

5 I 次の文章を読んで、問1～5に答えよ。

3種類の気体A、BおよびCが、次の熱化学方程式で表される可逆反応により平衡状態にある。

$A + B = 2C + 8kJ$  初期平衡状態として、温度 $T$ に保たれた体積 $10l$ の容器内に、気体Aが $1\text{ mol}$ 、気体Bが $1\text{ mol}$ 、気体Cが $2\text{ mol}$ 存在しているものとする。気体はすべて理想気体であるとし、混合気体の全圧と各成分気体の分圧の間にはドルトンの分圧の法則が成立するものとする。

問1 容器内の温度を $T$ に保ちながら、初期平衡状態の混合気体に対して気体Aを加えた。このとき、気体Bの分圧は初期状態に比べて増加するか、それとも減少するか、理由とともに答えよ。

問2 容器内の温度を $T$ に保ちながら、初期平衡状態の混合気体に対して気体Bを $4\text{ mol}$ 加えた。反応系が平衡状態になったときの、気体A、BおよびCの物質質量(mol)を小数第1位まで求めよ。計算の過程も示せ。

問3 容器内の温度を $T$ に保ちながら、初期平衡状態にある混合気体を圧縮して体積を半分( $5l$ )にした。このときの平衡定数の値として正しいものを下の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えよ。また、その理由を説明せよ。(ア) 2 (イ) 4 (ウ) 6 (エ) 8

問4 初期平衡状態にある混合気体の温度を変化させて平衡定数の値を6にするためには、混合気体を加熱するべきか、それとも冷却するべきか。理由とともに答えよ。

問5 初期平衡状態にある混合気体に触媒を添加した。このときの、気体Cの分圧の変化について正しく記述しているものを下の(ア)～(ウ)の中から1つ選び、記号で答えよ。また、その理由を説明せよ。

(ア) 触媒を添加したのち、Cの分圧が増加した。(イ) 触媒を添加したのち、Cの分圧が減少した。

(ウ) 触媒を添加しても、Cの分圧は変化しなかった。

II 次の文章を読んで、問6～10に答えよ。

カリウムは(1)が小さいため1個の電子を失って陽イオン( $K^+$ )になりやすく、ヨウ素は電子1個を受けとって陰イオン( $I^-$ )となりやすい。これらは、最外殻が(2)元素のような電子配置をとり安定化するためである。ヨウ化カリウム(KI)の結晶内では、カリウムイオンとヨウ化物イオンとが(3)力に

よって互いに引き合い、結合を形成している。ヨウ化カリウムのような化合物の結晶は、一般に融点や沸点が(1)い。

問6 空欄(1)~(4)に適切な語句または数字を入れて文章を完成させよ。

問7 カリウムイオン( $K^+$ )の各電子殻に存在する電子の個数を答えよ。また、カリウムイオンと同じ電子配置をとり、安定に存在する原子を元素記号で示せ。

問8 上の文章で説明されているような化学結合をもつ化合物で、2種類の元素からなるヨウ化カリウム以外の化合物の名称を2つ答えよ。また、その化合物の組成式を示せ。

問9 上の文章で説明されているような化学結合とは異なる化学結合をもつ化合物で、2種類の元素からなる無機化合物の名称を1つ答えよ。また、その化合物の分子式および化学結合の種類を示せ。

問10 次の(ア)~(キ)の中から電気を導くものを3つ選び、記号で答えよ。また、それらの物質が電気を導くしくみをそれぞれ簡潔に説明せよ。

- |                  |                |               |
|------------------|----------------|---------------|
| (ア) 融解した水酸化ナトリウム | (イ) 融解した二酸化ケイ素 | (ウ) 酸化鉄(Ⅲ)の結晶 |
| (エ) ナトリウムの単体     | (オ) ヨウ素の単体     | (カ) 黒鉛        |
| (キ) ダイヤモンド       |                |               |