

2023年度

日本大学医学部 一般N1期

入試問題

2023年2月1日実施

実際の入試問題

- V ボーアは、水素原子から放射される光のスペクトル系列を説明するために、量子条件および振動数条件という2つの仮説を立てた。それらは次のように解釈される。
 - 1. 量子条件は、電子の軌道の1周の長さが電子の物質波の波長の自然数倍になるときに、電子が定常状態になることを表す(ここでの自然数 e^n で表わし量子数とよぶ)。
 - 2. 振動数条件は、電子がエネルギー準位 E_n からそれよりも低いエネルギー準位 $E_{n'}$ へ遷移する際に放出する光子のエネルギーが、 $E_n-E_{n'}$ に一致することを表す。

これら2つの仮説を用いることにより、ボーアは水素原子について、+e(e>0)に帯電した原子核のまわりを電子が等速円運動するという模型を提唱した。電子の質量をm、電気量を-e、電子の速さをv、円運動の半径をr、クーロンの法則の比例定数をkとすると、円運動の運動方程式は、

$$m\,\frac{v^2}{r}=k\,\frac{e^2}{r^2}$$

と表すことができる。また、電気量 +e の原子核を中心とする半径r の円軌道上において、電子の静電気力による位置エネルギーは、無限速を基準にとると、

$$-k\frac{e^2}{r}$$

と表すことができる。プランク定数eh, 真空中の光の速さecとする。





「ボーアモデル」 が**大的中!!**

設問の流れも ほぼ一致!!



YMS 2023年度 日本大学医学部 直前講習

次の 21 ~ 25 にあてはまる最も適切な答えを、それぞれの解答群から一つずつ 選びなさい。

水素原子は電気量 e(tだし、eは電気素量)の電荷をもつ原子核と、電気量 -eの電荷をもつ電子から構成される。以下、図 1 のように、原子核との間にはたらく静電気力を向心力として、電子が原子核を中心に等速円運動する水素原子の模型を考える。電子の質量をm、等速円運動における速さをv、軌道半径をrとするとき、ボーアは、電子が以下の条件を満たす円軌道のみをとると仮定した。

$$mvr = n \frac{h}{2\pi}$$
 (n = 1, 2, 3, ...)

電子がとり得るこの状態を定常状態という。ここで、n は量子数、h はプランク定数である。静電気力による電子の位置エネルギーの基準を無限遠とし、クーロンの法則の比例定数を k_0 として、以下の問いに答えなさい。

