，又知道水吸收的热量，求需要的加热时间。

【解答】解：（1）根据真实环境中风力发电机的四个运作条件：

①当风速达到v1的时候，叶片开始转动；

②当风速是v2的时候，所产生的电力（W）会达到最大；

③基于安全的理由，当风速大过v2的时候，叶片的转动速度不会增加；

④当风速达到v3的时候，叶片会停止转动；

可知B图正确；

（2）①黑色物体吸收各种色光，即吸收太阳光能力强，能更有效的利用太阳能，故玻璃吸热管内表面涂成黑色；

②玻璃吸热管的内表面涂了一层黑色的吸热材料，能够吸收太阳辐射热，而玻璃是热的不良导体，起到保温的作用，故玻璃吸热管具有吸热、保温的作用；

③水吸收的热量：

Q吸＝c水m△t＝4.2×103J/（kg•℃）×100kg×（60℃﹣20℃）＝1.68×107J

热水器每秒水吸收的热量：

Q吸′＝Pst×40%＝1.4×103W/（s•m2）×2m2×1s×50%＝1.4×103J，

则加热时间：

t12000s≈3.3h。

故答案为：（1）B；（2）①黑色；②吸热；保温；③将100kg初温为20℃的水加热到60℃需3.3h。

【点评】本题考查了学生对物体的颜色、热量的计算和能量的转化的运用，要学会审题，从复杂的题干中搜集有用信息。计算时注意温度升高了（△t）、升高（△t）和升高到（末温）的区别。

30．（2012•成都校级自主招生）经验表明，自制家用太阳能热水器的效率，在夏天时可达所接收的天阳能总量的50%；已知在地球表面，晴天时对垂直于阳光的表面接收到的热辐射为8×104J/（min•m2），太阳能热水器的水箱内装水60kg，玻璃盖面积为0.84m2，并随时调整水箱位置使阳光总能垂直射入玻璃盖，计算：

（1）晒水4h后水温升高多少？

（2）若要用干木材将同样多的水升高相同的问题，至少需要干木材多少千克？（不考虑热损失，干木材的热值q＝1.2×107J/kg）

【考点】太阳能热水器中的热量计算．

【专题】能源的利用与发展．

【分析】（1）先算出太阳能热水器4h接收的太阳辐射能，再根据热量公式和效率公式就可求出这台热水器4h能将质量为50kg的水升高多少度；

（2）利用Q＝mq求出需要的木材质量。

【解答】解：（1）太阳能热水器4h接收的太阳辐射能为：

Q＝8×104J/（min•m2）×0.84m2×4×60min＝1.6128×107J，

由η得水吸收的热量为：

Q吸＝Qη

＝1.6128×107J×50%

＝8.064×106J；

由于Q吸＝cm△t，

则水箱中60kg水的温度能升高的温度：

△t32℃

（2）根据Q＝mq得需要的木材质量为：m0.672kg

答：（1）晒4h后水的温度能升高32℃；

（2）至少需要干木材0.672kg。

【点评】本题主要考查了太阳能中热量的计算及其对太阳能源的认识。

31．（2011•武侯区校级自主招生）用一个底面积是500cm2、高不小于2cm的圆柱形容器，内装水1kg，可用来估测射到地面上的太阳能。在日光垂直照射5min后，水温升高了2.5℃．试估算在日光直射下地球表面每平方米每秒钟获得的热量。（忽略容器吸收的和散失到周围的热量）

【考点】太阳能热水器中的热量计算．

【专题】计算题．

【分析】已知水的比热c、水的质量m和水升高的温度△t．根据公式Q吸＝cm△t可以计算出水吸收的热量。然后用水吸收的热量比上容器的底面积S和照射时间t可以计算出每平方米每秒钟获得的太阳光的热量Q＝Q吸/St。

【解答】解：容器里水吸收的热量为：

Q吸＝cm△t＝4.2×103J/（kg•℃）×1kg×2.5℃＝1.05×104J

容器的面积S＝500cm2＝5×10﹣2m2，照射时间t＝5min＝300s

在日光直射下地球表面每平方米每秒钟获得的热量为

Q7×102J/（m2•s）

答：在日光直射下地球表面每平方米每秒钟获得的热量为7×102J/m2•s。

【点评】此题考查的知识点有两个：一是水吸收热量的计算Q吸＝cm△t；二是计算过程中的单位换算要十分注意。

32．（2008•南充自主招生）下表是某电辅式太阳能热水器的部分参数。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 保温桶容积（L） | | 150 |
| 采光面积（m2） | | 2.5 | |
| 水温  （℃） | 夏天 | 45﹣90 |
| 冬天 | 40﹣60 |
| 电热管 | | 220V，2000W | |

夏天用温度为20℃的水将保温桶充满，假设热水器接受到的太阳能有50%被水吸收，在最好的日光照射下，C水＝4.2×103 J/（kg•℃），试求：

（1）当水温恰好达到最高时，需要多少太阳能？

（2）若夜间无阳光照射时，用电热管加热，达到同样的要求，在电热管不计热量损失的情况下，需要加热多长时间？

【考点】密度公式的应用；电功计算公式的应用；太阳能热水器中的热量计算．

【专题】计算题；功和能综合题．

【分析】（1）根据ρ求出水的质量，根据Q＝cm（t﹣t0）求出水吸收的热量，再根据关系式求出需要的太阳能；

（2）根据W＝Q＝Pt求出加热时间。

【解答】解：（1）∵ρ

∴水的质量：

m＝ρV＝1×103kg/m3×150×10﹣3m3＝150kg，

水吸收的热量：

Q吸＝cm（t﹣t0）＝4.2×103J/（kg•℃）×150kg×（90℃﹣20℃）＝4.41×107J，

需要的太阳能：

Q8.82×107J；

（2）∵W＝Q吸＝Pt

∴加热的时间：

t2.205×104s。

答：（1）需要的太阳能为8.82×107J；

（2）需要加热的时间为2.205×104s。

【点评】此题主要考查的是学生对质量、热量、功率计算公式的理解和掌握，能够从表中找出有用的数据是解决此题的关键。

33．小明家最近安装了一台太阳能热水器，容积为80L，装满水。[c水＝4.2×103J/（kg•℃），q煤气＝4.2×107J/kg]

（1）热水器中水的质量是多少？

（2）水温升高50℃需吸收多少热量？

（3）产生这些热量完全燃烧多少煤气？

【考点】太阳能热水器中的热量计算．

【专题】计算题；比热容、热机、热值；密度及其应用．

【分析】（1）由题意知水的体积，利用密度公式ρ计算质量；

（2）已知水的质量、比热容、温度的变化量求热量，利用热量公式Q＝cm△t计算热量。

然后根据吸热等于放热，利用热量公式Q＝qm计算出煤气的质量。

【解答】解：（1）∵ρ，

∴水的质量：

m水＝ρV＝1.0×103kg/m3×80×10﹣3m3＝80kg；

（2）水吸收的热量：

Q＝cm水△t＝4.2×103J/（kg•℃）×80kg×50℃＝1.68×107J；

（3）∵Q＝qm，

∴需要完全燃烧的煤气：

m煤0.4kg。

答：（1）热水器中水的质量是80kg；

（2）水温升高50℃需吸收1.68×107J热量；

（3）产生这些热量需完全燃烧0.4kg的煤气。

【点评】本题考查了密度公式和热量公式的运用和计算能力，计算过程要注意单位换算，80L＝80×10﹣3m3。

## 一十二．太阳能的其他相关计算（共8小题）

34．如图所示为“风光互补路灯”系统，它在有阳光时通过太阳能电池板发电，有风时通过风力发电机发电，并将电能输至蓄电池储存起来，供路灯照明使用，下表为某型号风光互补路灯系统配置方案：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风力发电机 | | 太阳能电池组件 | | 其它元件 | |
| 最小启动风速 | 1.0m/s | 太阳能电池输出功率 | 36W | 蓄电池 | 500Ah 12V |
| 最小充电风速 | 2.0m/s |
| 最大限制风速 | 12．m/s | 太阳能转化效率 | 15% | 大功率LED路灯 | 800W 12V |
| 最大输出功率 | 400W |

如果当地垂直于太阳光的平面得到的太阳辐射最大强度约为240W/m2，要使太阳能电池的最大输出功率达到36w，太阳能电池板的面积至少要　1　m2，当风速为6m/s时，风力发电机的输出功率将变为50w，在仅靠风力发电的情况下，将蓄电池的电能由20%充至90%所需时间为　84　h。



【考点】太阳能的其他相关计算．

【专题】能源的利用与发展．

【分析】（1）根据太阳能转化效率求太阳能电池板的面积；

（2）根据题意求出蓄电池容量，再根据P求充电所需时间。

【解答】解：（1）太阳能转化效率为15%，所以36W＝240W/m2×15%×S，

解得太阳能电池板的面积：

S1m2；

（2）由蓄电池容量知：

W＝UIt＝12V×500A×3600s×（90%﹣20%）＝1.512×107J，

∵P，

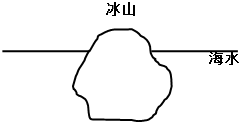
∴所需时间：

t3.024×105s＝84h。

故答案为：1；84。

【点评】此题主要考查的是学生对电功、电功率计算公式的理解和掌握，能够从表中获取有用的信息是解决此题的关键，基础性题目。

35．因为环境污染，北极的冰山上常年沉积着灰尘，使冰山表面吸收了更多太阳光，加速了冰山的熔化。假设覆盖着灰尘的冰山上表面每单位时间单位面积所吸收的太阳光为98瓦（此数据已将太阳光白天和黑夜的不同日照量平均计算在内）。若有厚度为30米的冰山，如图所示，则仅靠阳光的暴晒，在0℃的海水中，需要约　1062　天才能将此冰山熔化。（冰的熔化热为3.33×105J/kg）



【考点】太阳能的其他相关计算．

【专题】功和能综合题．

【分析】求出冰融化需要的熔化热，该熔化热等于冰吸收的太阳能，然后求出冰熔化需要的天数。

【解答】解：∵ρ，

∴冰的质量：

m＝ρV＝ρSh，

冰熔化需要吸收的热量：

Q＝qm＝qρSh，

冰吸收的太阳能：

E＝PSt，

冰熔化需要吸收的热量等于获得的太阳能，

Q＝E，即：qρSh＝PSt，

则冰熔化需要的时间：

t9.17×107s≈1062天；

故答案为：1062。

【点评】本题考查了求冰熔化需要的时间，知道冰熔化需要吸收的热量等于冰接受的太阳能，即可正确解题。

36．（2017•雨城区校级自主招生）太阳能是21世纪重点开发利用的能源之一。太阳能动力车是利用太阳能电池将接收到的太阳能转化为电能，再利用电动机来驱动的一种新型机动车。有一辆太阳能实验车（研制过程中的样品），它上面的太阳能电池板的有效面积为8m2，天气晴朗且电池板对着太阳时，每平方米面积上能够接收到的太阳能的功率为1kW，太阳能电池产生的电压为120V，可供电动机正常工作的电流为10A．求：

（1）在电动机正常工作时，太阳能电池将太阳能转化为电能的效率是多大？

（2）如果电动机正常工作时，将电能转化为机械能的效率为75%，且该车沿水平路面匀速行驶时所获得的牵引力为150N，则该车匀速行驶的速度是多大？

【考点】太阳能的其他相关计算．

【专题】计算题；信息给予题；定量思想；推理法；能源的利用与发展．

【分析】（1）已知太阳能电池接受太阳能的面板的有效面积和太阳光照射到电池板每平方米面积上的辐射功率，从而可以求出太阳能电池的面板接收到的太阳能的功率，

知道太阳能电池产生的电压和供电动机正常工作的电流和电压，根据P＝UI求出电动机正常工作时的功率，然后根据η100%100%100%求出太阳能电池将太阳能转化为电能的效率；

（2）根据η′100%100%100%的变形公式P机械＝η′P电求出电动机输出的机械功率，再根据PFv的变形公式求出该车匀速行驶的速度。

【解答】解：（1）太阳能电池板获得的太阳能的功率：

P太＝8×1kW＝8kW＝8000W，

电动机正常工作时的功率：

P电＝UI＝120V×10A＝1200W，

则太阳能电池将太阳能转化为电能的效率：

η100%100%100%100%＝15%。

（2）由η′100%100%100%得，电动机输出的机械功率：

P机械＝η′P电＝75%×1200W＝900W，

由PFv得，该车匀速行驶的速度：

v6m/s。

答：（1）在电动机正常工作时，太阳能电池将太阳能转化为电能的效率是15%；

（2）该车匀速行驶的速度是6m/s。

【点评】此题主要考查学生对功率的计算、效率的计算及能量的转化等知识点的理解和掌握，涉及到的知识点较多，关键是变形公式及推导公式灵活运用，此题体现了物理与高科技相结合的思想。

37．我们可以认为光是由一个个能量粒子组成的，组成光束的每一个能量粒子所拥有的能量可以近似为E0＝3.9×10﹣19J．（若球的半径为r，则球的表面积S＝4πr2）

（1）一个功率P＝100W的白炽灯泡，其发光效率为15%，假设灯泡可以均匀地向四周辐射光能量，求在距灯泡40cm处垂直于光的传播方向上1cm2的面积内，每秒钟平均通过的光能量粒子的数量。

（2）已知太阳辐射的总功率P0＝4×1026W，太阳到地球的距离r＝1.5×1011m，太阳光传播到达地面的过程中由于云层的反射和大气的吸收作用，大约有60%的能量损耗，太阳能电池的能量转化效率为15%，某太阳能电池板设计的输出功率为2000W．求：

①此太阳能电池板的最小面积。

②此电池板上每平方厘米的面积上，每秒钟平均吸收的光能量粒子的数量。

【考点】太阳能的其他相关计算．

【专题】应用题；电能和电功率；分析、综合能力．

【分析】（1）知道白炽灯泡的功率，根据W＝Pt求出每秒钟白炽灯泡消耗的电能，根据白炽灯泡的发光效率为15%求出每秒钟白炽灯发光的能量，然后求出在距灯泡40cm处垂直于光的传播方向上1cm2的能量，然后求出在距灯泡40cm处垂直于光的传播方向上1cm2上每秒钟平均通过的光能量粒子的数量；

（2）①根据W＝Pt结合60%的能量损耗求出每秒钟太阳光到达地面垂直于光传播方向单位面积的能量，根据太阳能电池的能量转化效率为15%求出每秒钟内单位面积上太阳能电池板获得的电能，然后求出单位面积上太阳能电池板获得电能的功率，然后求出太阳能电池板设计的输出功率为2000W时此太阳能电池板的最小面积；

②知道每秒钟太阳光到达地面垂直于光传播方向单位面积的能量，然后求出此电池板上每平方厘米的面积上获得能量，然后求出此电池板上每平方厘米的面积上每秒钟平均吸收的光能量粒子的数量。

【解答】解：（1）由P可得，每秒钟白炽灯泡消耗的电能：

W1＝Pt＝100W×1s＝100J，

因白炽灯泡的发光效率为15%，

所以，每秒钟白炽灯发光的能量：

E1＝W1η1＝100J×15%＝15J，

在距灯泡40cm处垂直于光的传播方向上1cm2的能量：

E21cm21cm2≈7.46×10﹣4J，

在距灯泡40cm处垂直于光的传播方向上1cm2上，每秒钟平均通过的光能量粒子的数量：

n1.9×1015，即1.9×1015个；

（2）①每秒钟太阳光到达地面垂直于光传播方向单位面积的能量：

E31m21m2≈566.17J，

因太阳能电池的能量转化效率为15%，

所以，每秒钟内单位面积上太阳能电池板获得的电能：

E4＝E3η3＝566.17J×15%≈84.93J，

则单位面积上太阳能电池板获得电能的功率：

P184.93W，

因太阳能电池板设计的输出功率为2000W，

所以，此太阳能电池板的最小面积：

S1m21m2≈23.55m2；

②因每秒钟太阳光到达地面垂直于光传播方向单位面积的能量为566.17J，

所以，此电池板上每平方厘米的面积上获得能量：

E51cm2＝5.6617×10﹣2J，

则此电池板上每平方厘米的面积上，每秒钟平均吸收的光能量粒子的数量，

n′1.45×1017，即1.45×1017个。

答：（1）在距灯泡40cm处垂直于光的传播方向上1cm2的面积内，每秒种平均通过的光能量粒子的数量为1.9×1015个；

（2）①此太阳能电池板的最小面积约为23.55m2；

②此电池板上每平方厘米的面积上，每秒钟平均吸收的光能量粒子的数量约为1.45×1017个。

【点评】本题考查了电功公式和效率公式的综合应用，从题干中获取有用的信息是关键。

38．随着人们环保意识的提高，“风光互补路灯”（如图所示）得到了广泛的应用。它在有阳光时通过太阳能电池板发电，有风时通过风力发电机发电，两者皆备时同时发电，并将电能输送至蓄电池储存起来，供路灯晚间照明使用。为了能使蓄电池的使用寿命更为长久，一般充电至90%左右即停止充电，放电余留20%左右即停止电能输出下表为某型号风光互补路灯系统配置方案的相关参数。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 风力发电机 | | 太阳能电池组件 | |
| 最小启动风速 | 1.0m/s | 太阳能电池 | 180W |
| 最小充电风速 | 3.0m/s | 太阳能转换效率 | 15% |
| 最大限制风速 | 12.0m/s | 蓄电池 | 400Ah•12V |
| 最大输出功率 | 400W | 大功率LED路灯 | 80W•12V |

（1）若遇到阴天并且无风，仅靠蓄电池供电，最多可供灯具正常发光多长时间？

（2）若一块该“风光互补路灯”太阳能电池板的总面积为5m2，当其垂直太阳光方向放置时，最大发电功率达到180W，则当地垂直太阳光方向1m2范围内太阳能电池板所接收太阳辐射的最大功率为多少？

（3）当风速为6.0m/s时，风力发电机的输出功率将变为50W．在这种风速下，持续光照12h，蓄电池的电量也只由20%充到了70%．求此过程中太阳能电池板发电的平均功率。



【考点】太阳能的其他相关计算．

【专题】计算题；能源的利用与发展．

【分析】（1）由题意计算蓄电池供电容量，已知蓄电池的容量和灯泡的功率，利用t计算时间；

（2）太阳能转换效率15%即：15%P太＝P电，由此计算1m2范围内太阳能电池板所接受太阳辐射的最大功率；

（3）计算出12小时充电的量，由P计算发电功率。

【解答】解：

（1）充电至90%左右即停止充电，放电余留20%左右即停止电路输出。

蓄电池的供电容量：W＝12V×400A•h×（90%﹣20%）＝12V×400A×3600s×（90%﹣20%）＝1.2096×107J，

由P得可供灯具正常发光时间：

t灯151200s＝42h；

（2）太阳能电池板的总面积为5m2，当其垂直太阳光方向放置时，最大发电功率达到180W，

所以太阳能电池板每1m2发电功率为：P电36W，

由表格数据可知：15%P太＝P电，

所以1m2范围内太阳能电池板所接受太阳辐射的最大功率：P太240W；

（3）蓄电池的电量由20%充到70%，

W′＝12V×400A•h×（70%﹣20%）＝12V×400A×3600s×（70%﹣20%）＝8.64×106J，

由P得，风力发电机发电为：

W电机＝P电机t＝50W×12×3600s＝2.16×106J；

太阳能电池板发电：

W太阳能＝W′﹣W电机＝8.64×106J﹣2.16×106J＝6.48×106J；

所以发电功率：P′150W。

答：（1）仅靠蓄电池供电，最多可供灯具正常发光42h；

（2）当地垂直太阳光方向1m2范围内太阳能电池板所接受太阳辐射的最大功率为240W；

（3）当风速6.0m/s时，持续光照12h，太阳能电池板发电的平均功率为150W。

【点评】本题体现了物理与生活的紧密相连，有一定难度，要能从表格中获取有用的信息，会计算电池容量，所以解题关键是读懂题目中所给出的条件。

39．（2016•宁波自主招生）为保护环境，我国政府正大力推广电动小轿车。

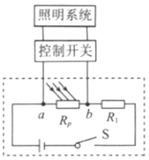
（1）电动小轿车的自动大灯光控开关采用光敏电阻控制，在开车时遇到光线变暗时（如进入隧道），大灯就会自动开启；当光线充足时自动关闭。某光敏电阻R在不同照度下的阻值如下表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 照度/lx | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 |
| 电阻/kΩ | 75 | 40 | 28 | 23 | 20 | 18 |

如图所示为汽车自动照明系统的简化电路，电源电压3.0V，当光线照度降低至1.0lx时，测得ab两端的电压为2.0V，则定值电阻R1＝　10　kΩ，此时光敏电阻RP的电功率为　2×10﹣4　W。

（2）现有一辆牵引功率为1.5×104W的电动小轿车，在平直路面上以v＝72km/h的速度匀速行驶，它所受阻力的大小是　750　N。

设想改用太阳能电池给该车供电，其他条件不变，求所需的太阳能电池板的最小面积。结合计算结果，简述你对该设想的思考。[已知太阳辐射的总功率P0＝4×1026W，太阳到地球的距离R＝1.5×1011m，球面面积计算公式为S0＝4πr2（r为球的半径），太阳光传播到达地面的过程中大约有30%的能量损耗，该车所用太阳能电池的能量转化效率约为15%]。



【考点】功率计算公式的应用；电功率的计算；太阳能的其他相关计算．

【专题】定量思想；其他综合题；应用能力．

【分析】（1）根据表格读出当光线照度降低至1.0lx时RP的电阻，根据欧姆定律算出电路的电流，根据串联电路电压的规律算出R1两端的电压，根据欧姆定律算出R1的电阻；

根据P＝UI算出光敏电阻Rp的电功率；

（2）根据PFv算出牵引力，根据平衡力的知识算出它所受阻力的大小；

根据题意表示出地面上每平方米面积接收太阳辐射功率，然后根据效率得出等式求出所需的太阳能电池板的最小面积。

【解答】解：（1）根据表格读出当光线照度降低至1.0lx时RP的电阻为20kΩ＝20000Ω，

此时电路的电流为：I1×10﹣4A，

根据串联电路电压的规律知，

定值电阻两端的电压为：U1＝U﹣UP＝3V﹣2V＝1V，

定值电阻R1的电阻为：

R1104Ω＝10kΩ，

该条件下光敏电阻Rp的电功率为：

P＝UPI＝2V×1×10﹣4A＝2×10﹣4W；

（2）汽车行驶的速度：

v＝72km/h＝20m/s，

根据PFv知牵引力为：

F750N，

因汽车匀速行驶时处于平衡状态，受到的阻力和牵引力是一对平衡力，

所以，汽车所受阻力f＝F＝750N；

地面上每平方米面积接收太阳辐射功率P，

因该车所用太阳能电池的能量转化效率约为15%，

所以，PS板×15%＝P电，

即 S板×15%＝1.5×104W，

解得：S板≈100.93m2。

答：（1）10；2×10﹣4；

（2）750；

（3）所需的太阳能电池板的最小面积约为100.93m2。

【点评】本题考查了电功率公式和功率公式、效率公式、二力平衡条件的综合应用等，根据题意求出地面上每平方米面积接收太阳辐射功率是本题的关键，也是难点。

40．横截面积为S1＝3×10﹣2m2的圆筒内装有m＝0.6kg的水，太阳光垂直照射t＝2min可以使水温升高△t＝1℃．水的比热容为 C＝4.2×103J/（kg•℃）]。

求：

（1）两分钟内水吸收的太阳能Q；

（2）地球上每秒钟每平方米的面积上可以接受到的太阳能E0。

（3）设大气顶层的太阳能有45%能达到地面被水吸收，地球的半径R＝6.4×106m．问每秒钟有多少太阳能到达地球？E＝？

（4）太阳与地球表面的平均距离r＝1.5×1011m，估算太阳的全部辐射功率P（太阳发射能量可看成是分散到以太阳为圆心太阳到地球为半径的得球面上，此球面面积为S＝4πr2）

【考点】太阳能的其他相关计算．

【专题】比热容、热机、热值．

【分析】（1）两分钟内水温度升高1℃，水的质量、比热容已知，根据物体吸热的公式Q＝cm△t进行计算；

（2）圆筒的面积和太阳光照射时间已知，水吸收的热量与面积和时间的比值就是地球上单位时间单位面积接受的太阳能；

（3）计算出地球的表面积，根据单位时间单位面积接受的太阳能进行计算；

（4）根据题意，计算出以太阳为圆心太阳到地球为半径的球面面积，结合单位时间单位面积接受的太阳能进行计算。

【解答】解：

（1）∵圆筒内装有m＝0.6kg的水，水的比热容为C＝4.2×103J/（kg•℃），太阳光垂直照射t＝2分钟可以使水温升高△t＝1℃

∴水吸收的热量：

Q＝cm△t＝4.2×103J/（kg•℃）×0.6kg×1℃＝2.52×103J。

（2）根据题意，地球上每秒钟每平方米的面积上可以接受到的太阳能：

E0700J/（m2•s）；

（3）根据题意，到达地球的太阳能每秒钟被水吸收的热量是Q′＝E0πR2，

∵太阳能有45%能达到地面被水吸收，

∴每秒钟到达整个地球的太阳能是：E，

综合以上两个式子，并代入数据进行计算

E2×1017J/s

（4）根据题意，太阳的全部辐射功率

P＝E04π．r2＝700J/（m2•s）×4×3.14×（1.5×1011m）2＝2×1026J/s＝2×1026W

答：（1）两分钟内水吸收的太阳能Q为2.52×103J。

（2）地球上每秒钟每平方米的面积上可以接受到的太阳能为700J。

（4）每秒钟有2×1017J的太阳能到达地球。

（4）太阳的全部辐射功率P为2×1026W。

【点评】本题计算过程相当复杂，稍不注意就会出错，公式的应用和数据的计算是本题的关键所在。

41．某同学为了测量地表植物吸收太阳能的本领，做了如下实验，用一面积为0.1m2的面盆盛6千克的水，经太阳垂直照15分钟温度升高5℃，若地表植物吸收太阳能的能力与水相当，请计算：

1、每平方米绿色植物每秒钟接收的太阳能为多少焦？

2、若绿色植物在光合作用下每吸收1千焦的太阳能，可放出50毫升的氧气，则每公顷绿地每秒钟可放出多少升氧气？（1公顷＝104平方米）

【考点】热量的计算；太阳能的利用；太阳能的其他相关计算．

【专题】计算题；应用题．

【分析】（1）知道水的质量、水的比热容、水温度的升高值，利用吸热公式Q吸＝cm△t求水吸收的热量；

知道这些热量是在0.1m2的水面，经太阳垂直照射15min吸收的，求出每平方米的水每秒接收的太阳能，即每平方米绿色植物每秒接收的太阳能；

（2）求出104m2绿地每秒吸收太阳能，再根据每吸收103J的太阳能可以放出0.05L的氧气计算104m2绿地每秒可以放出氧气的体积。

【解答】解：（1）水吸收的热量：

Q吸＝cm△t

＝4.2×103J/（kg•℃）×6kg×5℃＝1.26×105J；

设每平方米绿色植物每秒吸收的太阳能为Q1，

Q11400J；

（2）1公顷绿地每秒吸收太阳能为：

Q总＝104Q1＝104×1400J＝1.4×107J，

1公顷绿地每秒钟放出的氧气体积为：

v＝0.05L0.05L700L。

答：（1）每平方米绿色植物每秒钟接收的太阳能为1400J。

（2）每公顷绿地每秒钟可放出700升氧气。

【点评】本题是一道综合应用题，与实际生活相联系，使学生觉得学了物理有用！计算时注意用好题目所给条件。

## 一十三．能源危机与能源消耗对环境的影响（共1小题）

42．下列哪个是全球气候变暖的原因（　　）

A．下雪的减少 B．温室效应 C．人口的增加 D．以上都不对

【考点】能源危机与能源消耗对环境的影响．

【专题】应用题．

【分析】温室效应主要是由于空气中二氧化碳的含量增加导致气温的升高。随着我们的自然环境日益得到破坏，随即显现出一些效应，由于大量释放二氧化碳导致，大气中的热量不能很快的散发，这样会产生温室效应。

【解答】解：由于工业、汽车等排放大量的二氧化碳，导致全球变暖，这是温室效应。

故选：B。

【点评】随着人们越来越关注我们的生活环境的变化，这类考查与我们环境变化的试题越来越多，这也恰恰能提高我们同学们的环保意识。

## 一十四．能源的利用和对环境的危害（共7小题）

43．（2020•市南区校级自主招生）近年来全球变暖最主要的原因是（　　）

A．被大气吸收的太阳辐射增加

B．被大气吸收的地表辐射增加

C．被大气反射到太空的太阳辐射增加

D．被地表反射到太空的太阳辐射增加

【考点】能源的利用和对环境的危害．

【专题】应用题；能源的利用与发展；应用能力．

【分析】造成全球的变暖的原因实际是由于温室效应造成的，由于二氧化碳是一种特别的气体，它不仅能吸热，而且能隔热，故从该角度分析即可解决。

【解答】解：近几年全球变暖的原因是温室效应加剧造成的，主要是由于现代化工业社会燃烧过多煤炭、石油和天然气，这些燃料燃烧后放出大量的二氧化碳气体进入大气造成的。二氧化碳气体具有吸热和隔热的功能。它在大气中增多的结果是形成一种无形的“玻璃罩”，使太阳辐射到地球上的热量无法向外层空间发散，其结果是地球表面变热起来。

故选：B。

【点评】知道近几年全球变暖的原因是解决该题的关键，同时该题也进一步体现出了我们物理学和现实的联系，让同学们进一步体验物理学的价值所在。

44．（2007•武侯区校级自主招生）控制温室气体的排放，已成为全球关注的最新焦点，下列说法中正确的是（　　）

A．热机的大量使用会造成环境污染

B．使用空调不会加剧全球变暖

C．汽车排出的尾气全部是有毒气体

D．蒸汽机一定是用蒸汽作燃料

【考点】能源的利用和对环境的危害．

【专题】应用题．

【分析】人类常用的一些机器，它们的工作过程中大都要进行气体的排放，但并不是所有的气体都会造成温室效应，我们应该区别对待。

【解答】解：A、热机主要有汽油机、柴油机等，以汽油或柴油为燃料的机器，工作时会排放大量的氮氧化物等，会造成环境污染，符合题意；

B、空调的主要制冷剂之一的氟里昂会破坏大气的臭氧层，因此，空调是会加剧全球变暖的，不合题意；

C、汽车排出的尾气含有许多种成分，并非都是有毒气体，不合题意；

D、蒸汽机的燃料不是蒸汽，它是利用其它燃料的化学能转化为蒸汽的内能，再进一步转化为机械能工作的，不合题意。

故选：A。

【点评】解决此题我们首先要对不同机器的工作原理有一个全面的了解才行，这样我们才可以有针对性地对不同的机器加以利用和改进。

45．（2007•诸暨市校级自主招生）在进行“空气中的氧气会减少耗尽吗？”辩论中，该小组为正方（空气中的氧气会减少耗尽）．下列论点不应成为本方论据的是（　　）

A．汽车越来越多，消耗的氧气越来越多

B．有证据表明，在远古时代的原始空气中氧气含量高达30%

C．限制“三废”的排放是目前各国政府的重要环境政策

D．地球人口的增多，其呼吸和所用的燃料越来越多

【考点】能源的利用和对环境的危害．

【专题】应用题．

【分析】化学反应的过程如果需要氧气的参加，就会逐渐消耗氧气，例如：汽车用燃料（汽油、柴油）的燃烧、人的呼吸作用以及生活燃料的燃烧等过程，都会消耗氧气，所以这些现象都有可能导致空气中的氧气减少。

【解答】解：

A、汽车越来越多，使用的燃料汽油、柴油也就越多，燃烧消耗的氧气也就增多。A正确；

B、远古时代的空气中氧气含量高达30%，而今空气中氧气的含量为21%，数据的减少，可见氧气在逐渐消耗。B正确；

C、限制“三废”的排放这一政策和空气中氧气的含量没有直接关系。C错误；

D、人口增多，呼吸作用和生活所用的燃料的燃烧消耗的氧气也增多。D正确。

故选：C。

【点评】题目中要学生为“空气中的氧气会减少耗尽”找出理论依据，但实际中，氧气是不会耗气的，因为植物能够进行光合作用释放氧气，氧气的消耗与产生在大气循环中是一个动态平衡的过程。

46．开发利用能源，下列几种能源会给环境带来污染的是（　　）

A．核能 B．太阳能 C．地热能 D．潮汐能

【考点】能源的利用和对环境的危害．

【专题】定性思想；能源的利用与发展．

【分析】绿色能源不会产生或残留对环境造成污染的物质，故根据题目的要求，逐个分析各选项中不同能源的特点即可。

【解答】解：A、核能属于新能源，所用燃料是核燃料，会产生核废料和放射性物质，使用不当会产生环境污染，故A符合题意；

B、太阳能是新能源，绿色无污染，可再生，正在开发利用，有广阔的前景，故B不符合题意；

C、地热能是新能源，且绿色无污染，故C不符合题意；

D、潮汐能是新能源，绿色无污染，可再生，故D不符合题意。

故选：A。

【点评】在能源危机日趋严重的今天，能源问题既是当今社会热点，也是物理考查的热点；能源的分类、使用对环境的影响、新能源开发的技术和前景等是考查的热点。

47．人们在山坡和沙地上造林种草，是为了（　　）

A．绿化环境 B．保持水土 C．增加湿度 D．以上都不对

【考点】能源的利用和对环境的危害．

【专题】应用题．

【分析】从植物的根系在土壤中的分布特点的角度分析该题即可判断出正确答案。

【解答】解：人们在山坡和沙地上造林种草，是为了利用根系在土壤中的分布特点，保持水土、防止水土流失。

故选：B。

【点评】在生活中，与物理有关的知识无处不在，同时体验物理学与生物学的联系，增强用跨学科的知识解决问题的意识。

48．新修订的《环境空气质量标准》增设了PM2.5平均浓度限值，PM2.5是指大气中直径小于或等于2.5微米的颗粒物，也称为可入肺颗粒物，主要来源于直接排放的工业污染物和汽车尾气等，是形成灰霾天气的最大元凶。请提一条可减少空气PM2.5浓度的建议：　减少汽车尾气排放　。

【考点】能源的利用和对环境的危害．

【专题】能源的利用与发展．

【分析】从环境污染的角度和减少空气污染的方法的角度去思考本题。

【解答】解：减少空气中可吸入颗粒的方法很多，例如减少化石燃料的使用、多植树造林、各企业达标排放、加强政府监督、不要露天焚烧垃圾、使用清洁能源，减少汽车尾气排放。

故答案为：减少汽车尾气排放。

【点评】本题主要考查了有关环境污染的有关知识，通过本题的练习能提高学生保护环境的意识。

49．能源问题，是二十一世纪人类社会发展所面临的主要问题之一。我国实施的西部大开发战略，是一个既能推动西部经济文化发展，又能在很大程度上解决东部能源资源相对短缺的双赢战略。就开发和利用能源方面来说，目前已基本完成的两大标志性工程分别是：　西气东输　工程和　西电东输　工程。

【考点】能源的利用和对环境的危害．

【专题】应用题．

【分析】西部大开发战略的两在标志性工程分别是西气东输工程和西电东输工程。

【解答】解：西气东输工程和西电东输工程是西部大开发战略中，就开发和利用能源方面的两大标志性工程。

故答案为：西气东输；西电东输。

【点评】我国西部天然气资源丰富，西气东输主要是输送天然气；同时西部的水力资源丰富，可用于水电开发，西电东输主要是向东部输送电能。