8.1电磁感应现象

**一、知识梳理**

（一）法拉第的发现

1．1831年，英国物理学家\_\_\_\_\_\_历经10年的探索，终于发现了利用\_\_\_\_\_\_产生电流的条件和规律．法拉第的发现揭示了\_\_\_\_\_\_也能生\_\_\_\_\_\_，导致了\_\_\_\_\_\_、电动机和变压器的相继问世，使电能的大规模生产、传输和利用成为现实，人类社会进入了电气化时代．

2．实验探究：导体在磁场中产生电流的条件

（1）\_\_\_\_\_\_电路的一部分导体；（2）在\_\_\_\_\_\_中；（3）做\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_运动．

3．电磁感应：闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时，导体中就会产生电流．所产生的电流称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

4．电磁感应现象中的能量转化：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

5．影响感应电流方向的因素：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的方向与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的方向会影响导体中感应电流的方向．

（二）发电机

1．原理：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

2．能量转化：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

3．结构：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

4．发电机的工作过程：每转动一周为1个周期，电流的方向变化\_\_\_\_\_\_次．

5．交变电流：\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_发生\_\_\_\_\_\_变化的电流叫做交变电流，简称交流电（*AC*）．

6．频率（*f*）：在交变电流中，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的比叫做这一交变电流的频率．

（1）频率的单位：\_\_\_\_\_\_，符号是\_\_\_\_\_\_．

（2）我国交流电的频率为\_\_\_\_\_\_Hz，周期为\_\_\_\_\_\_s．

**二、易错分析**

1．探究电磁感应现象实验中，实验装置中不需要电源，需要一个用来检测电流的检流表．

2．发电机中的转子可能是线圈也可能是磁体．

3．感应电流方向的判断方法——右手定则：伸出右手，让大拇指与其余四指垂直，放入磁场中，让磁感线垂直进入手心（相当于手心面向N极），大拇指指向导线运动方向，则四指所指方向为导体中感应电流的方向．

**三、达标训练**

1．“发电鞋”是一种新型科研产品，其内部安装有磁铁和线圈，当人行走时带动磁铁运动，线圈中就产生了感应电流，“发电鞋”的工作原理是（ ）

A．电磁感应 B．电流的磁效应 C．电流的热效应 D．磁场对电流的作用

2．电磁感应现象是由下列哪位科学家发现的（ ）

A．爱因斯坦 B．法拉第 C．牛顿 D．伽利略

3．下列关于电与磁的说法，正确的是（ ）

A．奥斯特首先发现了电与磁的联系，实现了机械能到电能的转化

B．部分导体在磁场中运动，导体中就产生电流

C．感应电流方向只与磁场方向有关

D．利用电磁感应原理，制成发电机

4．用如图的实验装置“探究感应电流产生的条件”时，以下说法正确的是（ ）

A．导体棒AB应该用铁棒

B．只要开关闭合，灵敏电流计G指针就会偏转

C．只要导体棒AB水平向右运动，灵敏电流计G指针就会偏转

D．开关闭合后，导体棒AB水平向右运动时，灵敏电流计G指针就会偏转

5．如图所示，在“探究什么情况下磁可以生电”的实验中，保持磁体不动，下列现象描述正确的是（ ）

A．导线*ab*竖直向上运动时，电流表指针会偏转

B．导线*ab*竖直向下运动时，电流表指针会偏转

C．导线*ab*从图中所示位置斜向上运动时，电流表指针不会偏转

D．导线*ab*分别水平向右和水平向左运动时，电流表指针偏转的方向相反

6．下列电器中，利用电磁感应现象原理制成的是（ ）

A．电视机 B．继电器 C．发电机 D．电动机

7．刷卡机广泛应用于银行、超市等．如图所示的POS刷卡机读出信息的原理是：当带有磁条的信用卡在刷卡机上刷过时，刷卡机的检测头就会产生感应电流，便可读出磁条上的信息．下列设备的工作原理与刷卡机读取信息原理相同的是（ ）

A．电磁铁 B．发电机 C．电动机 D．电磁继电器

8．图中的a表示垂直于纸面的一根导线，它是闭合电路的一部分，它在磁场中按箭头方向运动时，下列四种情况不会产生感应电流的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A． | B． | C． | D． |

9．甲图中的*a*表示垂直纸面的一根导线，它是闭合回路的一部分，它在乙图所示各磁场中水平运动时，哪种情况不会产生感应电流（ ）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| A． | B． | C． | D． |

10．下列选项中，可以用来演示发电机原理的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A． | B． | C． | D． |

11．如图（*a*）所示是一种新式手电筒，当沿图中箭头方向来回摇动时，灯泡就台能发光，图（*b*）四个实验中能解释上述现象的是（ ）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 磁环 | +\_N直导线S |  |  |
| *a* | A | B | C | D |
| *b* |

12．（多选）如图所示，线圈转动过程中，下列说法正确的是（ ）

A．线圈的机械能转化为电能

B．通过灯泡的电流方向不变

C．通过灯泡的电流大小发生变化

D．线圈中产生电流的原理是电流磁效应

13．如图所示是发电机线圈在磁场中转动一圈的过程中经过的四个位置，电路中有感应电流的是（ ）

A．甲和乙 B．丙和丁 C．甲和丙 D．乙和丁

14．如图所示的实验装置中，当导体棒*ab*\_\_\_\_\_\_运动时（选填“上下”或“左右”），灵敏电流计的指针会发生偏转．人们利用该实验原理发明了\_\_\_\_\_\_（选填“电动机”或“发电机”）．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 乙甲G |
| 第14题图 | 第15题图 | 第16题图 |

15．如图是一款能发电的魔方充电器，转动魔方时，他根据\_\_\_\_\_\_（选填“电流的磁效应”、“电磁感应”或“通电导体在磁场中受力”）的原理发电，这个过程\_\_\_\_\_\_能转化为电能，产生的电能储存于魔方内．魔方还能通过USB端口给移动设备充电，给移动设备充电时，魔方相当于电路中的\_\_\_\_\_\_（选填“电源”或“用电器”）．

16．如图甲所示，小明在探究通电螺线管外部磁场的方向的实验中，把电池的正负极对调，这样操作是为了探究通电螺线管外部磁场方向和\_\_\_\_\_\_是否有关．在此实验的基础上，他将电源换成灵敏电流表，如图乙所示，闭合开关，将一个条形磁体快速插入螺线管中时，观察到电流表的指针发生偏转，依据此现象的原理法拉第发明了\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

17．如图所示，将较长软电线的两端与灵敏电流表的两接线柱连接起来，两位同学手持电线象摇跳绳一样在空中摇动电线，使电线切割地磁场的磁感线．若灵敏电流表的指针发生偏转，则可以断定两同学站立在地面上的方向\_\_\_\_\_\_（选填“东西”或“南北”），这个实验的原理是\_\_\_\_\_\_．老师上课时常使用“小蜜蜂”扩音器，声音由话筒传入扩音器，经扩音器放大后又经扬声器传出．则在“小蜜蜂”中应用了上述原理的部件是\_\_\_\_\_\_．（选填“话筒”或“扬声器”）

18．小亮自制了如图所示的装置．在有机玻璃管上绕着带有绝缘层的导线，线圈两端连接着小功率灯泡，管内放入条形磁铁，用橡皮塞堵住管口两端，当沿图中箭头方向来回摇动时，小灯泡就会发光．该装置发电的原理是，线圈中电流的方向是\_\_\_\_\_\_（选填“变化”或“不变”）的，在此过程中将\_\_\_\_\_\_能转化成电能．

**四、能力提升**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 甲 | 乙 |

19．在科学研究的道路上经常会出现令人惋惜的遗憾．例如1825年日内瓦年轻物理学家科拉顿一个人在研究电磁现象时，其类似的实验装置如图甲所示，示意图如图乙．为避免磁铁的磁场对小磁针的作用，把实验装置放在两个房间，在右边房间里把磁铁反复插入线圈，然后科拉顿跑到左边房间里观察，结果没有看到小磁针偏转．下列说法中正确的（ ）

A．该实验过程中没有发生电磁感应现象

B．通电导线周围产生磁场的现象叫电磁感应现象

C．科拉顿没看到小磁针偏转，是因为线圈中没有产生电流，所以看不到小磁针偏转

D．科拉顿没看到小磁针偏转，是因为当他切割完磁感线再跑到另一个房间时，线圈中产生的电流已经消失，所以小磁针也停止偏转

20．由金属杆组成如图所示的导轨，其中水平面上两平行导轨足够长且全部置于竖直向上的磁场中，与倾斜放置的导轨ABCD平滑且固定连接．将一金属棒*ab*从倾斜导轨上一定高度由静止释放，运动过程中始终与导轨垂直接触且不受摩擦，请你判断*ab*棒在水平导轨上的运动情况：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；并从能量转化的角度简述理由：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

8.1

1．A2．B3．D4．D5．D6．C7．B8．D9．B10．C

11．D；12．AC；13．D；

14．左右、发电机；

15．电磁感应、机械、电源；

16．电流方向、发电机；

17．东西、电磁感应、话筒；

18．变化、机械能；

19．D；

20．做减速运动直至静止、金属棒的动能不断转化为电能再转化为内能，直至动能为0；