

図 2.5 に水素原子のエネルギー準位とスペクトルの系列を示す. エネルギーの最も低い $n=1$ の状態を基底状態, $n \geq 2$ の状態を励起状態という. なお, $n = \infty$ では, 水素原子はイオン化状態にある. このとき, 電子は原子核から無限遠方に離れて静止しているため, 電子の運動エネルギーと位置エネルギーはともに 0 になり, したがって全エネルギーも $E_{\infty} = 0$ になる.

以上のように, Bohr 理論は水素原子のスペクトルを見事に説明したが, 電子を 2 個以上もつ原子には適用できないことが欠点である. これはその後発展した量子力学によって解決された.

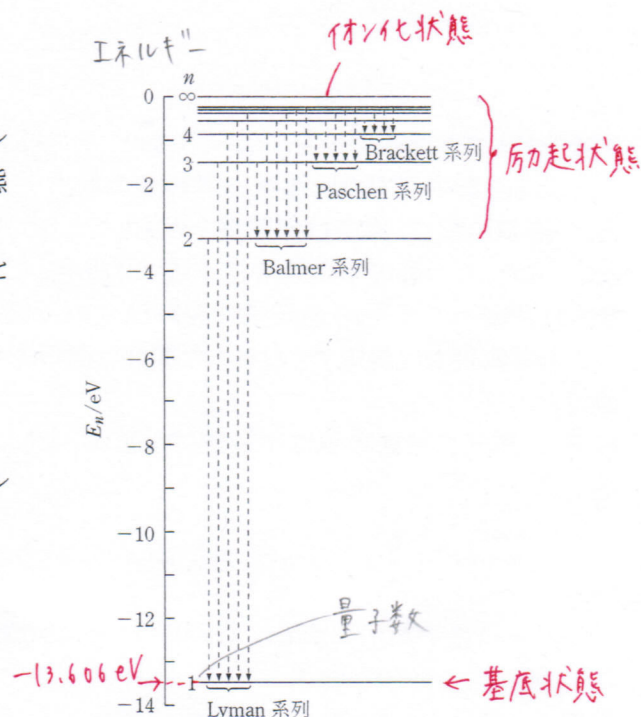


図 2.5. 水素原子のエネルギー準位.
energy level

[問 2] $n=1$ および $n=2$ の状態にある水素原子のイオン化エネルギー I_1, I_2 を求めよ.

問題解答

[問 1] $\lambda = 656.5 \text{ nm}$ (赤色), 486.3 nm (緑青色), 434.2 nm (紫色), 410.3 nm (紫色).

[問 2] $I_1 = E_{\infty} - E_1 = 13.606 \text{ eV}$, $I_2 = E_{\infty} - E_2 = 3.402 \text{ eV}$.

参考 1 光と物質の色

物質の色は光と密接な関係がある. われわれが感じるのは可視光であるが, 物質の色の起源は以下の 4 つに分けられる.

■発光

物質に熱, 電気, 光などのエネルギーを外部から与えると, 物質から光が放出される. 放射, 輻射ともいう.

- ・単一の波長をもつ光 (単色光という) が放出されたとき, 光の波長と物質の色の間には対応関係が成り立つ (表 2.1 参照).

例. Na を炎の中に入れると, $589.0, 589.6 \text{ nm}$ の光が放出されて黄色く輝く.

- ・複合色の場合には, 物質の色から波長を推定することは困難である.

例. 赤色光と緑色光が混じれば黄色く見える. また太陽光のように様々な波長の光が混じると白色に見える.

- ・黒体放射 (参考 2 参照)

■透過

太陽光 (白色光) が吸収されことなく物質を透過すると, 物質は透明に見える.

例. ダイヤモンド.