

化 学

第 3 問 (必答問題)

次の問い(問 1～5)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 23)

問 1 無機物質の性質とその利用に関する記述として下線部に誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① ニクロムは、ニッケルとクロムの合金であり、銅と比べて電気抵抗が小さく、ヘアドライヤーなどに用いられる。
- ② アルミニウムは、熱をよく伝え、表面に形成された酸化被膜により内部が保護されるので、調理器具に用いられる。
- ③ 塩化コバルト(Ⅱ)の無水物(無水塩)は、吸湿により色が変化するため、水分の検出に用いられる。
- ④ ストロンチウムは、炎色反応を示し、その炭酸塩は花火に用いられる。

化 学

問 2 酸化物に関する記述として誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① Ag_2O は、 AgNO_3 水溶液に NaOH 水溶液を加えると得られる。
- ② CuO は、 CuSO_4 水溶液に NaOH 水溶液を加えて加熱すると、沈殿として得られる。
- ③ MnO_2 は、過酸化水素水に加えると還元剤としてはたらき、酸素が発生する。
- ④ SiO_2 は、塩酸には溶けないが、フッ化水素酸には溶ける。

化 学

問 3 Ag^+ 、 Al^{3+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} の 4 種類の金属イオンを含む水溶液アから、図 1 に示す操作 I・II により各イオンをそれぞれ分離することができた。この実験に関する次ページの問い(a・b)に答えよ。

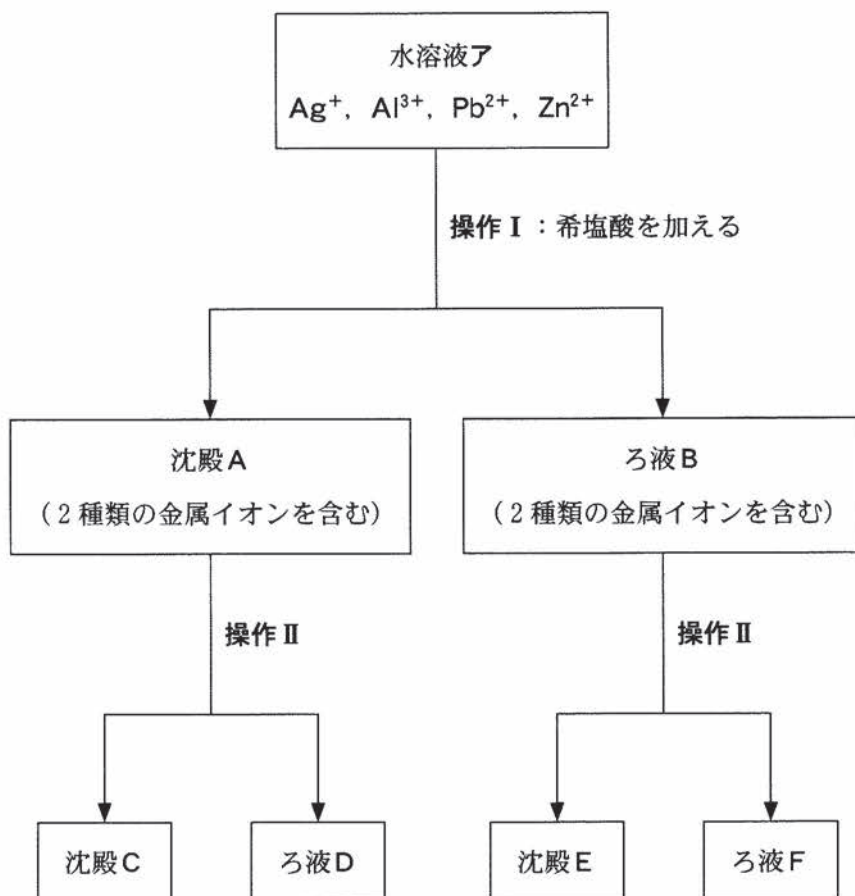


図 1

化学

a 沈殿 A に含まれる 2 種類の金属イオンの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① Ag^+ , Al^{3+} ② Ag^+ , Pb^{2+} ③ Ag^+ , Zn^{2+}
④ Al^{3+} , Pb^{2+} ⑤ Al^{3+} , Zn^{2+} ⑥ Pb^{2+} , Zn^{2+}

b 操作 II として最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選べ。
さらに、沈殿 E およびろ液 F として分離される金属イオンはどれか。それぞれについて、その下の①～④のうちから一つずつ選べ。

操作 II

- ① 過剰のアンモニア水を加える。
② 過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加える。
③ 希硫酸を加える。
④ 希硝酸を加える。

沈殿 E ろ液 F

- ① Ag^+ ② Al^{3+} ③ Pb^{2+} ④ Zn^{2+}

化 学

問 4 図 2 は、単体のカルシウム，およびカルシウム化合物 A～D の相互関係を示したものである。図中の化合物 A～D に関する記述として誤りを含むものを，下の①～④のうちから一つ選べ。 7

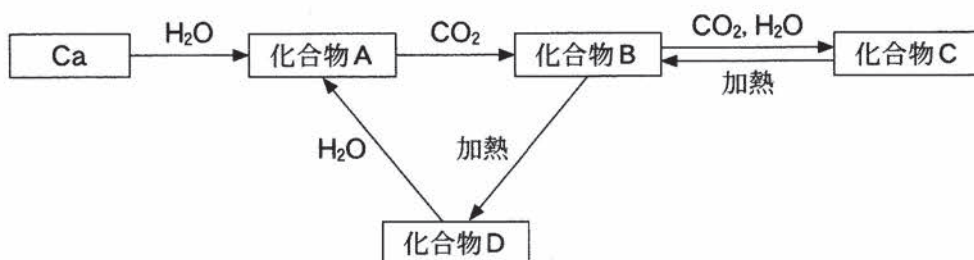


図 2

- ① 化合物 A は，水に少し溶けて，その水溶液は弱い塩基性を示す。
- ② 化合物 B は，石灰石や大理石の主成分として，天然に広く存在する。
- ③ 鍾乳洞しょうにゅうどうの中では，化合物 C の水溶液から化合物 B が析出して，鍾乳石が成長する。
- ④ 化合物 D は生石灰と呼ばれ，水と反応して発熱するため，発熱剤として使用される。

化学

問 5 ニッケル水素電池は二次電池として自動車などに利用される。この電池は放電時にニッケルの酸化数が+3から+2に変化し、その全反応は、



と表される。ここで、Mは水素吸蔵合金である。

二次電池に蓄えられる電気量は、A・h(アンペア時)を用いて表される。ここで1A・hとは、1Aの電流が1時間流れたときの電気量である。完全に放電した状態で6.7kgのNi(OH)₂を用いたニッケル水素電池が、1回の充電で蓄えることのできる最大の電気量は何A・hか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。なお、Ni(OH)₂の式量は93、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。 A・h

- | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| ① 2.4×10^2 | ② 4.8×10^2 | ③ 9.7×10^2 |
| ④ 1.9×10^3 | ⑤ 3.9×10^3 | ⑥ 7.7×10^3 |