

23章 問題解答

予習

1.

- (1) 陽イオンと陰イオンとが静電的な力によって結びついた結合。
- (2) 電子対が一方の原子だけから与えられて形成する結合。
- (3) 水素を除く1族の元素。
- (4) ベリリウムとマグネシウムを除く2族の元素。

2.

- (1) K殻2, L殻1, 価電子の数: 1つ
- (2) K殻2, L殻8, M殻3, 価電子の数: 3つ
- (3) K殻2, L殻8, M殻8
- (4) K殻2, L殻8, M殻8

3. Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au

演習問題A

23-A1

- (1) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- (2) $\text{ZnSO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- (3) $\text{Zn(OH)}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn(NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$
- (4) $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

23-A2 ア: 石灰石 イ: 生石灰 ウ: 消石灰 エ: 石灰水 オ: 潮解

- ① $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- ② $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- ③ $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

23-A3

(1) 誤り: 石油中や真空中 (2) 誤り: 黄銅 (しんちゅう) (3) 正しい (4) 誤り: 酸化アルミニウム (5) 誤り: ハンダ

23-A4

- ・亜鉛 (塩酸) ZnCl_2 (水酸化ナトリウム) $\text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$
- ・アルミニウム (塩酸) AlCl_3 (水酸化ナトリウム) $\text{Na}[\text{Al(OH)}_4]$
- ・スズ (塩酸) SnCl_2 (水酸化ナトリウム) $\text{Na}_2[\text{Sn(OH)}_4]$
- ・鉛 (塩酸) 表面に不動態の PbCl_2 を形成するため溶解しない。
(水酸化ナトリウム) $\text{Na}_2[\text{Pb(OH)}_4]$

演習問題 B

23-B1

- (1) 塩化鉛 (PbCl_2), 白色沈殿
- (2) 硫酸鉛 (PbSO_4), 白色沈殿
- (3) 硫化鉛 (PbS), 黒色沈殿
- (4) 少量の水酸化ナトリウム水溶液との反応: 水酸化鉛 (Pb(OH)_2), 白色沈殿。
過剰量の水酸化ナトリウム水溶液との反応: テトラヒドロキシド亜鉛(II)酸ナトリウム $[\text{Pb(OH)}_4]^{2-}$, 無色溶液

23-B2 <解答例>

鉄、スズ、亜鉛をイオン化傾向の大きい順に並べると、亜鉛>鉄>スズであり、イオン化傾向の大きい元素ほど水に溶けだしやすい性質を持つ。ブリキとトタンの表面に水が付着したとき、スズは溶け出しにくいのでブリキはさびにくい、亜鉛がメッキされたトタンはさびやすい。しかし、鉄に達するまでの傷が付くと、ブリキではスズよりもイオン化傾向の大きい鉄が溶けだし腐食されるが、トタンでは亜鉛が優先的に溶け出すことで鉄を保護している。そのため、傷が付きやすい屋外などではトタンが利用され、傷が付きにくい缶詰内部などではブリキが使われている。

23-B3

アンモニアソーダ法は $2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$ で表される。炭酸ナトリウム Na_2CO_3 の式量を 106 とすると、製造する 100 kg は

$$(100 \times 10^3) \div 106 = 9.43 \times 10^2 \text{ mol}$$

である。

製造に必要な食塩は、炭酸ナトリウムの 2 倍の物質質量なので、

$$9.43 \times 10^2 \times 2 = 1.87 \times 10^3 \text{ mol}$$

となる。

NaCl の式量は 58.5 なので、必要となる食塩の質量は

$$1.87 \times 10^3 \times 58.5 = 109 \times 10^3 \text{ g} = 109 \text{ kg}$$

である。

また、 CaCO_3 の式量は 100 であり、炭酸ナトリウムと同じ物質質量が必要なので、

$$9.43 \times 10^2 \times 100 = 94.3 \times 10^3 \text{ g} = 94.3 \text{ kg}$$

の石灰石が必要となる。