

物理基礎 熱と仕事

⑤

教科書 P102～103

◆内部エネルギー◆

()

…物体を構成する粒子である原子、分子、イオンは熱運動による運動エネルギーをもっている。また、粒子どうしは互いに力を及ぼしあい位置エネルギーをもっている。これらのエネルギーの総和。

◆熱力学第一法則◆

物体の内部エネルギーが増加するのは、次の2つがある。

このとき、次の関係が成り立つ。

()

…物体の内部エネルギーの変化 ΔU は、物体が受け取った熱量 Q と物体がされた仕事 W の和に等しい。次式で表す。

気体が熱を吸収するとき Q は正、熱を放出するとき Q は負になる。

気体が圧縮されて体積が減少するとき W は正、膨張して体積が増加するとき W は負になる。

気体の温度が一定のとき、 $\Delta U=0$ である。

例題1 物体に100 Jの熱量を加えたところ、外部に30 Jの仕事をした。内部エネルギー ΔU の増加は何 J か。

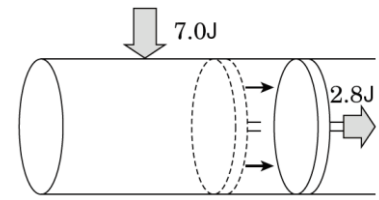
《解法》

加えた熱量 $Q=()$

外部からされた仕事 $W=()$

よって、 $\Delta U=()=()$

問 1 なめらかに動くピストンをもつ円筒容器中の気体を加熱し、 7.0 J の熱量を与えたところ、気体は膨張して外部に 2.8 J の仕事をした。



- (1) 気体がされた仕事は何 J か。
- (2) 気体の内部エネルギーは何 J か。

(1)		(2)	
-----	--	-----	--

問 2 自由に動くピストンをもつ円筒容器中の気体に、 50 J の熱量を与えると、気体は膨張して外部に 20 J の仕事をした。

- (1) 気体がされた仕事は何 J か。
- (2) 気体の内部エネルギーは何 J か。

(1)		(2)	
-----	--	-----	--

例題 2 容器内の気体に 100 J の仕事を加えると、 60 J の熱を放出した。気体の内部エネルギー ΔU の増加は何 J か。

《解法》

放出した熱量 $Q = (\quad)$

加えた仕事 $W = (\quad)$

よって、 $\Delta U = (\quad) = (\quad)$

熱が吸収されるとき $+Q$

熱が放出されるとき $-Q$

問 3 次の各問いの内部エネルギーは何 J 増加または減少するか。

- (1) 気体に 60 J の熱量を加え、さらに外部から 25 J の仕事を加えた。
- (2) 気体を冷やしたところ、気体は 50 J の熱量を放出するとともに 20 J の仕事をされた。

(1)		(2)	
-----	--	-----	--