

解答のヒント

- TS線図上での準静的変化の軌跡からTdsを積分して面積を求める。ここでは台形の面積を求めれば良い（三角形の面積じゃないよ！）
 ΔQ の符号については気体が熱をもらうばあいには正、 ΔW は仕事をされたら正
 理想気体では $\Delta U = C_V \Delta T$ 第一法則は $\Delta U = \Delta Q + \Delta W$ （きちんと明記すること）
 内部エネルギーは状態量なので 逆の行程では、符号が逆になるはず・・・
 再び第一法則 ΔW の符号は気体が仕事をされたので $\Delta W = 15 \text{ kJ}$
- 高温から低温に熱移動→不可逆、可逆よりも多い仕事が必要→不可逆
 計算できる可逆過程を準備する。温度が変化していないので・・・
 エントロピーの計算は基本から式を誘導すること $\Delta S = \int dS = \int (\delta Q_r/T) = \int PdV/T = \dots$
 次に、可逆過程の場合の計算→この可逆過程はあくまで気体に対してなので温度は1500Kを用いる。実際の不可逆過程では20%増しということで・・・
 された仕事 ΔW （正）を計算したら第一法則から実際に気体から出た熱量 ΔQ （負）は・・・

気体から出た熱はそのまま実際の不可逆過程で熱源に入るが、これは可逆で熱源に入ったと考えれば良い（正の値）
 熱源のエントロピー変化はあくまで熱源に対してなので、900Kを用いる。

- 断熱変化では $TV^{\gamma-1} = \text{一定}$
 可逆断熱では $\Delta Q_r = 0$ なので、当然 $\Delta S = 0$

自由膨張は不可逆過程なので $\Delta Q = 0$ からは計算できない！！
 (必須の記述は) 自由膨張では ΔU は？ ΔT は？ & エントロピーが???量なので・・・
 計算できる可逆過程：等温可逆過程

一方、ボルツマンの式から計算すると、場合の数は 最初は1通り、膨張した後は 5^{Na} とおり

- ここは、合金の状態図を目にしているのだから、既に圧力は1気圧（決まっていなくても、何も書いてなければそう思ってよい）なので ギブスの相律は $f = 1 - \pi + m$ 、
 ここでは純粋なBの融点で、成分の数は1・・・
 さて、AとBが混ざると、混合のエントロピーにより、自由エネルギーの曲線は下に凸の形で、
 Aに近い側に α 固溶体、Bに近い側に β 固溶体、共晶であれば中央付近に液相の曲線が配置する。
 共晶温度では、 X_α から X_β の範囲では3つの曲線の共通接線上でGはミニマムとなる。接点の組成での化学ポテンシャルが等しいということが3つの相が共存できる条件となる。

- 本講義のまとめの文章 エントロピーを導入したエネルギーである自由エネルギーのエネルギーミニマムが結論
 不可逆過程では、エントロピーが増大し、ギブスの自由エネルギーが減少する。エンタルピーは全系では変化しない（第一法則）。
 外界は ΔE_0 減少してそれを系に与える。しかし、もともと ΔE_t 分は必然的に減っている。これが有効仕事 ΔG 、さらにそこから第二法則により $\Delta Q'$ は不可逆過程で散逸してしまう。このエネルギーは正の値。温度がTで一定と考えれば
 $\Delta S = \Delta Q'/T$ と表現できる。

