学力検査問題 [化学基礎] (その1)

(2023- 般 III)

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

1 次の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

我々の身のまわりに存在する物質は、混合物と純物質に分類できる。例えば、塩酸は **ア** と **イ** の混合物である。また、乾燥空気は **ウ**， **エ**，アルゴン，①二酸化炭素を含む混合物である。一方，②塩化ナトリウムや金などは純物質である。純物質は、物質ごとに一定の融点や沸点を示すが、混合物は、混じりあっている物質の割合によって融点や沸点が異なる。

物質の性質を利用し、混合物から目的物を分ける操作方法を **オ** という。また、少量の不純物を取り除き、より純度の高い物質を得る操作方法を **カ** という。その方法には、ろ過，蒸留，③分留，④再結晶，昇華，⑤抽出，クロマトグラフィーなどがある。

- (1) **ア** ～ **カ** に適切な語を入れ、文章を完成せよ。
- (2) 下線部①の気体を石灰水に通じると、白色沈殿が生じた。その物質の名称を答えよ。
- (3) 下線部②の水溶液に硝酸銀を加えると、白色沈殿を生じた。その物質を化学式で答えよ。
- (4) 下線部③～⑤の方法について、それぞれ説明せよ。

学力検査問題 [化学基礎] (その2)

(2023- 般 III)

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

2

次の文章を読み、(1) ~ (6) の問いに答えよ。

単体の金属原子が、水溶液中で電子を放出して陽イオンになる性質を金属のイオン化傾向といい、下に示したように、金属をイオン化傾向が大きいものから順に並べた列を **ア** という。

Li > K > **イ** > Na > Mg > Al > Zn > Fe > Ni > **ウ** > Pb > (H₂) > Cu > **エ** > Ag > Pt > Au

イオン化傾向の大きい Li, K, **イ**, Na は、常温で水と反応して水酸化物となり、このとき水素を発生する。① Mg は常温の水とは反応しないが熱水と反応して、水素を発生する。 ② Al や Zn などは、高温の水蒸気と反応して水素を発生し、酸化物となる。

③ 一般に、イオン化傾向が水素より大きい金属は、塩酸や希硫酸と反応して、水素を発生する。イオン化傾向が水素より小さい金属のうち、④ Cu, **エ**, Ag は、塩酸や希硫酸とは反応しないが、硝酸や加熱した濃硫酸などの酸化力のある酸と反応して溶け、水素以外の気体を発生する。 Pt や Au は、硝酸や熱濃硫酸にも溶けにくい

⑤ Al, Zn, Ni などの金属は、希硝酸とは反応するが、熱濃硝酸には溶けにくい。

- (1) **ア** ~ **エ** に適切な語句または元素記号を入れ、文章を完成せよ。
- (2) 下線部①について、Mg と熱水との反応の化学反応式を記せ。
- (3) 下線部②について、Al と高温の水蒸気との反応の化学反応式を記せ。
- (4) 下線部③について、イオン化傾向が水素より大きい金属のうち、塩酸や希硫酸に溶けにくい金属を元素記号で記せ。
- (5) 下線部④について、Cu と濃硫酸との反応の化学反応式を記せ。
- (6) 下線部⑤について、Al, Zn, Ni などの金属が濃硝酸に溶けにくい理由を簡潔に答えよ。

解答用紙 [化学基礎]

1	(1)	ア		イ		ウ	
		エ		オ		カ	
	(2)			(3)			
(4)	③						
	④						
	⑤						

2	(1)	ア		イ		ウ	
		エ					
(2)							→
(3)							→
(4)							
(5)							→
(6)							

解答用紙 [化学基礎]

1	(1)	ア	塩化水素(アとイは順不同)	イ	水(アとイは順不同)	ウ	酸素(ウとエは順不同)
		エ	窒素(ウとエは順不同)	オ	分離	カ	精製
	(2)	炭酸カルシウム		(3)	AgCl		
(4)	③	沸点が異なる二種類以上の液体を含む混合物を蒸留によって分離する方法					
	④	少量の不純物を含む固体物質を溶媒に溶かし、温度などによる溶解度の差を利用して純物質のみ結晶として析出させる方法					
	⑤	溶解度の差を利用して、混合物から特定の物質を溶かし出す方法					

2	(1)	ア	金属のイオン化列	イ	Ca	ウ	Sn
		エ	Hg				
(2)	$\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$						
(3)	$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$						
(4)	Pb						
(5)	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$						
(6)	表面に緻密な酸化物の被膜をつくるため(不動態となるため)。						