

高校物理プリント（過去問類似）

原子・現代物理 No.1

名前

得点

/10

問1 放射線が電場中を通過する際の偏向について、その物理的背景として正しい説明はどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 放射線の軌道が曲がるのは、粒子が持つ電荷と電場との相互作用による静電気力のためであり、電荷を持たないガンマ線にはこの力が働かない。
2. 放射線の軌道が曲がるのは、放射線が持つ質量と電場との相互作用による重力のためであり、質量が極めて小さいガンマ線は直進する。
3. 放射線の軌道が曲がるのは、放射線が通過する際の空気分子との衝突によるものであり、ガンマ線は透過力が強いので衝突せずに直進する。
4. 放射線の軌道が曲がるのは、放射線が持つ磁気モーメントと電場との相互作用によるものであり、ガンマ線は磁気モーメントを持たないため直進する。

問2 電子の物質波の波長を λ 、円軌道の半径を r 、量子数を n ($n=1, 2, 3, \dots$) としたとき、ボーアの量子条件を表す式として適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. $2\pi r = n\lambda$
2. $\pi r^2 = n\lambda$
3. $2\pi r = n\lambda$
4. $r = n\lambda$

問3 ある金属の仕事関数が 2.0 eV であるとき、振動数 $1.0 \times 10^{15} \text{ Hz}$ の光を照射した際に放出される電子の最大運動エネルギーとして、最も近い値はどれか。ただし、プランク定数を $4.1 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ とする。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 1.1 eV
2. 4.1 eV
3. 3.1 eV
4. 2.1 eV

問4 水素原子内の電子の運動を記述する際、万有引力を無視して静電気力のみを考慮することが妥当である理由として最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 電子と陽子の間には万有引力が働くため
2. 静電気力に比べて万有引力が極めて小さいため
3. 電子が陽子から受ける静電気力が斥力であるため
4. 万有引力は原子核の内部でしか働かないため

問5 金属表面に光を照射した際、放出される光電子の最大運動エネルギー K_{max} を求める式として正しいものはどれか。ただし、入射光の振動数を f 、プランク定数を h 、金属の仕事関数を W とする。（2016年 全国公立入試 類似）

1. $K_{\text{max}} = hf - W$
2. $K_{\text{max}} = hf + W$
3. $K_{\text{max}} = W - hf$
4. $K_{\text{max}} = hf / W$

問6 結晶面の間隔が d である結晶に、入射角 θ で電子線を入射させたとき、反射波が強め合うブラッグの条件として正しいものはどれか。ただし、電子のド・ブロイ波長を λ 、 n を自然数とする。（2025年 全国公立入試 類似）

1. $d \sin \theta = n\lambda$
2. $2d \sin \theta = n\lambda$
3. $2d \cos \theta = n\lambda$
4. $d \cos \theta = n\lambda$

問7 原子核の結合エネルギーに関する記述として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 結合エネルギーが大きいほど、その原子核は安定である。
2. 結合エネルギーは、原子核内の陽子同士の静電的な反発力のみによって生じる。
3. 質量欠損が負の値をとるとき、その原子核は自発的に核分裂を起こす。
4. 結合エネルギーは、原子核を構成する陽子と中性子を分離するのに必要なエネルギーである。

問8 光電効果において、照射する光の振動数を大きくしたとき、放出される電子の最大運動エネルギーがどのように変化するかについての記述として最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 振動数の増加に反比例して最大運動エネルギーは減少する
2. 振動数の増加にかかわらず最大運動エネルギーは一定である
3. 振動数の増加に比例して最大運動エネルギーは増加する
4. 振動数が仕事関数を超えない限り最大運動エネルギーは増加し続ける

問9 ある文字に対応する二進数データ「101110」を、鍵コードを用いて変換したところ「111011」となった。この変換に用いられた鍵コードとして正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 010111
2. 101110
3. 010101
4. 110101

問10 4ビットのデータに1ビットのパリティビットを付加して5ビットとする偶数パリティチェックにおいて、データ「1011」を送信する場合、付加されるパリティビットの値として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3