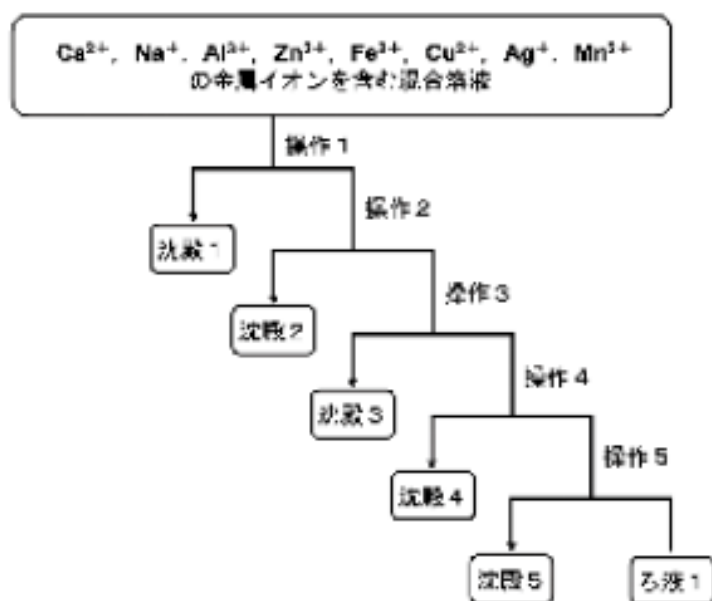


1. 気体の体積に関する次の文章を読み、後の問いに答えよ。（30点）

温度を一定に保ちながら気体の体積を2分の1に圧縮した場合、圧力は 倍になる。このように温度が一定の時に気体の体積は圧力に する。この関係は、 の法則と呼ばれる。また、圧力を一定に保ちながら気体の温度を上げると気体分子の熱運動が激しくなり、 は大きくなる。一定量の気体の は、その温度を1℃上昇させることに0℃の時の体積の 分の1ずつ増加する。この関係は の法則と呼ばれる。一方で気体分子の熱運動は-273℃で停止し、この時の気体の体積は になる。-273℃は と呼ばれる。また、セルシウス温度の数値に273を加えた温度を と呼び、単位には を用いる。つまり、 の法則は、圧力が一定の時、気体の体積は に比例することを表している。

- (1) 上の文章の ～ にあてはまる語句を答えよ。
- (2) 温度が一定の状態で体積 V_1 、圧力 p_1 の気体がある。この気体を体積 V_2 にした場合の圧力を p_2 とする場合、これらの関係を式で表せ。
- (3) (2)の関係式に基づいて $5.0 \times 10^5 \text{Pa}$ で10mLを占める気体の圧力を温度を一定に保ちながら $2.5 \times 10^4 \text{Pa}$ にすると、体積は何mLになるか。計算式とともに答えよ。

2. Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Al^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Mn^{2+} の金属イオンを含む混合溶液がある。この溶液に対して操作1～操作5を行った。これらの操作に関する以下の問いに答えよ。（30点）



- [操作1]希塩酸を加えて、ろ過する。
[操作2]酸性下で硫化水素を加えて、ろ過する。
[操作3]加熱し、硝酸とアンモニア水を加えたうえで、ろ過する。
[操作4]塩基性下で硫化水素を加え、ろ過する。
[操作5]炭酸アンモニウム水溶液を加え、ろ過する。

- (1) 沈殿1を化学式で記せ(1種類)。
(2) 沈殿2を化学式で記せ(1種類)。
(3) 沈殿3を化学式で記せ(2種類)。
(4) 沈殿4を化学式で記せ(2種類)。
(5) 沈殿5を化学式で記せ(1種類)。
(6) ろ液1に含まれる金属イオンを答えよ。また、ろ液1に含まれる金属イオンをどのように確認するか。その方法について説明せよ。

3. 有機化合物に関する以下の問いに答えよ。(40点)

- (1) 次の化合物が持っている官能基を答えよ。
① 酢酸 ② メタノール ③ アセトアルデヒド
- (2) 分子式 C_2H_6O で表される2つの化合物の構造式と名称を示せ。
- (3) 次の①、②にあてはまる物質を選択肢からすべて選び、答えよ。
① 酸化されてアルデヒドになる。
② 酸化されてケトンになる。

選択肢

1-ブタノール、2-メチル-2-プロパノール、1-プロパノール、
イソブチルアルコール、2-ブタノール、ジエチルエーテル

- (4) 炭素、水素、酸素の3つの元素だけからなる有機化合物12mgを元素分析装置で完全燃焼させた。その結果、二酸化炭素17.6mg、水7.2mgを得た。この実験について、以下の問題に答えよ。ただし、原子量は、 $C=12$ 、 $H=1$ 、 $O=16$ とする。
- ① この有機化合物の組成式を求めよ。計算式等も記すこと。
② この有機化合物の分子量を測定したところ、120であった。この有機化合物の分子式を求めよ。計算式等も記すこと。