## 能源与可持续发展

## 知识点：能源与可持续发展

一、能量守恒定律

能量既不会凭空产生，也不会凭空消失，它只能从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到别的物体，在转化或转移的过程中，能量的总量保持不变．这个规律叫作能量守恒定律．

二、能量转移或转化的方向性

1．能量转移或转化的方向性：一切与热现象有关的宏观自然过程都是不可逆的．

2．能量耗散

(1)能量耗散的概念：燃料燃烧时一旦把热量释放出去，就不会再次自动聚集起来供人类重新利用．电池中的化学能转化为电能，电能又通过灯泡转化成内能和光能，热和光被其他物质吸收之后变成周围环境的内能，我们很难把这些散失的能量收集起来重新利用．

(2)能量品质降低：能量耗散虽然不会导致能量总量的减少，却会导致能量品质的降低，从便于利用的能源变成不便于利用的能源．

(3)能量耗散从能量转化的角度反映出自然界中的宏观过程具有方向性．

三、能源的分类与应用

1．可再生能源：在自然界中可以再生的能源，如：水能、风能、潮汐能等．

2．不可再生能源：自然界中无法在短时间内再生的能源，如：煤炭、石油、天然气等．

3．我国在能源的开发利用方面，有以下几种发电方式：太阳能发电、水力发电、风能发电、核能发电．

四、能源与社会发展

1．人类对能源的利用大致经历了三个时期，即柴薪时期、煤炭时期、石油时期．

2．人类社会可持续发展的核心是追求发展与资源、环境的平衡．人类要树立新的能源安全观，转变能源的供需模式：既要提倡节能，又要发展可再生能源以及天然气、清洁煤和核能等清洁能源．

## 技巧点拨

一、能量的转化与守恒

1．自然界中不同形式的能量可以相互转化，一种形式的能量减少一定伴随着其他形式的能量增加，能量的总量保持不变．

2．能量守恒定律的适用范围

能量守恒定律是贯穿物理学的基本规律，是在各种自然现象中普遍适用的一条规律．

3．能量守恒定律的表达式

(1)*E*初＝*E*末，初状态各种能量的总和等于末状态各种能量的总和．

(2)Δ*E*增＝Δ*E*减，某些能量的增加量等于其他能量的减少量．

4．应用步骤

(1)明确研究对象及研究过程；

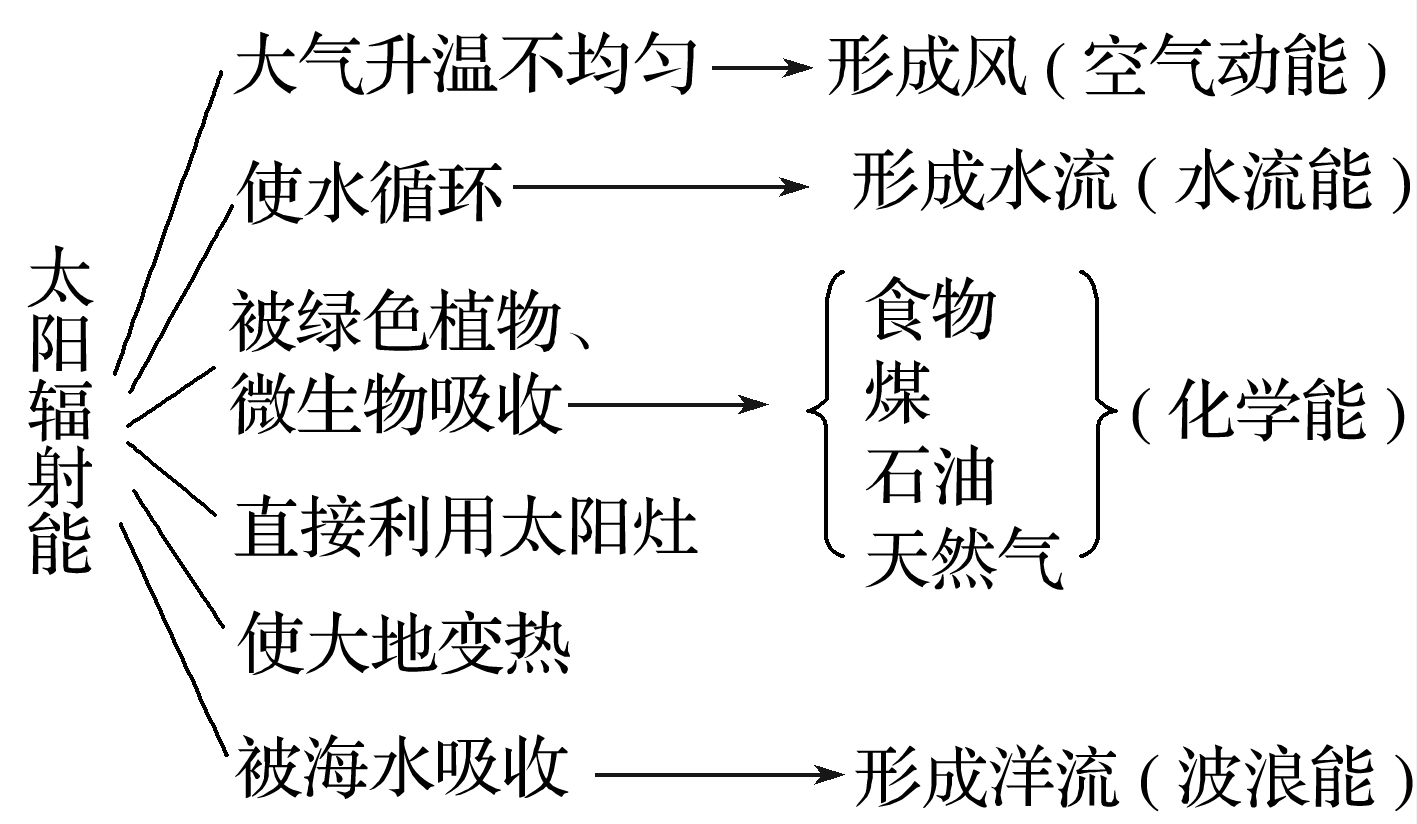
(2)明确该过程中，哪些形式的能量在变化；

(3)确定参与转化的能量中，哪些能量增加，哪些能量减少；

(4)列出增加的能量和减少的能量之间的守恒式(或初、末状态能量相等的守恒式)．

二、能源的分类与应用

1．地球上的绝大部分能源来源于太阳的辐射能



2．能源的分类

(1)可再生能源：自然界可以源源不断地提供，或在自然界中可以再生，如：水能、风能、潮汐能．

(2)不可再生能源：自然界无法在短时间内再生，如：煤炭、石油、天然气．

三、能源与社会发展

1．能源的重要性：能源是社会存在与发展永远不可或缺的必需品，是国民经济运动的物质基础，它与材料、信息构成现代社会的三大支柱．

2．能源和环境污染

(1)温室效应：石油、煤炭的燃烧增加了大气中二氧化碳的含量，由于二氧化碳对长波的辐射有强烈的吸收作用，且像暖房的玻璃一样，只准太阳光的热辐射进来，不让室内长波热辐射出去，使地球气温上升，这种效应叫温室效应．

温室效应造成的影响：温室效应使两极的冰雪融化，海平面上升，淹没沿海城市，使海水倒流入河流，从而使耕地盐碱化；温室效应使全球降水量变化，影响气候和植被变化，影响人体健康．

(2)酸雨：酸雨是指pH值小于5.6的雨、雪或其他形式的大气降水．形成酸雨的主要原因是燃烧煤炭和石油，以及工业生产等释放到大气中的二氧化硫等物质使雨水酸度升高，形成“酸雨”，腐蚀建筑物、酸化土壤．

(3)光化学烟雾：内燃机工作时的高温使空气和燃料中的多种物质发生化学反应，产生氮的氧化物和碳氢化合物．这些化合物在大气中受到紫外线的照射，产生二次污染物质——光化学烟雾．这些物质有毒，能引起人的多种疾病．

另外，常规能源燃烧时产生的浮尘也是一种污染物．

## 例题精练

1．（浙江模拟）抽水蓄能电站是利用用电低谷期的多余清洁能源进行抽水，在用电高峰期的时候代替部分火力发电。浙江是抽水蓄能电站已建和在建较多的省份，其中丽水缙云的抽水蓄能电站预计2026年全部投产发电，该电站设计年抽水电量24亿千瓦时，设计年发电量为18亿千瓦时，大大减少了二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等排放，具有显著的环境效益和经济效益，被称为“超级绿色蓄电池”。根据发改委提供的数据为火电厂平均每千瓦时供电耗煤约为320g标准煤，而每吨标准煤产生的二氧化碳为2620kg，则该蓄电站建成后每年可减少二氧化碳的排放量约为（　　）

A．15万吨 B．150万吨 C．20万吨 D．200万吨

【分析】先计算年发电量为18亿千瓦时需耗煤质量，进而计算每年可减少二氧化碳的排放量。

【解答】解：年发电量为18亿千瓦时需耗煤m＝18×108×0.32千克＝5.76×108千克＝5.76×105吨，则每年可减少二氧化碳的排放量为M＝5.76×105×2620千克≈1.5×109千克＝150万吨。故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题属于信息给与题，需要学生认真审题，了解物理过程，本题难度不大，考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（进贤县校级期中）如图所示，闭合小金属环从高h处的光滑曲面上端无初速度滚下，又沿曲面的另一侧上升，则下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．若是匀强磁场，环在左侧滚上的高度小于h

B．若是匀强磁场，环在左侧滚上的高度等于h

C．若是非匀强磁场，环在左侧滚上的高度等于h

D．若是非匀强磁场，环在左侧滚上的高度大于h

【分析】若是匀强磁场，闭合小金属球中没有感应电流产生，机械能守恒，高度不变．若是非匀强磁场，闭合小金属球中由于电磁感应产生涡流，机械能减小转化为内能，高度减小．

【解答】解：A、若是匀强磁场，穿过小球的磁通量不变，没有感应电流产生，机械能守恒，高度不变，则环在左侧滚上的高度等于h。故A正确，B错误。

C、若是非匀强磁场，闭合小金属球中由于电磁感应产生涡流，机械能减小转化为内能，高度减小，则环在左侧滚上的高度小于h，故CD错误。

故选：B。

【点评】本题关键根据产生感应电流的条件，分析能否产感应电流，注意从能量的角度分析高度的变化．

## 随堂练习

1．（浙江月考）我国有丰富的风能、太阳能资源，路灯作为户外用电装置，两者结合做成风光互补路灯，无疑为节能减排提供了一个很好的解决方案。国家发改委提供的数据显示，每燃烧1吨标准煤可以发电3000千瓦时，排放二氧化碳2.61吨。假如传统路灯消耗的电能来自燃烧标准煤发电，则用此路灯替换400瓦的传统路灯，则每套路灯1年（每天约工作10小时）可减少多少二氧化碳的排放（　　）

A．487kg B．13kg C．1270kg D．3048kg

【分析】根据电功率的公式P＝菁优网-jyeoo可以求出路灯1年消耗的电能，从而可以算出每套路灯1年可减小二氧化碳的排放量。

【解答】解：400W的路灯1年消耗的电能为：W＝Pt＝0.4kW×10h×365＝1460kW•h，则每套路灯1年可减小二氧化碳的排放量为：m＝菁优网-jyeoo×2.61t＝1.27t＝1270kg，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】该题主要考查对电功率的公式的理解和掌握的程度，代入相关的公式即可求出。

2．（瓦房店市期中）下列说法中正确的是（　　）

A．自然界的能量总和是守恒的，所以节约能源是毫无意义的

B．电源是通过静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置

C．电能转化为其他形式的能，是通过电流做功来实现的

D．能量耗散表明自然界的能量总和在不断减少

【分析】自然界的能量总和是守恒的，但能量的品质会越来越低，一定要节约能源；

电源是通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置，电流做功可以将电能转化为其它形式的能；

根据能量守恒定律可知，自然界的总能量不变。

【解答】解：A、自然界的能量总和是守恒的，但人类能应用的能源是有限的，且耗散的能量无法再收集起来应用，所以能量的品质会越来越低，一定要节约能源，故A错误；

B、电源是通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置，不是通过静电力做功的，故B错误；

C、电能转化为其他形式能的过程，是电流做功的过程，是通过电流做功来实现的，故C正确；

D、根据能量守恒定律可知，自然界的总能量不变，能量耗散表明自然界中与热现象有关的宏观自然过程是具有方向性的，也说明可供人们利用的能量在不断减少，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了能源的开发和利用、能量守恒定律以及能源耗散的理解和应用，要从多个角度来了理解能源危机，并树立节约能源的观点。

3．（浙江月考）由于梅雨季节连续多日雨水，7月8日9时起，杭州新安江水库9个泄洪闸孔全开泄洪，这也是新安江水库建成61年来的首次泄洪。已知泄洪流量为6600m3/s，水位落差100m，水流冲击水轮机发电时，水流20%的机械能转化为电能，已知水的密度为1.0×103kg/m3，按照以上数据估算发电站的发电功率是（　　）



A．1.3×108W B．1.3×109W C．6.6×109W D．6.6×1010W

【分析】先计算一段时间内水流从高处到低处重力所做的功，再计算发电功率功率

【解答】解：一段时间t水流做的功为W＝mgh＝ρVtgh，电能为20%W＝20%×ρVtgh，发电功率为P＝ρVgh×20%＝1.0×103×6600×10×100×20%W＝1.32×109W。故B正确，ACD错误。

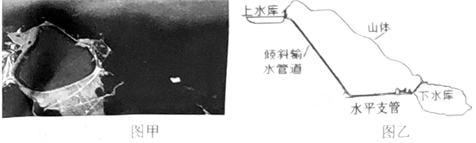
故选：B。

【点评】根据密度和泄洪流量计算水流的质量，注意只有20%的机械能转化为电能

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（湖州期末）某抽水蓄能电站（图甲）分为上水库和下水库。上水库蓄水之后，湖面面积2.8×105m2，下水库湖面面积2.55×107m2，上、下水库湖面落差590m，两水库之间用倾斜输水管道及水平支管相连（图乙）。某次上水库放水发电，上水库湖面下降10m。若水电站发电效率为65%，假定湖面面积没变化，则该次电站的发电量大约为（　　）



A．1×102kW•h B．2×104kW•h C．3×106kW•h D．3×108kW•h

【分析】水的重力势能转化为电能，根据能量守恒定律可以求出发电量。

【解答】解：从上水库流到下水库的水的质量：m＝ρV＝ρS上水库△h，

由能量守恒定律得：mgHη＝E，

上水库湖面下降△h＝10m，

上、下水库湖面落差H＝590m，

1kW•h＝1000×3600J＝3.6×106J，

代入数据解得：E≈3×106kW•h，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查了能量守恒定律的应用，根据题意应用能量守恒定律即可解题。

2．（如皋市月考）下列说法正确的是（　　）

A．在能源的利用过程中，能量是不守恒的

B．经典力学只适用于宏观世界的低速运动

C．实现静电屏蔽一定要用密封的金属容器

D．库仑提出了电场的概念并假想出电场线

【分析】能量不能凭空产生，也不能凭空消失，但有方向性；经典力学使用条件为：宏观，低速，相对论才能解释微观，高速运动现象；静电屏蔽不一定要用密封的金属容器，金属网也能起到屏蔽作用；库仑发现了电荷间的相互作用力，法拉第提出了电场的概念。

【解答】解：A、能量不能凭空产生，也不能凭空消失，是守恒的，但能量的转化有方向性，如机械能转化为内能后，我们无法将它们收集起来重新利用，故A错误；

B、经典力学只适用于宏观世界的低速运动，高速运动现象需用量子力学描述，故B正确；

C、静电屏蔽不一定要用密封的金属容器，金属网也能起到屏蔽作用，故C错误；

D、库仑发现了电荷间的相互作用力，法拉第提出了电场的概念，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了多个物理定律、思想和物理学史的知识点，学生平时要注意理解识记。

3．（朝阳区一模）能量守恒定律是自然界最普遍的规律之一。以下不能体现能量守恒定律的是（　　）

A．热力学第一定律 B．牛顿第三定律

C．闭合电路欧姆定律 D．机械能守恒定律

【分析】体现功或能的内容体现能量守恒定律，结合选项内容可分析选择。

【解答】解：A、热力学第一定律：热量可以从一个物体传递到另一个物体，也可以与机械能或其他能量互相转换，但是在转换过程中，能量的总值保持不变，故A正确；

B、牛顿第三定律是作用力和反作用力的内容，不涉及能量，故B错误；

C、闭合电路欧姆定律：EI＝UI+I2r，即电源功率等于输出功率与内电阻功率之和，故C正确；

D、机械能守恒定律：只用重力弹力做功的系统，动能和势能相互转化，但总量守恒，故D正确；

本题选错误的，故选：B。

【点评】能量守恒定律一定涉及做功或各种形式的能，学生须准确掌握各个定律的内容和应用范围，这些都是基本功。

4．（上海模拟）下列说法中正确的是（　　）

A．从甲物体自发传递热量给乙物体，说明甲物体的内能比乙物体多

B．热机的效率从原理上讲可达100%

C．因为能量守恒，所以“能源危机”是不可能的

D．以上说法均不正确

【分析】热量能自发的由高温物体传向低温物体，温度是分子平均动能的标志，能量虽然守恒，但有些能量耗散以后就将不能再利用，改变内能的方式有做功和热传递．

【解答】解：A、热量能自发的由高温物体传向低温物体，物体甲自发传递热量给物体乙，只能说明甲物体的温度一定比乙物体的温度高，但由于内能取决于物质的量、温度以及体积等方面，故不能比较两者的内能大小；故A错误；

B、由于热量散发等原因，热机的效率从原理上讲是无法达到100%；故B错误；

C、能量虽然守恒，但有些能量耗散以后就将不能再利用，所以会出现”能源危机“，应注意保护能源，故C错误；

D、由以上分析可知，以上方法均错误，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了改变内能的方式、热机以及能源危机等内容，注意理解能量守恒但是还要节约能源的原因．

5．（任丘市校级月考）如图所示，某段滑雪道倾角为30°，总质量为m（包括雪具在内）的滑雪运动员从雪道上距底端高为h处由静止开始匀加速下滑，加速度大小为菁优网-jyeoog，他沿雪道滑到底端的过程中，下列说法正确的是（　　）



A．运动员减少的重力势能全部转化为动能

B．运动员获得的动能为菁优网-jyeoomgh

C．运动员克服摩擦力做功为菁优网-jyeoomgh

D．运动员减少的机械能为菁优网-jyeoomgh

【分析】由几何关系可知运动员下滑的位移，则由速度和位移公式可得出运动员的末速度，则可得出运动员的动能；由动能定理可得出运动员克服摩擦力所做的功；由功能关系即可得出机械能的改变量．

【解答】解：A、若运动员不受摩擦力，则加速度应为a'＝gsin30°＝菁优网-jyeoog，而现在的加速度小于菁优网-jyeoog，故运动员应受到摩擦力，故减少的重力势能有一部分转化为了内能，故A错误；

B、运动员运动员下滑的距离：L＝菁优网-jyeoo＝2h；

由运动学公式可得：V2＝2aL，得：V＝菁优网-jyeoo； 动能为：Ek＝菁优网-jyeoomV2＝菁优网-jyeoo，故B正确；

C、由动能定理可知mgh﹣Wf＝菁优网-jyeoomV2； 解得Wf＝菁优网-jyeoomgh； 故C错误；

D、机械能的减小量等于阻力所做的功，故下滑过程中系统减少的机械能为菁优网-jyeoo，故D错误；

故选：B。

【点评】在解决有关能量问题时，要注意明确做功和能量转化间的关系；合外力做功等于动能的改变量；重力做功等于重力势能的改变量；阻力做功等于内能的增加量．

6．（盐都区校级学业考试）下列说法中正确的是（　　）

A．某种形式的能量减少，一定有其他形式的能量增加

B．能量耗散表明，能量的总量并不守恒

C．随着科技的发展，能量是可以凭空产生的

D．随着科技的发展，永动机是可以制成的

【分析】热力学第一定律：热力系内物质的能量可以传递，其形式可以转换，在转换和传递过程中各种形式能源的总量保持不变．

热力学第二定律：不可能把热从低温物体传到高温物体而不产生其他影响；不可能从单一热源取热使之完全转换为有用的功而不产生其他影响；不可逆热力过程中熵的微增量总是大于零．

【解答】解：A、根据能量守恒定律，某种形式的能量减少，一定有其他形式的能量增加，故A正确；

B、能量耗散表明，能量的总量虽然守恒，但其转化和转移具有方向性，故B错误；

C、根据能量守恒定律，能量是不能创生的，故C错误；

D、永动机违背了热力学第一和第二定律，故是不可能制造成功的，故D错误；

故选：A。

【点评】本题考查了热力学第一定律和热力学第二定律，要明确自然界的总能量是守恒的，但其转化和转移具有方向性．

7．（浦东新区校级期中）电动机通电后，电动机带动其他机器运转，一段时间后，电动机的外壳就会变得烫手，则下列关于能的转化和守恒的说法中正确的是（　　）

A．电能全部转化为机械能，总的能量守恒

B．电能一部分转化为机械能，另一部分转化为内能，总的能量守恒

C．电路中的电功与电动机产生的热量大小相等

D．电能转化为机械能和内能，机械能守恒

【分析】能量既不会消灭也不会创生，它只会从一种形式转化成另一种形式或者从一个物体转移到另一个物体，在的转化或转移的过程中，能的总量保持不变。

【解答】解：A、因为电动机的外壳就会变得烫手，说明有少量一部分电能转化成了内能，故A错误；

B、电能转化为机械能和内能，机械能增加了，但能的总量守恒，故B正确；

C、在转化中是电能转化为机械能以及内能，电路中的电功大于电动机产生的热量大小，故C错误；

D、电能一部分转化为机械能，另一部分转化为内能，总的能量守恒，机械能增大，故D错误。

故选：B。

【点评】电动机的外壳会变得烫手，说明有内能产生，但内能的产生主要是因为电流的热效应，这是本题的易错点。

8．（浦东新区校级期中）下列关于能量的说法中不正确的是（　　）

A．空中下落的石块速度越来越大，是因为石块的重力势能转化为动能

B．酒精燃烧时，酒精的化学能转化为内能

C．通过做功和热传递可以改变物体的内能

D．人们对太阳能开发和利用，说明能量可以凭空产生

【分析】判断能量的转化，我们主要看它要消耗什么能量，得到什么能量，总是消耗的能量转化为得到的能。做功可以改变物体的内能：对物体做功，物体内能会增加，物体对外做功，物体内能会减小。能量既不能凭空产生也不能凭空消失，总是由一种能量转化为另一种能量，在转化的过程中能的总量保持不变。

【解答】解：A、空中下落的石块，高度降低，重力势能减小，速度加快，动能增大，所以是重力势能转化为动能，故A正确；

B、酒精燃烧是把化学能转化为内能，故B正确；

C、做功可以改变物体的内能，热传递也可以改变物体的内能，故C正确；

D、人们对太阳能开发和利用，是把太阳能转化为其他可以利用的能量，能量不可以凭空产生，故D错误。

本题选择不正确的，

故选：D。

【点评】本题考查的是我们对于能量转化现象的分析能力以及对能的守恒的理解，是一道基础题目。

9．（湖州期中）某小组在试验汽车模型，该模型以蓄电池为驱动能源，驱动电机能够将输入功率的90%转化为牵引汽车模型前进的机械功率。该模型的总质量m＝30kg，当它在水平路面上以v＝18km/h的速度匀速行驶时，驱动电机的输入电流I＝5A，电压U＝30V．某地区地表的平均日照辐射度约为480W/m2，若以太阳能为该模型的蓄电池供电，已知能量转化效率约为15%，汽车受到太阳照射面积约为1m2．以下说法正确的是（　　）

A．该模型以v＝18km/h速度行驶时，所受的阻力大小为30N

B．该模型以v＝18km/h速度行驶时，驱动电机的机械功率为15W

C．该模型若由太阳能直接供电，能以速度v＝18km/h正常行驶

D．若该地一天的有效日照时间为8小时，充电一天可供该模型以v＝18km/h的速度行驶约69.1km

【分析】已知输入电流和电压可以算出模型车的总功率P总，从而算出模型车的机械功率P，在匀速运动时，模型车牵引力和阻力相等，由f＝F＝菁优网-jyeoo可以求出阻力大小；先求出一天太阳能给模型车蓄电池充电电能E，再根据t＝菁优网-jyeoo算出模型车匀速运动的时间t，再利用S＝vt就可以求出模型车运动的路程。

【解答】解：AB、当它在水平路面上以v＝18km/h＝5m/s的速度匀速行驶时，模型车牵引力和阻力相等，此时该车的机械功率P＝0.9UI＝0.9×30×5W＝135W，由公式f＝F＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN＝27N≠30N，故AB错误；

C、由题意可知，太阳能每平方米给直接给汽车模型供电的功率为：P′＝480×1×0.15×0.9W＝64.8W，而该模型以V＝18km/h速度行驶时的功率为P＝135W，显然太阳能直接供电不能够让该模型正常工作，故C错误；

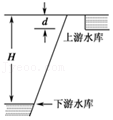
D、太阳能一天8小时提供的能量为E＝480×1×8×3600×0.15J＝2073600W，模型车的总功率P总＝UI＝150W，模型车所用的时间为t＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoos＝13824s＝3.84h

模型车能够行驶距离S＝vt＝18×3.84km＝69.12km≈69.1km，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了能量守恒定律、功率等知识点。易错点：要注意转化效率及单位转换。

10．（浑源县校级月考）沙河抽水蓄能电站自2003年投入运行以来，在缓解用电高峰电力紧张方面，取得了良好的社会效益和经济效益。抽水蓄能电站的工作原理是，在用电低谷时（如深夜），电站利用电网多余电能把水抽到高处蓄水池中，到用电高峰时，再利用蓄水池中的水发电。如图5所示，蓄水池（上游水库）可视为长方体，有效总库容量（可用于发电）为V，蓄水后水位高出下游水面H，发电过程中上游水库水位最大落差为d。统计资料表明，该电站年抽水用电为2.4×108kW•h，年发电量为1.8×108kW•h．则下列计算结果正确的是（水的密度为ρ，重力加速度为g，涉及重力势能的计算均以下游水面为零势能面）（　　）



A．能用于发电的水的最大重力势能Ep＝ρVgH

B．能用于发电的水的最大重力势能Ep＝ρVg（H﹣d）

C．电站的总效率达75%

D．该电站平均每天所发电能可供给一个大城市居民用电（电功率以105kW计）约10h

【分析】（1）电站的年发电量约为1.8×108kW•h，年抽水用电量约为2.4×108kW•h．根据效率η的定义求解

（2）根据重力势能的定义求解

（3）根据W＝Pt求时间。

【解答】解：AB、上游水库的有效库容为V，能用于发电的水的最大重力势能为：Ep＝ρVg（H﹣菁优网-jyeoo），故AB错误。

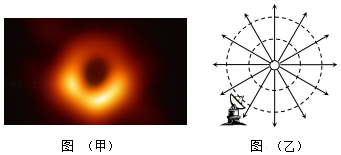
C、总效率为：η＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo×100%＝75%，故C正确；

D、根据W＝Pt知时间为：t＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝4.9h，故D错误；

故选：C。

【点评】要求能量的转化效率，首先要确定哪种能量是有效利用的能量；哪种能量是消耗的总能量。掌握电路的知识在能量转化过程中的应用。

11．（昌平区期末）北京时间2020年4月10日21时，在全球七大城市同时发布由“事件视界望远镜”观测到位于室女A星系（M87）中央的超大质量黑洞照片，如图（甲）所示。宇宙中的天体在不断向外辐射电磁波，人们利用射电望远镜收集来自天体的电磁波进行观测，如图（乙）所示。天体甲距地球1万光年，M87的黑洞距离地球5500万光年，假设天体甲和M87的黑洞辐射功率相同，忽略电磁波在传播过程中的损耗，用一架射电望远镜接收到甲发出的电磁波功率为P1，则该望远镜接收到的来自M87的黑洞发出的电磁波功率为（　　）



A．菁优网-jyeooP1 B．菁优网-jyeooP1 C．5500P1 D．55002P1

【分析】建立以黑洞为球心，以黑洞与地球间距为半径的球体模型，距离越远，接收功率越小。

【解答】解：（1）天体甲和M87的黑洞辐射功率P0相同，则以天体为球心，天体与地球间距为半径的球体的球面上，接收功率为：P＝菁优网-jyeoo

天体甲距地球为R1＝1万光年，黑洞距地球为R2＝5500万光年，则有：

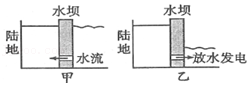
菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

解得：P2＝菁优网-jyeooP1，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查了电磁波传播、接收功率的计算问题。找出接收功率和距离的关系是本题的关键。

12．（慈溪市期末）如图所示是某类潮汐发电示意图。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如图甲），当落潮时，开闸放水发电（如图乙）。设海湾水库面积为5.0×108m2，平均潮差为3.0m，一天涨落潮两次，发电的平均能量转化率为10%，则一天内发电的平均功率约为（ρ水取1.0×103kg/m3，g取10m/s2）（　　）



A．2.6×104kW B．5.2×104kW C．2.6×105kW D．5.2×105kW

【分析】利用潮汐发电，就是水的重力势能转化为电能，先求出水的重力做的功，则重力势能的减小量等于重力做的功，重力势能的减小量的10%转化为电能的产生从而求出一天内发电平均功率。

【解答】解：利用潮汐发电，就是水的重力势能转化为电能，水能转化电能的效率是10%，一次涨潮，退潮后水坝内水的势能增加：

W水＝G△h＝mg△h＝ρ水Vg△h＝ρ水Shg△h＝ρ水Sgh△h，

海水平均潮差为3.0m，则水的重心下降的高度△h＝菁优网-jyeoom＝1.5m

则水的势能可转变为电能：

W电＝W水×10%＝ρ水Sgh△h×10%＝1.0×103×5.0×108×10×3.0×1.5×0.1J＝2.25×1012J。

每天2次涨潮，则该电站一天能发电4.5×1012J，所以每天的平均功率为P＝菁优网-jyeooW═5.2×104kW，故ACD错误，B正确。

故选：B。

【点评】本题考查了能量守恒定律、电功、电功率等知识点。注意能量守恒定律的应用，明确能量的来源去向，以及转化的效率。

13．（南关区校级期末）一盏灯发光功率为100W，假设它发出的光向四周均匀辐射，光的平均波长6.0×10﹣7m，在距电灯10m远处，以电灯为球心的球面上，1m2的面积每秒通过的光子（能量子）数约为（　　）（普朗克常量h＝6.63×10﹣34J•s，光速c＝3.0×108m/s）

A．2×1015 B．2×1016 C．2×1017 D．2×1023

【分析】光子的能量E＝hγ，真空中光子的频率γ、波长与光速的关系为：c＝γλ．单位时间内，灯泡发出的能量为Pt，求出总的光子数，这些光子在相同时间内到达以光源为球心的同一球面上，根据数学知识求出在距离灯泡d处垂直于光的传播方向S面积上，单位时间内通过的光子数目。

【解答】解：设离灯10m远处每平方米面积上灯照射的能量为E0，则有：

菁优网-jyeoo…①

设穿过的光子数为n，则有：

菁优网-jyeoo…②

解得：菁优网-jyeoo

代入数据得：n＝2×1017个。故ABD错误，C正确。

故选：C。

【点评】本题要掌握光子的能量公式E＝hγ和光速公式c＝γλ，建立物理模型求解单位时间内到达S面积上的光子数目。

14．（毕节市模拟）毕节，是全国唯一一个以“开发扶贫、生态建设”为主题的试验区，是国家“西电东送”的主要能源基地。如图所示，赫章的韭菜坪建有风力发电机，风力带动叶片转动，叶片再带动转了（磁极）转动，使定子（线圈，不计电阻）中产生电流，实现风能向电能的转化。若叶片长为l，设定的额定风速为v，空气的密度为ρ，额定风速下发电机的输出功率为P，则风能转化为电能的效率为（　　）



A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【分析】建立一个“风柱”模型，算出“风柱”的质量，利用动能定理求出“风柱”做的功，然后求出功率和效率。

【解答】解：建立一个“风柱”模型如图所示，风柱的横截面积为叶片旋转扫出的面积S＝πl2，

经过t风柱长度x＝vt，所形成的风柱体积V＝πl2vt，

风柱的质量m＝ρV＝ρπl2vt，

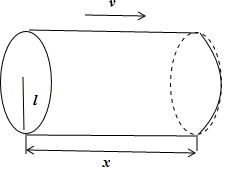
根据动能定理，风力在这一段位移做的功W＝Ek＝菁优网-jyeoomv2＝菁优网-jyeoo•ρπl2vt，•v2，＝菁优网-jyeooρπl2v3t，

风柱的功率P风＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooρπl2v3，

风能转化为电能的效率η＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo。

故A正确，BCD错误。

故选：A。



【点评】本题考查了动能定理、功率、效率等知识。这道题的关键是建立适合的物理模型，利用动能定理解决问题。

15．（杭州期末）在杭州湾入海口，有亚洲第一座大型海上风电场﹣﹣东海大桥海上风电场，该风电场有58台风机，风机叶轮直径91m，总装机容量约200兆瓦，所生产的绿色电能，相当于为海减少了20万辆小轿车产生的碳污染。已知空气密度为1.29kg/m3，假设风能转成电能的效率为50%，则杭州湾海域的平均风速约为（　　）



A．1m/s B．4m/s C．7m/s D．10m/s

【分析】通过以叶片长L为半径的圆面积的风的动能再转换为电能，代入数据求值。

【解答】解：以叶片长L为半径的圆面积s＝πl2，在时间t内通过的位移x＝vt，该体积风的动能为菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

转化效率为η＝50%，

功率公式P＝菁优网-jyeoo，

该风力发电机发出的电功率P的数学表达式为 菁优网-jyeoo，

电能w＝pt，

代入数据，得v＝7m/s。故ABD错误，C正确

故选：C。

【点评】考查了风的动能推导，功率、电能，注意效率的应用。

**二．多选题（共12小题）**

16．（平顶山模拟）下列说法正确的（　　）

A．在车胎突然爆裂的瞬间，气体内能减少

B．凡是能量守恒的过程一定能够自发地发生的

C．能量转化过程中，其总能量越来越小，所以要大力提倡节约能源

D．两个温度不同的物体相互接触这两个物体组成的系统处于非平衡态

E．随着高度的增加，大气压和温度都在减小，一个正在上升的氢气球内的氢气内能减小

【分析】车胎内气体温度升高，发生等容变化，由查理定律可知，压强增大，而容易爆炸。温度越高，气体分子运动越激烈。气体体积不变，不做功，温度升高，内能增大。在车胎爆炸过程中，气体对外做功，由根据热力学第一定律判断内能的变化情况。

热力学第二定律的理解和应用；

根据能量转化与守恒分析；

根据热平衡态分析；

温度是分子的平均动能的标志；

【解答】解：A、车胎突然爆裂的瞬间气体对外界做功，来不及吸收热量，根据热力学第一定律，其内能应减少。故A正确；

B、根据热力学第二定律可知热量不可自发从低温传递到高温，因此能量守恒的过程不一定能够自发地发生。故B错误；

C、根据能量转化与守恒可知，在能量转化的过程中，其总能量保持不变。故C错误；

D、两个温度不同的物体相互接触这两个物体组成的系统处于非平衡态。故D正确；

E、温度是分子的平均动能的标志，随着高度的增加，温度减小，一个正在上升的氢气球内的氢气内能减小。故E正确。

故选：ADE。

【点评】本题要抓住气体发生等容变化，温度与分子运动激烈程度的关系。要正确理解并掌握热力学第一定律。基本题，比较简单。

17．（河口县校级月考）下列哪些现象属于能量的耗散（　　）

A．利用水流能发电产生电能

B．电能在灯泡中变成光能

C．电池的化学能变成电能

D．火炉把屋子烤暖

【分析】能量耗散的过程中能量向品质低的大气内能转变过程，但是总的能量是守恒的，能量不能凭空产生，也不能凭空消失．

【解答】解：能源耗散是指将高品质的能源在利用过程中转化为了低品质的能量过程；故BD是能源耗散；

故选：BD。

【点评】本题要掌握能源耗散的本质是能源品质的降低，而使一些能源减少的过程．

18．（安顺期末）下列说法中正确的是（　　）

A．第一类永动机不可能制成是因为违反了能量守恒定律

B．第二类永动机不违背能量守恒定律，随着科技的进步，第二类永动机可以制造出来

C．由热力学第一定律可知做功不一定改变内能，热传递也不一定改变内能，但同时做功和热传递一定会改变内能

D．分子间引力和斥力同时存在，都随距离增大而减小，但斥力变化更快

E．液体表面层分子比内部分子稀疏，因此液体表面有收缩的趋势

【分析】根据能量守恒定律的内容解答。明确转化和转移。转化能的形式发生变化，转移能的形式不变。第二类永动机不违反能量守恒定律，但违反了热力学第二定律，内能在转化为机械能的过程中要生热，所以要引起其它变化。液体表面张力是因为液体表面分子分布稀疏，分子间有相互的引力。

【解答】解：A、第一类永动机是不可能制成的，因为它违背了能量守恒定律；故A正确；

B、第二类永动机不违反能量守恒定律，但违反了热力学第二定律，内能与机械能之间的转化具有方向性才是第二类永动机不可能制成的原因。故B错误；

C、由热力学第一定律可知做功不一定改变内能，热传递也不一定改变内能，但同时做功和热传递也不一定会改变内能，故C错误；

D、根据分子力与分子之间距离的关系可知，分子间引力和斥力同时存在，都随距离增大而减小，但斥力变化更快。故D正确；

E、因液体分子表面层分子分布比内部稀疏，故分子间作用力表现为引力，液体表面有收缩趋势，故E正确。

故选：ADE。

【点评】本题考查两类永动机不可能制成的原因以及分子动理论等，记住相关的内容即可。是一道基础题。

19．（杜集区校级月考）下列叙述和热力学定律相关，其中正确的是（　　）

A．第一类永动机不可能制成，是因为违背了能量守恒定律

B．能量耗散过程中能量不守恒

C．能量耗散是从能量转化的角度反映出自然界中的宏观过程具有方向性

D．物体从单一热源吸收的热量可全部用于做功

【分析】第一类永动机违背了能量守恒定律。第二类永动机不违反能量守恒定律，但违反了热力学第二定律，内能在转化为机械能的过程中要生热，所以要引起其它变化。要正确理解能量耗散和能量的转化与守恒。热力学第二定律内容：气体不可能从单一热源吸热，并全部用来对外做功，而不引起其它变化。

【解答】解：A、第一类永动机既不消耗能量又能源源不断对外做功，违背了能量守恒定律，所以不可能制成，故A正确；

B、能量耗散过程中能量也守恒，故B错误；

C、能量耗散是从能量转化的角度反映出自然界中的宏观过程具有方向性，故C正确；

D、根据热力学第二定律可知：气体不可能从单一热源吸热，并全部用来对外做功，而不引起其它变化，若引起外界变化则可以，故D正确。

故选：ACD。

【点评】本题考查了热力学第一定律和热力学第二定律，要从多个角度来了理解这两个定律，可以通过加强练习来加深理解。

20．（凉州区校级期末）下列说法不正确的是（　　）

A．“能量转化与守恒定律”与“能源危机”相矛盾

B．“既要马儿跑，又让马儿不吃草”违背了能量转化和守恒定律，因而是不可能的

C．随着科技的发展，永动机是可以制成的

D．有种“全自动”手表，不用上发条，也不用任何形式的能源，却能一直走动，说明能量可以凭空产生

【分析】能量守恒定律是自然界普遍存在的一种规律，而凡是违背能量守恒定律或热力学定律的过程都不能够实现，利用能量守恒定律、热力学第二定律、能量耗散现象解释即可。

【解答】解：A、自然界中虽然满足能量守恒定律，但存在能量耗散现象，无法把消耗的内能收集起来重新利用，所以二者之间并不矛盾，故A错误；

B、马跑的过程消耗马的能量，据能量守恒可知，不让马吃草（补充能量）是不可能的，故B正确；

C、第一类永动机是不可能制成的，原因是违背能量守恒定律，第二类永动机违背热力学第二定律，故C错误；

D、“全自动”手表，不用上发条，但是手表带着在手上，随手在运动过程中，自动的上发条；若让表静止不动，就不会一直走动；所以手表的“能量”并不是可以凭空产生，故D错误。

本题选不正确的，故选：ACD。

【点评】明确能量守恒定律、热力学第二定律、能量耗散现象，并能解释简单的热学现象是解题的关键，知道永动机不可能制成的原因。

21．（禅城区校级期中）以下几种发电方式，属于利用机械能转化为电能的是（　　）

A．核电站发电 B．太阳能发电 C．风力发电 D．水力发电

【分析】根据发电原理分析判断．核电站发电是利用核能转化为电能，太阳能发电利用太阳能转化为电能，风力发电是利用空气的动能转化为电能．水力发电是利用水流的动能转化为电能发电

【解答】解：A、核电站发电是利用核能最终转化为电能发电。故A错误。

B、太阳能发电利用太阳能转化为电能发电。故B错误。

C、风力发电是利用空气的动能转化为电能发电，即利用机械能转化为电能发电。故C正确。

D、水力发电是利用水流的动能转化为电能发电，即利用机械能转化为电能发电，故D正确

故选：CD。

【点评】本题对各种发电基本原理的理解能力．其实发电是复杂的过程，这里分析的是最初状态的能量形式和最终状态能量形式的转化，中间过程比较复杂．

22．（大方县校级月考）下列对能的转化和守恒定律的认识正确的是（　　）

A．某种形式的能减少，一定存在其他形式的能增加

B．某个物体的能减少，必然有其他物体的能增加

C．不需要任何外界的动力而持续对外做功的机器﹣﹣永动机是可能制成的

D．石子从空中落下，最后静止在地面上，说明能量消失了

【分析】能量的转化和守恒定律是指能量在转化和转移中总量保持不变，第一类永动机不能制成的原因是违反了能量的转化和守恒定律．能量是守恒的，但能源是有限的．

【解答】解：A、根据能量守恒定律得知，某种形式的能减少，其它形式的能一定增加。故A正确

B、某个物体的能量减少，根据能量守恒定律得知，必然有其它物体的能量增加。故B正确。

C、不需要任何外界的动力而持续对外做功的机器﹣﹣永动机，违反了能量的转化和守恒定律，不可能制成的。故C错误。

D、石子从空中落下，最后静止在地面上，石子的机械能转化为了内能，能量并没有消失，故D错误。

故选：AB。

【点评】本题考查对能量的转化和守恒定律的掌握情况，明确能量转化过程中守恒规律的正确应用．

23．（海陵区校级月考）下列说法中正确的是（　　）

A．液体表面层分子间距离大于液体内部分子间距离，液体表面存在张力

B．扩散运动就是布朗运动

C．蔗糖受潮后会粘在一起，没有确定的几何形状，它是非晶体

D．能量转化和守恒定律是普遍规律，能量耗散不违反能量转化和守恒定律

【分析】液体表面层分子间距离大于液体内部分子间距离，分子间存在相互作用吸引力，从而产生表面张力．布朗运动是固体小颗粒做的无规则运动．蔗糖是多晶体．能量转化和守恒定律是普遍规律．

【解答】解：A、液体表面层分子间距离大于液体内部分子间距离，分子间存在相互作用表现引力，从而产生表面张力，故A正确。

B、扩散是由于分子运动引起的；但布朗运动是固体小颗粒做的无规则运动，二者不是同一种运动；故B错误。

C、蔗糖受潮后会粘在一起，没有确定的几何形状，它是多晶体，故C错误。

D、能量转化和守恒定律是普遍规律，能量耗散不违反能量转化和守恒定律，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题对热学知识进行了比较全面的考查，平时要注意加强综合训练，提高应用物理知识解决问题能力．要知道晶体有单晶体和多晶体．理解液体表面张力产生的原因．

24．（菏泽期末）下面关于能源的说法中正确的是（　　）

A．能源是取之不尽，用之不竭的

B．能源是有限的，特别是常规能源，如煤、石油、天然气等

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．核能的利用对环境没有污染

【分析】（1）常规能源：人类利用多年且广泛使用的能源，如煤、石油、电能等；

（2）新能源：新近才开始使用的能源，如核能、太阳能、地热能、潮汐能；

（3）一次能源：直接来自自然界而未经加工转换的能源，例如化石燃料、太阳能、水能、生物燃料；

（4）二次能源：由一次性能源直接或间接转换而来的能源：煤气、氢能、电能、汽油、沼气．

【解答】解：AB、能源就是向自然界提供能量转化的物质，能源是人类活动的物质基础，能源是有限的，特别是不可再生的能源，故A错误，B正确；

C、大量消耗常规能源会带来大量的污染，使环境恶化，故提倡开发利用新型清洁能源，故C正确；

D、核能的利用对环境污染小，但不是没有污染，故D错误；

故选：BC。

【点评】本题考查学生对人类能源的利用情况的了解情况，属于识记性内容，要重点掌握，容易出错．本题题考查了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．

25．（菏泽期末）能的转化和守恒定律的认识正确的是（　　）

A．某种形式的能减少，一定存在其他形式的能增加

B．某个物体的能减少，必然有其他物体的能增加

C．不需要任何外界的动力而持续对外做功的机器﹣﹣永动机是不可能制成的

D．石子从空中落下，最后静止在地面上，说明机械能消失了

【分析】能量的转化和守恒定律是指能量在转化和转移中总量保持不变；但能量会从一种形式转化为其他形式．

【解答】解：A、根据能量守恒定律得知，某种形式的能减少，其它形式的能一定增大。故A正确。

B、某个物体的总能量减少，根据能量守恒定律得知，必然有其它物体的能量增加。故B正确。

C、不需要任何外界的动力而持续对外做功的机器﹣﹣永动机，违反了能量的转化和守恒定律，不可能制成的。故C正确。

D、石子在运动和碰撞中机械能转化为了物体及周围物体的内能，能量并没有消失；故D错误；

故选：ABC。

【点评】本题考查对能量的转化和守恒定律的掌握情况，要注意学会分析能量的转化方向．

26．（茂名校级期末）关于能量守恒定律，以下正确的是（　　）

A．某种形式的能量减小，一定有其他形式的能量的增加

B．某个物体的能量减少，一定有其他物体的能量的增加

C．不需要消耗能量的永动机是不可能制成的

D．摆动的秋千最后停止了，说明能量消失了

【分析】根据能量守恒定律的内容进行分析：不同形式的能量之间可以相互转化，总量不变；能量不能被创生，也不能被消灭

【解答】解：A、由能量守恒定律可知，某种形式的能量减少，必然有其他形式的能增加，故A正确；

B、由能量守恒定律可知，某个物体能量减少，必然有其他物体能量增加，故B正确；

C、不需要任何外界的动力而持续对外做功永动机不可能制成，因为它违背了能量守恒定律，故C正确；

D、摆动的秋千最后停止了，机械能减少，转化为其它形式的能，能量没有消失，故D错误；

故选：ABC。

【点评】本题考查能量的转化与守恒定律，要注意明确能量可以以不同的形式进行转换，也可以在不同物体之间进行转移．

27．（常州一模）下列说法中正确的是 （　　）

A．能的转化和守恒定律是普遍规律，能量耗散不违反能量守恒定律

B．扩散现象可以在液体、气体中进行，不能在固体中发生

C．有规则外形的物体是晶体，没有确定的几何外形的物体是非晶体

D．由于液体表面分子间距离大于液体内部分子间的距离，所以存在表面张力

【分析】能量转化和守恒定律是普遍规律，能量耗散只是能量的形式转化了，实际总量并没减少．在液体、气体中固体中都能发生扩散现象．多晶体没有规则的外形．液体表面存在张力．

【解答】解：A、能的转化和守恒定律是普遍规律，能量耗散是能量的形式发生了转化，能量的利用品质下降，但总能量仍守恒，所以不违反能量守恒定律。故A正确。

B、扩散现象可以在液体、气体中进行，也能在固体中发生，故B错误。

C、有规则外形的物体是单晶体，没有确定的几何外形的物体是非晶体和多晶体，故C错误。

D、由于液体表面分子间距离大于液体内部分子间的距离，分子间作用力表现为引力，所以存在表面张力，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题重点掌握能量耗散的实质，是能量的形式发生的转化，并不是能量因此而消失．注意晶体与非晶体的不同点．