

工学的な思考は高校課程の基礎学力が必要

問題

窒素の等圧モル比熱 c_p が 400~900K の温度範囲において式(1)で表された時、この間の平均等圧モル比熱 c_{pm} [kJ/(kmol·K)] を求めよ。

$$c_p = A + B\left(\frac{T}{100}\right) + C\left(\frac{T}{100}\right)^2 + D\left(\frac{100}{T}\right) \quad [\text{kJ}/(\text{kmol}\cdot\text{K})] \quad (1)$$

工学的な思考

とりあえず覚える

理解力なし

平均定圧モル比熱、これか？
 $Q = n c_{pm} (T_H - T_L)$

説明者の意図を汲み取っていた
 (ポイントを把握できた)

知識が定着していれば、勤が利く。これは他のもので説明がつく。

この式を暗記する。

$$c_{pm} = \frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} c_p(T) dT$$

理解する気がないと・・・

記憶すべきことを記憶している

複数の要素に、複数の情報の中から適切なものを選ぶ

比熱が温度の関数、これか？

$$q = \int_{T_1}^{T_2} c_p(T) dT$$

忘れて解けなくなる

「窒素 1 モルを 400K から 900K に昇温するときの熱量」を求める時に、平均等圧モル比熱を求めて、そこに温度差を乗じる。

$$c_{pm} = \frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} c_p(T) dT$$

$$Q = n c_{pm} (T_H - T_L)$$

解を得るまでの過程も解答であるという認識がない。

求めるのはこれ

$$c_{pm} = \frac{Q}{n(T_H - T_L)}$$

$$Q = nq$$

←知識が定着していれば即答

n は分母と約分できる

問題に書いてある！

n は分子と約分できた

このステップがいくつあっても、挫けずに追求する

演習問題の繰り返しなどで定着していると、素早い科目の特性に合わせられる (数学など)

必要であれば復習する
 積み重ねは大事

専門家も悩む

複数の科目が関連していると、最初は理解できない

$$Q = nq$$

$$q = \int_{T_1}^{T_2} c_p(T) dT$$

理解している人としていない人

運動に運動神経があるように、思考も慣れや得意不得意があるように感じる。(個人的な感想)

未知であるはずのことが未知であると認識されない

例：平均定圧比熱が分かっていないのに、「比熱の平均」などと意味の分からないまま言う。知らない言葉があっても調べない。

例： $F=ma$ を、イメージが湧かないのに、分かったかのように済ませます。

既知であるはずのことが無視される

例：比熱は単位質量の物体を 1 K 温度上昇させるエネルギー。その説明で満足して、温度によって変わることを思い出さない。

未知なことの存在を無視して議論される

例：問題に無い条件を勝手に与えて答えてしまう。

$F=ma$ を知っている

自転車

発進や加速する時は足に「力」がいる
 重いと更に「力」がいる
 平地でこがないと、摩擦や抵抗で速度が落ちる
 摩擦や抵抗といった力がなければ、こがなくても平地で速度は変わらない
 坂道では速度が変わる→重力も加速度だ！