

2 金属元素A～Dは、Ag, Ca, Fe, Na, Pb, Znのいずれかである。つぎの記述ア～ウを読み、下の間に答えよ。

ア. A～Dの金属イオンをそれぞれ別に含む水溶液に、常温で塩酸を少量加えると、Aを含む水溶液とCを含む水溶液だけが沈殿を生じる。

イ. A～Dの金属イオンをそれぞれ別に含む水溶液に、常温でアンモニア水を少量加えると、いずれも沈殿を生じる。

ウ. イで生じたそれぞれの沈殿に、常温で過剰量のアンモニア水を加えると、Aを含む沈殿およびBを含む沈殿は溶けないが、Cを含む沈殿およびDを含む沈殿はいずれも溶ける。

問 つぎの記述のうち、正しいものはどれか。

1. Aの単体は常温の水と激しく反応する。
2. AとCはいずれも遷移元素である。
3. A～Dの単体のうち、常温、常圧で熱の伝導性が最も大きいものはDの単体である。
4. A～Dのイオン化傾向は、B, D, A, Cの順に小さくなる。
5. A～Dの原子番号は、B, D, C, Aの順に大きくなる。
6. Cの単体は常温の濃硝酸に溶けない。
7. Dの金属イオンを含む水溶液に、常温で過剰量のアンモニア水を加えたのち、硫化水素を通じると、白色沈殿を生じる。

[解説]

◎塩化物の溶解性

塩化水素 HCl(aq) または塩化アンモニウム NH_4Cl を加える。

$\text{AgCl} \downarrow$ (白)、 $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \downarrow$ (白)、 $\text{PbCl}_2 \downarrow$ (白)

★ $\text{PbCl}_2 \downarrow$ (白) ;冷水では難溶性 (だが少し溶ける)。 → 熱水で溶ける。

熱水で溶かしクロム酸カリウム K_2CrO_4 水溶液を滴下すると

クロム酸鉛 $\text{PbCrO}_4 \downarrow$ (黄色) 沈殿。

◎

過剰のアンモニア水で錯イオンができるもの、できないもの	
過剰のアンモニア水で錯イオンができるもの	過剰のアンモニア水で錯イオンができないもの
$\text{Ag}_2\text{O} \downarrow$ (褐色) $\rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ (無色)	$\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (白色) 沈殿
$\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ (青白色) 沈殿 $\rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (深青色水溶液)	$\text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow$ (白色) 沈殿
$\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ (白色) 沈殿 $\rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (無色水溶液)	$\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ (赤褐色) 沈殿
	$\text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ (緑白色) 沈殿

◎過剰のアンモニア水で塩基性になっている溶液に硫化水素 H_2S を加えると、

$\text{ZnS} \downarrow$ (白色)、 FeS (黒)、 MnS (淡赤)、の沈殿が生じる。

ア Clで沈殿。 $\text{AgCl} \downarrow$ (白)、 $\text{PbCl}_2 \downarrow$ (白)

イ アンモニアで沈殿しない。 Na Ca が消える。

ウ 過剰のアンモニア水で溶けるもの。 Ag Zn

過剰のアンモニア水で溶けないもの。 Fe Pb

A	B	C	D
Pb	Fe	Ag	Zn

1× Pbは水と激しく反応しない。

Na Kは水と激しく反応し、水素を発生。

2× Agは遷移元素。

Pb, Snは14族元素。両性元素。

3× Agは金属のうちで電気や熱を最もよく導く。

4× イオン化傾向

$D(\text{Zn}) > B(\text{Fe}) > A(\text{Pb}) > C(\text{Ag})$

5○ 原子番号

$B(\text{Fe})26 \rightarrow D(\text{Zn})30 \rightarrow C(\text{Ag})47 \rightarrow A(\text{Pb})82$

6× Agは塩酸、希硫酸とは反応しないが、

強い希硝酸、濃硝酸、熱濃硫酸とは反応し溶ける。

7○

答え 5 7