

高等学校【理科（化学）】正解・解答例

1

- (1) ①、②、④
(2) ① ICT ② 個別化 ③ 個性化
(3) ① (c) エ (d) カ (e) ウ (f) イ (g) オ (h) ア
② (i) エ (j) オ (k) ウ (l) イ
③ 地学基礎

配点：(1) 2点、(2) 2点×3、
(3) ①各1点×6、②各1点×4、③2点

20点

2

- (1) ① エ ② オ ③ オ
④ キ ⑤ イ ⑥ カ
(2) ① a 2 b 7 c 4 d 6 (完答)
② d

配点：(1) 各1点×6、(2) ①2点、②2点

10点

3

- (1) カ (2) キ (3) オ (4) オ

配点：(1) 2点、(2) 2点、(3) 3点、(4) 3点

10点

4

- (1) オ (2) イ (3) エ オ(完答順不同)
(4) ア

配点：(1) 2点、(2) 2点、(3) 3点、(4) 3点

10点

5

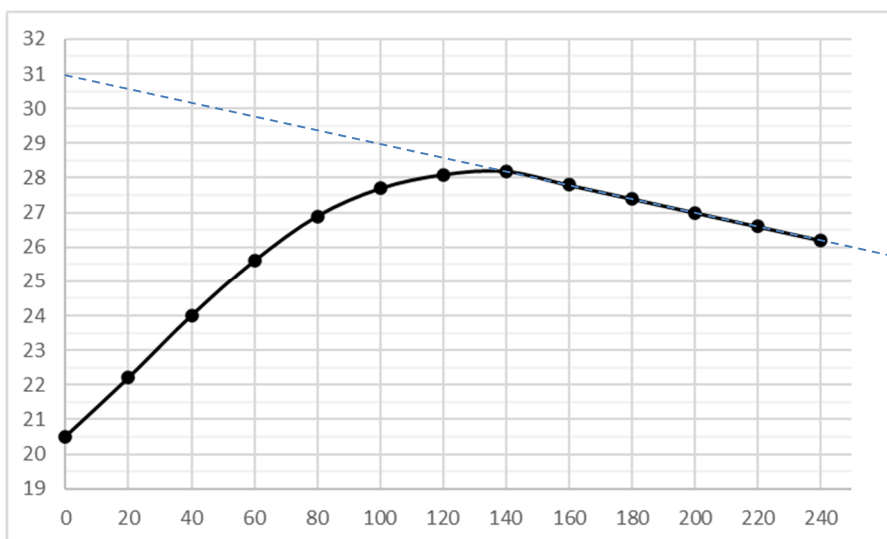
- (1) イ
(2) ① エ ② オ ③ ア
(3) イ

配点：(1) 2点、(2) 各2点×3、(3) 2点

10点

6

(1)



(2) 紙コップを通して外部に熱が逃げるため。

(3) 10.5 K

(4) 発生した熱量 Q [J] は、

$$Q = (48.0 + 2.00) \times 4.2 \times 10.5 \\ = 2205 \text{ J}$$

NaOH 1.0 mol あたりに換算すると、

$$Q' = 2.205 \text{ kJ} \times \frac{40.0 \text{ g/mol}}{2.00 \text{ g}} = 44.1 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H = -Q' \\ = -44 \text{ kJ/mol}$$

(5) ⑥

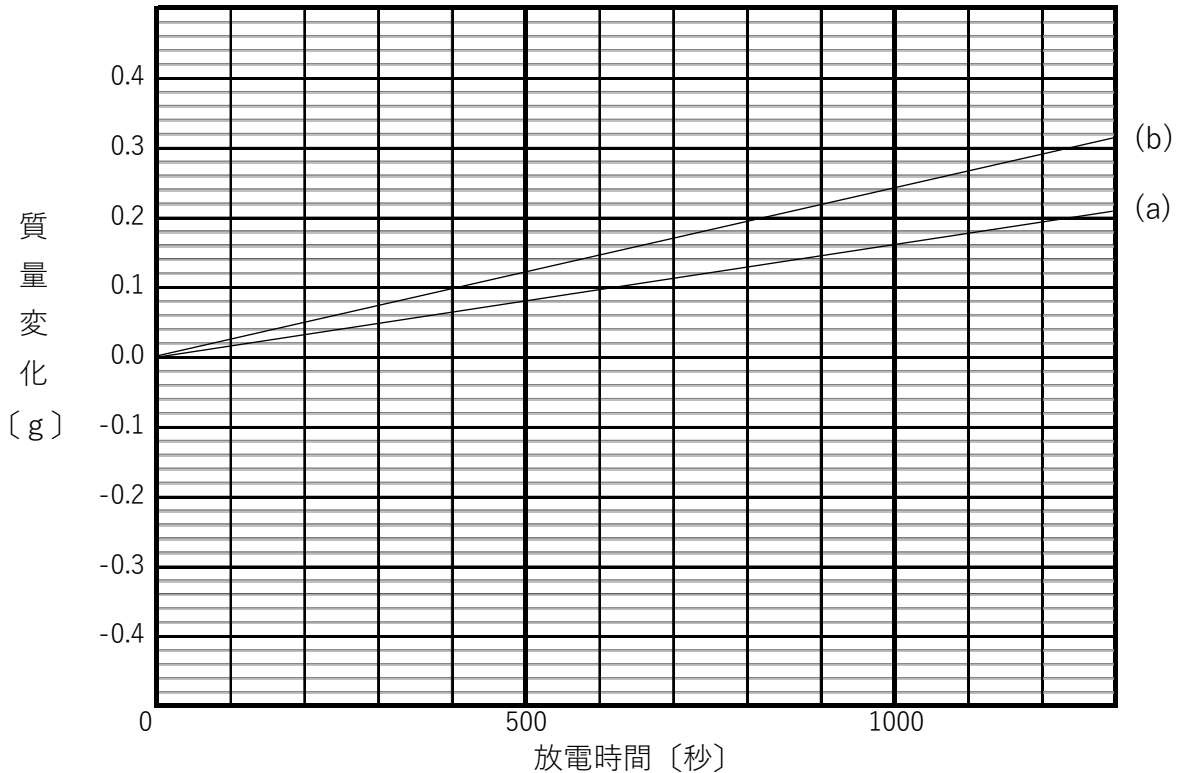
配点：(1) 8点、(2) 7点、(3) 7点、(4) 8点、(5) 5点

35点

7

- (1) a 正極 $\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 負極 $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$
 b 白金電極 A $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
 白金電極 B $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$

(2)



- (3) a 鉛蓄電池の負極の反応より、1000 秒間で反応した Pb は $2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 、
 流れた e^- は $5.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ である。よって発生した H_2 は白金電極 A の反
 応より、

$$5.0 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

 b $\frac{0.75R}{1.0 \times 10^5 - P_{\text{H}_2\text{O}}} \text{ (L)}$

配点：(1) 各 4 点 × 4、(2) 各 5 点 × 2、
 (3) a 4 点、b 5 点

35 点

8

- (1) ア 四酸化三鉄 イ ハーバー・ボッシュ
 ウ オストワルト
- (2) $400 \sim 600^\circ\text{C}$
- (3) ① 分子間で水素結合を形成しているから。(19 字)
 ② アンモニアは三角錐形、水は折れ線形のため原子間の極性が残り、極
 性分子となるが、 BH_3 は三方平面形のため、原子間の極性が打ち消し合う
 ため無極性分子となる。
- (4) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

- (5) ①～③の反応式を一つにまとめると、 $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 濃度 54%の硝酸 1.0L の質量は 1330g である。これに含まれる HNO_3 の物

$$\text{質量は、} 1330 \times \frac{54}{100} \times \frac{1}{63} = 11.4 \text{ (mol)}$$

$$\text{必要な酸素は、} 11.4 \times 2 = 22.8 \text{ (mol)}$$

$$\text{必要な空気は、} 22.8 \times \frac{100}{20} \text{ (mol) なので、求める体積を } V \text{ (L) とすると、}$$

PV=nRT より、

$$V = \frac{22.8 \times \frac{100}{20} \times 8.3 \times 10^3 \times (27 + 273)}{1.0 \times 10^5} = 2838.6 \text{ (L)} \doteq 2.8 \text{ (m}^3\text{)}$$

- 配点：(1) 各 4 点 × 3、(2) 4 点、(3) ① 3 点、② 5 点、
 (4) 5 点、(5) 6 点

35点

9

- (1) A ③ B ① C ⑤
 (2) ソーダ石灰は水も吸収するため。
 (3) 化合物 34.5 mg 中の各元素の質量は、
 炭素： $88.0 \text{ mg} \times \frac{12}{44} = 24 \text{ mg}$
 水素： $22.5 \text{ mg} \times \frac{2}{18} = 2.5 \text{ mg}$
 酸素： $34.5 - (24 + 2.5) = 8.0 \text{ mg}$

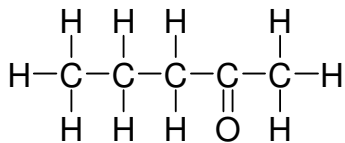
組成式を $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ とすると、

$$x : y : z = \frac{24}{12} : \frac{2.5}{1} : \frac{8.0}{16} \\ = 4 : 5 : 1$$

組成式量 69、分子量 120～150 より、求める分子式は、 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2$

(4) $M = \frac{wK}{W\Delta T}$

(5)



- 配点：(1) 7 点 (完答)、(2) 7 点、(3) 7 点、(4) 7 点、(5) 7 点

35点