

[2017 センター物理]

物質波に関する次の問い((1)~(3))に答えよ。ただし、プランク定数を h 、真空中の光の速さを c とする。

- (1) 次の文章中の空欄 ア・イ に入れる式と語の組合せとして最も適当なものを、下の ①~⑨のうちから1つ選べ。

19世紀末から20世紀にかけて、光電効果の実験やコンプトン効果の実験などにより、光が波動としての性質とともに、粒子としての性質をあわせもつことがわかった。振動数 ν の光の粒子(光子)1個は、エネルギー $h\nu$ と、運動量 ア をもつ。一方、ド・ブロイは、物質も波動の性質をもつと考え、質量 m の粒子の物質波の波長(ド・ブロイ波長)は、運動量の式を変形して、 $\lambda = \frac{h}{mv}$ であると提唱した。このような、一見すると相反する性質をあわせもつことを、粒子と波動の イ という。

	ア	イ
①	$h\nu c$	対称性
②	$h\nu c$	二重性
③	$h\nu c$	不確定性
④	$\frac{h\nu}{c}$	対称性
⑤	$\frac{h\nu}{c}$	二重性
⑥	$\frac{h\nu}{c}$	不確定性
⑦	$\frac{hc}{\nu}$	対称性
⑧	$\frac{hc}{\nu}$	二重性
⑨	$\frac{hc}{\nu}$	不確定性

- (2) 理想気体では、分子の平均運動エネルギーは温度だけで決まる。理想気体の温度が T から $4T$ に変化するとき、平均運動エネルギーをもつ分子のド・ブロイ波長は元の何倍になるか。正しいものを、次の ①~⑦のうちから1つ選べ。

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ④ 1 ⑤ $\sqrt{2}$ ⑥ 2 ⑦ 4

- (3) 次の文章中の空欄 ウ・エ に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、下の ①~⑧のうちから1つ選べ。

物質が波動性を示すことは、ウ を観測することで確かめられる。数千ボルトの電圧で加速された電子のド・ブロイ波長は、X線の波長と同程度になるので、電子線を エ に当てるとX線同様の ウ を観測できる。

	ウ	エ
①	ラザフォード散乱	原子核
②	ラザフォード散乱	結晶
③	発光現象	原子核
④	発光現象	結晶
⑤	回折現象	原子核
⑥	回折現象	結晶
⑦	重力波の発生	原子核
⑧	重力波の発生	結晶

