

問1 次の2つの実験に関する記述を読み、設問(1)~(5)に答えよ。

(実験1) 5%の硫酸マンガン(II)水溶液を、陽極に炭素棒、陰極にステンレス鋼板を用いて電気分解したところ、溶液内の炭素棒の表面に黒色の物質が付着した。次に、この炭素棒を水洗した後、濃度0.300mol/lの過酸化水素水に浸したところ、黒色の物質のまわりから多数の気泡が発生した。

(実験2) 濃度1.80mol/lの過酸化水素水を純水で正確に5倍の体積にうすめ、その10.0mlをビーカーにとって希硫酸を加えた。次に、この溶液をかくはんしながら、濃度が不明の過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下した。ビーカー内の溶液が、わずかに赤紫色に変色した時点を反応の当量点と判断した。それまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の体積は22.5mlであった。

設問(1): 実験1で、炭素棒に付着した黒色の物質の化学式を記せ。

設問(2): 実験1の下線で示した反応の化学反応式を記せ。

設問(3): 実験2の滴定実験に関するイオン反応式を記せ。

設問(4): 実験2の滴定実験に基づいて、過マンガン酸カリウム水溶液の濃度(mol/l)を有効数字3桁で求めよ。ただし、計算過程も記せ。

設問(5): 実験1と実験2における過酸化水素の反応において、黒色の物質と過マンガン酸カリウムとがそれぞれ示した特徴的な化学的作用を80字以内で記せ。ただし、化学式を用いる場合は、1つの化学式を4字として数えよ。