

【質問】

最初、P389の図と同じように体積を変えるようなイメージで解こうとして、温度が $t_0 > t$ となると思ったのですが、ここでは温度が $t_0 = t$ となっていました。考え方として、P389とP403の考え方の違いは何でしょうか？

【回答】

熱力学第一方則を考えます。

$$Q_{in} = \Delta U + W_{out} \quad \text{---(*)}$$

Q_{in} : 気体が吸収した熱量

ΔU : 気体の内部エネルギー変化

W_{out} : 気体が**外部**にした仕事

また、変化の形態によらず、 $\Delta U = nC_v\Delta T$ が成り立ちます。つまり、 ΔU が変化すれば、 ΔT が変化した(つまり温度が変わった)と考えることができます。

P389の断熱変化では、断熱なので $Q_{in} = 0$ 、また外部から仕事を**されている**ので $W_{out} < 0$ が成り立ちます。

したがって(*)式より、 $\Delta U = -W_{out} > 0$ が成り立つので、気体の温度が上がるのが分かります。

一方、P402のように気体を真空と混ぜた場合、真空には気体分子自体が存在しないので、容器Aに存在していた気体は熱量を奪われることも受け取ることもなく、また気体は仕事をしてもらってもいません。

これより、 $Q_{in} = 0, W_{out} = 0$ が成り立ちますから、(*)式より、 $\Delta U = 0$ となり、気体の温度は変化しないことが分かります。

気体を真空に混ぜたときの振る舞いは、上のようになることを頭に入れておき、本番で出題されたさいに戸惑わないようにしましょう。