

# 高校物理プリント（過去問類似）

## 熱力学 No.10

名前

得点

/8

**問1** 質量がともに30.0 gで、温度が60.0度である金属製のスプーンAとスプーンBがある。20.0度の水200.0 gが入った断熱容器が2つあり、一方にスプーンAを、他方にスプーンBを入れて静かに放置したところ、それぞれ熱平衡に達した。熱平衡に達した後の温度は、スプーンAを入れた水では20.6度、スプーンBを入れた水では20.7度であった。スプーンAの比熱を  $c_A$ 、スプーンBの比熱を  $c_B$  とするとき、これらの比熱の大小関係と、スプーンの材質に関する記述として最も適切なものはどれか。ただし、水の比熱を  $4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$  とし、容器など外部との熱の出入りはないものとする。また、純金の比熱は  $0.13 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$  である。 (2022年 全国公立入試 類似)

- |                                        |                                   |                                   |                                        |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 1. $c_A < c_B$ であり、スプーンBは純金製である可能性がある。 | 2. $c_A > c_B$ であり、スプーンBは純金製ではない。 | 3. $c_A < c_B$ であり、スプーンBは純金製ではない。 | 4. $c_A > c_B$ であり、スプーンBは純金製である可能性がある。 |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|

**問2** 温度が一定に保たれた容器A（容積2.0 L、圧力 $3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）と容器B（容積3.0 L、圧力 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）がコックで連結されている。コックを開いて気体を混合させたとき、全体の圧力は何Paになるか。ただし、気体は理想気体として振る舞うものとする。 (2016年 全国公立入試 類似)

- |                                 |                                 |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. $5.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ | 2. $2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ | 3. $2.6 \times 10^5 \text{ Pa}$ | 4. $2.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|

**問3** 熱力学第二法則に関連して、密閉された部屋の中で冷蔵庫のドアを開けたまま運転し続けた場合、部屋全体の平均温度はどのように変化するか。 (2004年 全国公立入試 類似)

- |                                  |                                     |                                   |                                       |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 冷蔵庫の冷却機能が働くため、部屋全体の平均温度は低下する。 | 2. モーターや圧縮機からの発熱により、部屋全体の平均温度は上昇する。 | 3. エネルギー保存の法則により、部屋全体の平均温度は変化しない。 | 4. 庫内の空気が循環するため、部屋の場所に関わらず温度は一定に保たれる。 |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|

**問4** 物質に熱量を加えた際、温度が上昇せず一定に保たれる区間が生じる理由として最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

- |                                                   |                                          |                                    |                                                       |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. 加えられた熱量が、分子間の結合を弱めたり切ったりする状態変化のエネルギーとして消費されるため | 2. 物質内部の分子の運動エネルギーが急激に減少し、熱の吸収と放出が釣り合うため | 3. 物質の比熱が無量大となり、熱を加えても温度が変化しなくなるため | 4. 化学反応によって物質が別の物質へと変化し、熱エネルギーがすべて化学結合エネルギーとして蓄えられるため |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|

**問5** 容積がそれぞれVおよび2Vである容器Aと容器Bがコックで仕切られ、同じ温度Tで理想気体が封入されている。コックを閉じた状態で、容器A内の物質量がn、容器B内の物質量が2nであるとき、容器A内の圧力 $P_A$ と容器B内の圧力 $P_B$ の比  $P_A/P_B$  として正しいものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

- |          |          |      |      |
|----------|----------|------|------|
| 1. $1/4$ | 2. $1/2$ | 3. 2 | 4. 1 |
|----------|----------|------|------|

**問6** 熱量保存の法則に基づき、高温の金属球を常温の水に入れて熱平衡に達する実験を行う際、水温の変化をより大きく観測するために最も有効な操作はどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

- |              |               |               |                 |
|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| 1. 水の温度を高くする | 2. 水の質量を2倍にする | 3. 水の質量を半分にする | 4. 金属球の質量を半分にする |
|--------------|---------------|---------------|-----------------|

**問7** 熱の仕事当量に関する説明として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

- |                                   |                               |                                    |                                         |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 仕事と熱の間に一定の変換比率が存在することを示す概念である。 | 2. 熱は物質の移動によってのみ伝わるという考え方である。 | 3. 物体の温度変化が摩擦熱のみに依存することを証明する法則である。 | 4. 熱エネルギーが仕事に変換される際に必ず損失が生じることを示す理論である。 |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|

**問8** 物質を構成する分子や原子の不規則な運動である「熱運動」に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

- |                                         |                                               |                                           |                                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. 熱運動は、物体の温度が絶対零度であっても停止することなく激しく継続する。 | 2. 熱運動は、物質の温度が上昇するにつれて、その平均運動エネルギーが増大する現象である。 | 3. 熱運動は、物体同士の摩擦が生じたときのみ発生する特殊なエネルギー形態である。 | 4. 熱運動は、電磁気的な放電現象によって直接的に引き起こされる分子の並進運動である。 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|