

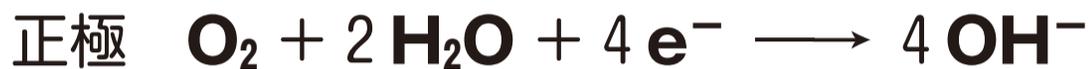
第2問 次の問い(問1～3)に答えよ。(配点 20)

問1 光に関わる化学反応や現象に関する記述として下線部に誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

7

- ① 塩素と水素の混合気体に強い光(紫外線)を照射すると、爆発的に反応して塩化水素が生成する。
- ② オゾン層は、太陽光線中の紫外線を吸収して、地上の生物を保護している。
- ③ 植物は光合成で糖類を生成する。二酸化炭素と水からグルコースと酸素が生成する反応は、発熱反応である。
- ④ 酸化チタン(IV)は、光(紫外線)を照射すると、有機物などを分解する触媒として作用する。

問 2 補聴器に用いられる空気亜鉛電池では，次の式のように正極で空気中の酸素が取り込まれ，負極の亜鉛が酸化される。



この電池を一定電流で 7720 秒間放電したところ，上の反応により電池の質量は 16.0 mg 増加した。このとき流れた電流は何 mA か。最も適当な数値を，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。 mA

- ① 6.25
- ② 12.5
- ③ 25.0
- ④ 50.0

問 3 氷の昇華と水分子間の水素結合について，次の問い
(a～c)に答えよ。

a 水の三重点よりも低温かつ低圧の状態に保たれている氷を，水蒸気に昇華させる方法として適当なものは，次のア～エのうちどれか。すべてを正しく選択しているものを，後の①～④のうちから一つ選べ。

9

ア 温度を保ったまま，減圧する。

イ 温度を保ったまま，加圧する。

ウ 圧力を保ったまま，加熱する。

エ 圧力を保ったまま，冷却する。

① ア，ウ

② ア，エ

③ イ，ウ

④ イ，エ

b 図1に示すように、氷の結晶中では、1個の水分子が正四面体の頂点に位置する4個の水分子と水素結合をしており、水素結合1本あたり2個の水分子が関与している。0℃における氷の昇華熱を Q (kJ/mol)としたとき、0℃において水分子間の水素結合1 molを切るために必要なエネルギー(kJ/mol)を表す式として最も適当なものを、20ページの①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、氷の昇華熱は、水分子1 molの結晶中のすべての水素結合を切るためのエネルギーと等しいとする。

10 kJ/mol

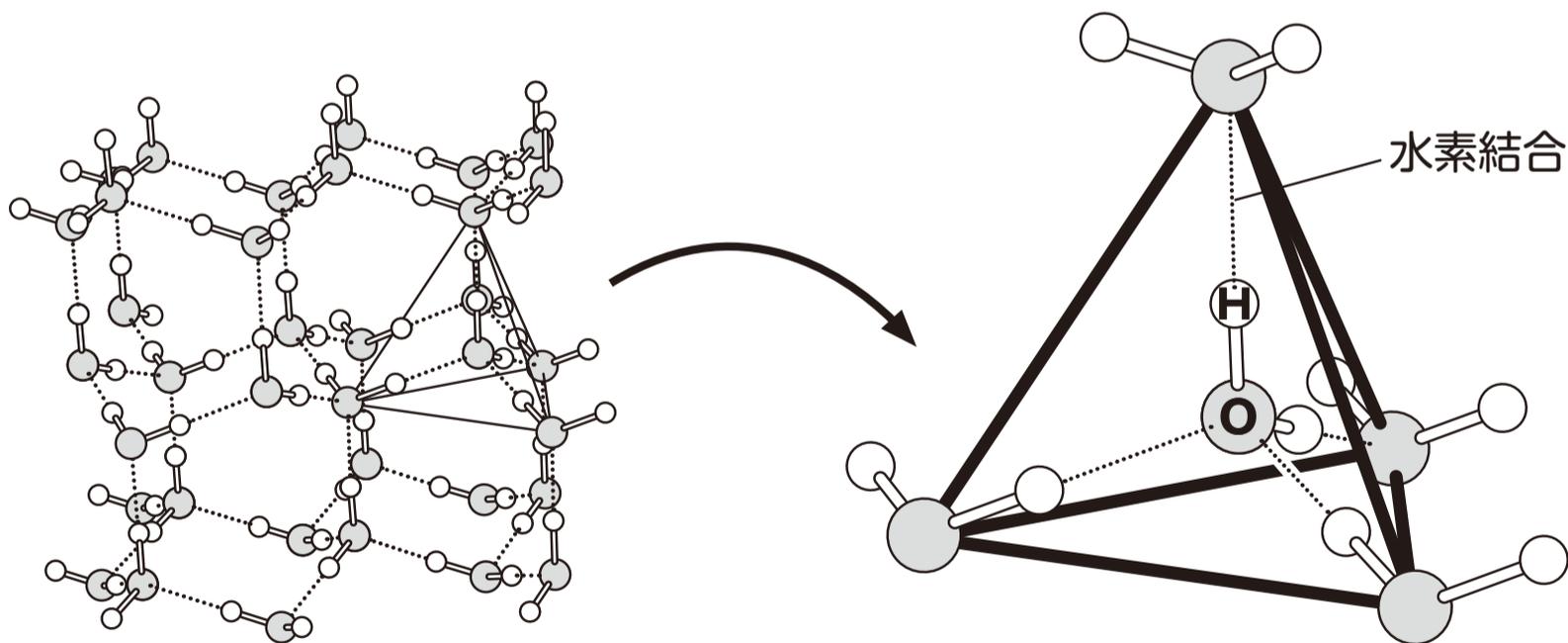


図1 氷の結晶構造と水素結合の模式図

① $\frac{1}{4}Q$

② $\frac{1}{2}Q$

③ Q

④ $2Q$

⑤ $4Q$

c 図2に0℃および25℃における水の状態とエネルギーの関係を示す。この関係を用いて、0℃における氷の昇華熱 Q (kJ/mol) の値を求めると何 kJ/mol になるか。最も適当な数値を、後の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、1 mol の H_2O (液) および H_2O (気) の温度を1 K 上昇させるのに必要なエネルギーはそれぞれ 0.080 kJ, 0.040 kJ とする。また、すべての状態変化は $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ のもとで起こるものとする。

11

 kJ/mol

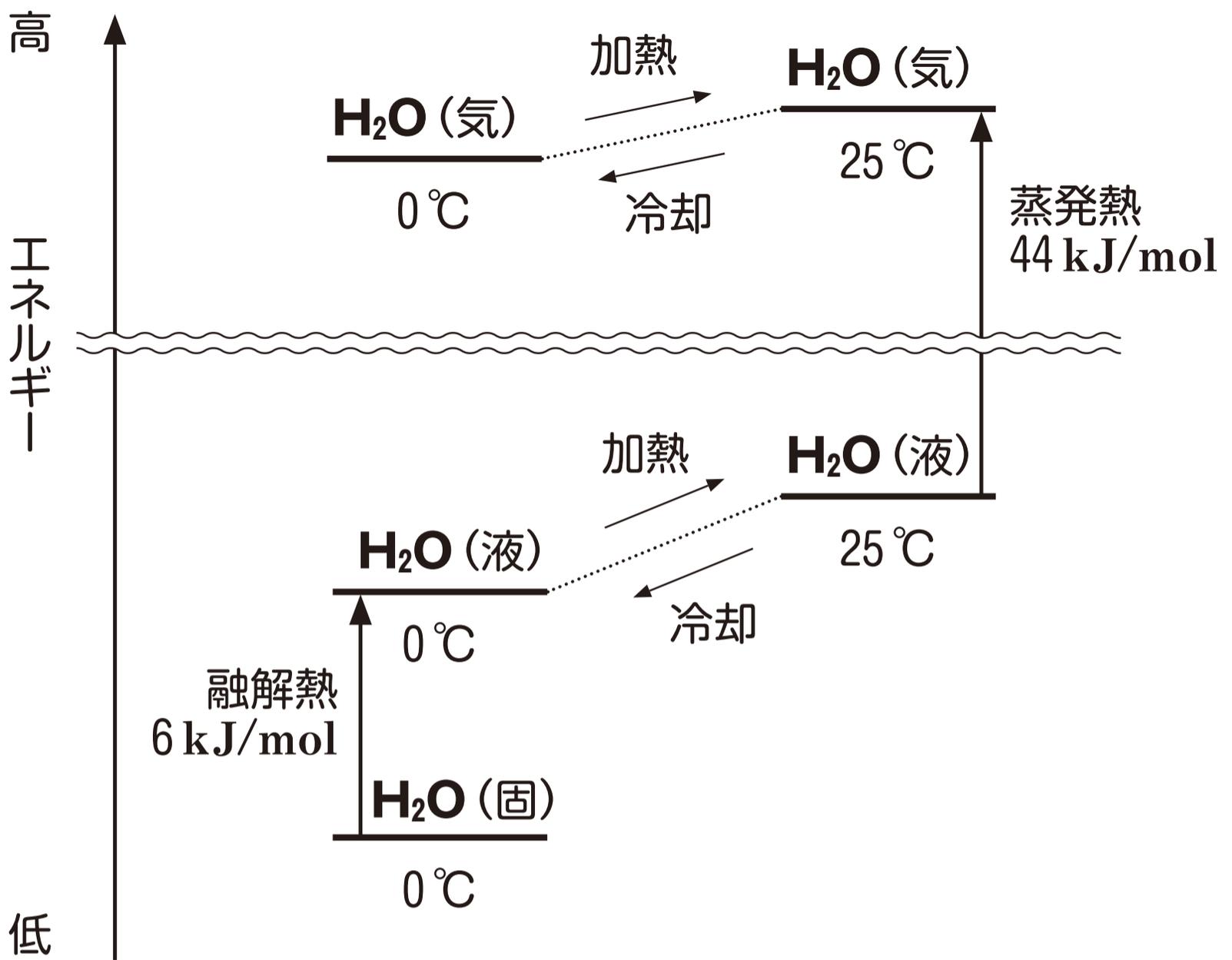


図2 0°C および 25°C における水の状態とエネルギーの関係

- ① 45
- ② 49
- ③ 50
- ④ 51
- ⑤ 52