**江苏省仪征中学2024-2025学年度第二学期高二物理学科作业**

4.5粒子的波动性和量子力学的建立

研制人：韦娟 审核人：刘刚

班级： 姓名： 学号： 时间： 2025-4-15 作业时长：45分钟

**[基础练习]**

1．以下关于物质波的说法正确的是(　　)

A．实物粒子具有粒子性，在任何条件下都不可能表现出波动性

B．宏观物体不存在对应的波

C．电子在任何条件下都能表现出波动性

D．电子的衍射实验证实了物质波的假设是正确的

2．关于经典力学和量子力学，下列说法中正确的是(　　)

A．不论是对宏观物体，还是微观粒子，经典力学和量子力学都是适用的

B．量子力学适用于宏观物体的运动；经典力学适用于微观粒子的运动

C．经典力学适用于宏观物体的运动；量子力学适用于微观粒子的运动

D．上述说法都是错误的

3．关于波粒二象性，下列说法中正确的是(　　)

A．光像原子一样是一种微粒，光又像机械波一样是一种波

B．波粒二象性是牛顿的微粒说与惠更斯的波动说结合起来的学说

C．光是一种波，同时也是一种粒子，大量光子表现的物理规律是波动性，单个光子的表现有偶然性，是粒子性的反映

D．光具有波粒二象性，实物粒子不具有波粒二象性

4．1927年戴维森和汤姆孙完成了电子衍射实验，该实验是荣获诺贝尔奖的重大近代物理实验之一，如图所示是该实验装置的简化图，下列说法错误的是(　　)

A．亮条纹是电子到达概率大的地方

B．该实验说明物质波理论是正确的

C．该实验再次说明光子具有波动性

D．该实验说明实物粒子具有波动性

5．德布罗意提出实物粒子(例如电子)也具有波动性．以下不能支持这一观点的物理事实是(　　)

A．利用晶体可以观测到电子束的衍射图样

B．电子束通过双缝后可以形成干涉图样

C．用紫外线照射某金属板时有电子逸出

D．电子显微镜因减小衍射现象的影响而具有更高的分辨本领

6．汤姆孙利用电子束穿过铝箔，得到如图所示的衍射图样．则(　　)

A．该实验现象是电子粒子性的表现

B．该实验证实了原子具有核式结构

C．实验中电子的物质波波长与铝箔中原子间距差不多

D．实验中增大电子的速度，其物质波波长变长

7．法国物理学家德布罗意认为，任何一个运动着的物体，小到电子、质子，大到行星、太阳，都有一种波与它对应，波长λ=$\frac{h}{p}$，人们把这种波称为物质波，也叫德布罗意波．如果有两个电子的速度分别为v1和v2，且v1=2v2．则这两个电子对应的德布罗意波的波长关系为(　　)

A．λ1∶λ2=1∶2 B．λ1∶λ2=4∶1

C．λ1∶λ2=2∶1 D．λ1∶λ2=1∶4

**[能力练习]**

8．利用金属晶格(大小约10-10 m)作为障碍物观察电子的衍射图样，方法是让电子束通过电场加速后，照射到金属晶格上，从而得到电子的衍射图样．已知电子质量为m，电荷量为e，初速度为0，加速电压为U，普朗克常量为h，则下列说法中正确的是(　　)

A．该实验说明了电子具有粒子性

B．实验中电子束的德布罗意波的波长为λ=$\frac{h}{\sqrt{2meU}}$

C．加速电压U越大，电子的衍射现象越明显

D．若用相同动能的质子替代电子，衍射现象将更加明显

9．一个德布罗意波长为λ1的中子和另一个德布罗意波长为λ2的氘核同向正碰后结合成一个氚核的德布罗意波长为(　　)

A．$\frac{λ\_{1}λ\_{2}}{λ\_{1}+λ\_{2}}$ B．$\frac{λ\_{1}λ\_{2}}{λ\_{1}-λ\_{2}}$

C．$\frac{λ\_{1}+λ\_{2}}{2}$ D．$\frac{λ\_{1}-λ\_{2}}{2}$

**[提升练习]**

★10．电子双缝干涉实验是近代证实物质波存在的实验．如图所示，电子枪持续发射的电子动量为1.2×10-23 kg·m/s，然后让它们通过双缝打到屏上．已知电子质量取9.1×10-31 kg，普朗克常量取6.6×10-34 J·s，下列说法正确的是(　　)

A．发射电子的动能约为8.0×10-15 J

B．发射电子的物质波波长约为5.5×10-9 m

C．只有成对电子分别同时通过双缝才能发生干涉

D．如果电子是一个一个发射的，仍能得到干涉图样