

§1 量子論の必要性

1.1. 古典物理学の破綻

- 古典物理学で説明できない現象
 - 熱くなつたときに光る、物体の“色” シリウス

溶鉱炉 “黒体”と呼ばれる http://hubblenote.org

1.1. 古典物理学の破綻

- 古典物理学で説明できない現象
 - 黒体輻射
 - 原子・分子のスペクトル
 - 固体の比熱
 - 光電効果
 - ...

エネルギーが離散的である(量子化されている)、と考えることで説明可能

1.2. 黒体輻射(黒体放射)

- 黒体(black body)とは？
 - すべての振動数の輻射を様に吸収・放出する理想的な物体 (輻射しているどんな物体も、理想化すれば黒体)
 - “黒体”の例
 - 溶鉱炉、白熱電球、恒星、炭火など

http://www2.bou.kei.ac.jp http://hubblenote.org

1.2. 黒体輻射(黒体放射)

- 黒体輻射と空洞輻射

内部で何回も吸収・再放出された結果、壁と熱平衡になっている。

射出される放射線

ピンホール

温度Tの輻射

黒体輻射と同じ挙動を示す

図の出典: アトキンス物理化学

黒体の色と温度

- 黒体放射のエネルギー分布

- 黒体の色は温度によって変化する。
- 温度が上がると、輻射のピークが短波長側にずれる。

↑ “Wienの変位則”(1894)

$$T \times \lambda_{\max} = 2.88 \times 10^{-3} \text{ mK}$$

図の出典: アトキンス物理化学

短波長側より光子が作れるようになる。