

専門試験（化学）

[例題1] $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の不活性雰囲気下で、 1.0 mol の金属アルミニウムを 300 K から 600 K まで加熱した。このときのアルミニウムの定圧モル熱容量 C_p が、温度を $T \text{ [K]}$ として、

$$C_p = 21 + 1.2 \times 10^{-2} T \text{ [JK}^{-1}\text{mol}^{-1}\text{]}$$

と表されるとすると、加熱によるエントロピー変化はおよそいくらか。

ただし、 $\ln 2 = 0.69$ とする。

なお、アルミニウム 1.0 mol のエントロピーを $S \text{ [JK}^{-1}\text{]}$ 、与えた熱量を $Q \text{ [J]}$ とすると、 $dS = \frac{dQ}{T}$ 、 $dQ = C_p dT$ が成立する。

1. 18 JK^{-1}
2. 22 JK^{-1}
3. 26 JK^{-1}
4. 30 JK^{-1}
5. 34 JK^{-1}

[例題2] 鉄に関する次の記述のうち正しいのはどれか。

1. 鉄は地殻中に最も多く存在する元素である。
2. 鉄を濃硝酸に浸すと、表面が酸化されて不動態となる。
3. 鉄に硫酸を加えると水素を発生しながら溶け、硫酸鉄(Ⅲ)水溶液となる。
4. 鉄(Ⅲ)イオンを含む水溶液にアンモニア水を加えると、水酸化鉄(Ⅲ)の青色沈殿が生ずる。
5. 鉄(Ⅱ)化合物は安定であり、空気中の酸素によって酸化されることはない。