

次の文章を読み(1)~(4)に答えよ。

水の惑星とよばれる地球は、表面の $\frac{2}{3}$ が水(海)で覆われている。最初の生命体は海で生まれたといわれており、水は生物の生命維持に欠くことの出来ないものである。したがって、水環境の保全は地球規模で取り組まなければならない課題である。

公共用水域の水質調査は、水質保全の具体策を計画・実施するためや、監視のために重要である。有機化合物は水質汚染物質の一つとなるが、湖沼水中の有機物量の測定は、以下のような操作 A~E で行われる。

[操作] A: 湖沼より試料(検水)を採取し、正確に 100 ml を三角フラスコにとる。

B: 20% 硝酸銀溶液 15 ml および硫酸 10 ml を検水に加え、よく攪拌後 10 分間静置し、生じた白色沈殿を除去する。

C: 0.005 mol/l 過マンガン酸カリウム溶液を正確に 10 ml 加え、沸騰水浴上で 30 分加熱する。

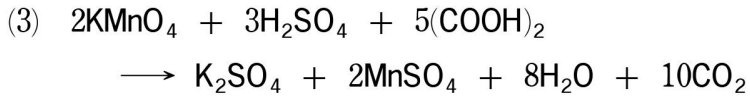
D: 水浴から取り出し、 0.0125 mol/l シュウ酸ナトリウム溶液 10 ml を加える。

E: ただちに(試料の温度が $60\sim 80\text{ }^\circ\text{C}$ の間で) 0.005 mol/l 過マンガンカリウム溶液を用いて滴定する。

- (1) この測定方法は簡便である半面、生活排水中のある物質により妨害を受けるので、操作 B が必要である。ここで生じた白色沈殿は何か。組成式で答えよ。
- (2) 操作 D でシュウ酸ナトリウムを加える理由を説明せよ。
- (3) 硫酸酸性下での過マンガン酸カリウムとシュウ酸ナトリウムの反応を反応式で記せ。ただし、シュウ酸ナトリウムはシュウ酸として反応するものとする。
- (4) a 湖と b 沼で採取した水を、この方法で滴定した結果、操作 E の滴定に要した過マンガン酸カリウム溶液の量は、a 湖で採取した水の方が、b 沼で採取した水よりも多かった。どちらの水がきれいといえるか、簡単な理由とともに、湖沼名を記号 a, b で答えよ。

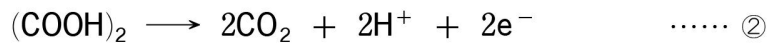
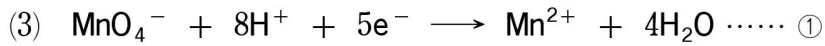
解答

(1) AgCl (2) 過剰の過マンガン酸カリウムを滴定するよりも、過剰のシュウ酸を滴定する方が容易である。D で加えるシュウ酸は、最初加えた過マンガン酸カリウムとちょうど反応する量であり、過マンガン酸カリウムの滴下量が、試料に対する過マンガン酸カリウム消費量を表している。

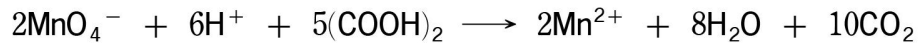


(4) b 沼 [理由] 試料が汚れているほど過マンガン酸カリウム消費量が多い。

解説



①×2+②×5 より



変化しなかった 2K^+ 、 3SO_4^{2-} を両辺に加えて整理すると、化学反応式が得られる。