

化 学

(解答番号 ~)

I 次の ~ に入れる最も適当なものを、それぞれの解答群から一つ選び、解答欄にマークせよ。気体定数 $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

理想気体 n [mol] の温度が T [K]、圧力が P [Pa]、体積が V [L] であるとき、式(1)が成り立つ。

$$PV = nRT \quad (1)$$

この式(1)は、実在気体では厳密には成り立たない。実在気体 n [mol] の体積 V_r [L] が小さくなったとき気体の分子間力は 。体積が一定の場合、実在気体の圧力 P_r [Pa] は理想気体の圧力 P [Pa] と比べて 。実在気体の圧力の減少分は、物質量の2乗に比例し、体積の2乗に反比例する。そのため、実在気体の圧力 P_r [Pa] は、分子間力の効果を表す正の定数 a を用いることで、式(2)のとおりを表すことができる。

$$P_r = \text{} \quad (2)$$

一方、実在気体の体積 V_r [L] は、分子自身の体積の効果を表す正の定数 b を用いることで、式(3)のとおりを表すことができる。

$$V_r = \text{} \quad (3)$$

したがって実在気体 n [mol] の温度が T [K]、圧力が P_r [Pa]、体積が V_r [L] であるとき、式(4)が成り立つ。

$$\text{} \times \text{} = nRT \quad (4)$$

温度 27°C で、 $a = 4.24 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{L}^2 / \text{mol}^2$ 、 $b = 3.73 \times 10^{-2} \text{ L} / \text{mol}$ である実在気体 1 mol を 1 L の容器に入れたとき、この実在気体の圧力は Pa である。

解答群

,

- ① 大きくなる ② 小さくなる ③ 変化しない

3

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ① aP | ② aPn | ③ $aP \frac{n}{V_R}$ | ④ $aP \left(\frac{n}{V_R}\right)^2$ |
| ⑤ $P+a$ | ⑥ $P-a$ | ⑦ $P+an$ | ⑧ $P-an$ |
| ⑨ $P+a \frac{n}{V_R}$ | ⑩ $P-a \frac{n}{V_R}$ | Ⓐ $P+a \left(\frac{n}{V_R}\right)^2$ | Ⓑ $P-a \left(\frac{n}{V_R}\right)^2$ |

4

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ① bV | ② bVn | ③ $bV \frac{n}{P_R}$ | ④ $bV \left(\frac{n}{P_R}\right)^2$ |
| ⑤ $V+b$ | ⑥ $V-b$ | ⑦ $V+bn$ | ⑧ $V-bn$ |
| ⑨ $V+b \frac{n}{P_R}$ | ⑩ $V-b \frac{n}{P_R}$ | Ⓐ $V+b \left(\frac{n}{P_R}\right)^2$ | Ⓑ $V-b \left(\frac{n}{P_R}\right)^2$ |

5

- | | | | |
|------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ① aPr | ② $aPrn$ | ③ $aPr \frac{n}{V_R}$ | ④ $aPr \left(\frac{n}{V_R}\right)^2$ |
| ⑤ $Pr+a$ | ⑥ $Pr-a$ | ⑦ $Pr+an$ | ⑧ $Pr-an$ |
| ⑨ $Pr+a \frac{n}{V_R}$ | ⑩ $Pr-a \frac{n}{V_R}$ | Ⓐ $Pr+a \left(\frac{n}{V_R}\right)^2$ | Ⓑ $Pr-a \left(\frac{n}{V_R}\right)^2$ |

6

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--|--|
| ① bV_R | ② $bV_R n$ | ③ $bV_R \frac{n}{P_R}$ | ④ $bV_R \left(\frac{n}{P_R}\right)^2$ |
| ⑤ V_R+b | ⑥ V_R-b | ⑦ V_R+bn | ⑧ V_R-bn |
| ⑨ $V_R+b \frac{n}{P_R}$ | ⑩ $V_R-b \frac{n}{P_R}$ | Ⓐ $V_R+b \left(\frac{n}{P_R}\right)^2$ | Ⓑ $V_R-b \left(\frac{n}{P_R}\right)^2$ |

7

- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| ① 2.2×10^{-2} | ② 2.2×10^{-1} | ③ 5.7×10^{-1} | ④ 1.6 |
| ⑤ 5.7 | ⑥ 1.6×10^2 | ⑦ 2.2×10^5 | ⑧ 2.4×10^5 |
| ⑨ 2.6×10^5 | ⑩ 2.8×10^5 | Ⓐ 3.0×10^5 | Ⓑ 2.2×10^6 |
| Ⓒ 2.4×10^6 | Ⓓ 2.6×10^6 | Ⓔ 2.8×10^6 | Ⓕ 3.0×10^6 |
| Ⓖ 6.7×10^6 | Ⓗ 6.7×10^7 | Ⓖ 1.0×10^{11} | Ⓙ 1.0×10^{12} |

II 次の ~ に入れる最も適当なものを、それぞれの解答群から一つ選び、解答欄にマークせよ。ただし、同じものをくり返し選んでもよい。必要であれば $\log_{10}2=0.301$, $\log_{10}3=0.477$, $\log_{10}5=0.699$ を用いてもよい。

1. 09 mol/L の塩酸 200 mL に酢酸メチル（分子量 74.0）を 18.5 g 溶かした溶液（全量 218 mL）を調製した。この溶液の酢酸メチル濃度は mol/L である。この溶液を 25℃ に保ち、酢酸メチルの加水分解反応を進行させる反応液とした。一定時間経過ごとにこの反応液の一部を取り出し、それを 0.500 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定することにより、各時間における溶液中の酢酸メチルの濃度を決定した。ここで反応時間 t_1 [min] のときの酢酸メチルの濃度を c_1 [mol/L]、反応時間 t_2 [min] のときの酢酸メチルの濃度を c_2 [mol/L] とすると、 $-\frac{c_2 - c_1}{t_2 - t_1}$ で求められる平均反応速度 \bar{v} [mol/(L·min)] と、 $\frac{c_1 + c_2}{2}$ で求められる酢酸メチルの平均濃度 \bar{c} [mol/L] の関係は、図 II のグラフに示すように比例した。

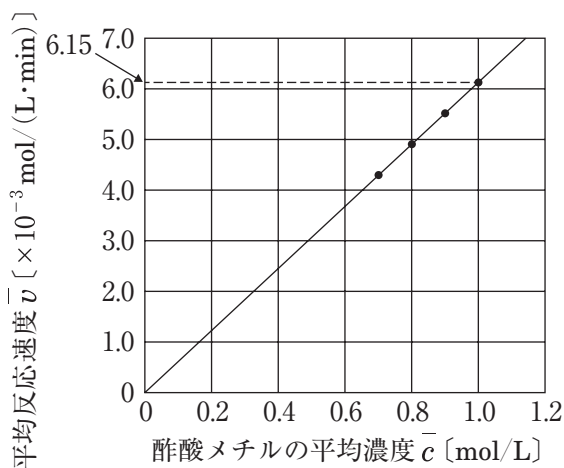


図 II

反応時間 0 min におけるこの反応液の酢酸メチルの初濃度 c_0 を mol/L とすると、反応時間 0 min においてこの反応液から取り出した反応液 5.00 mL を中和するためには 0.500 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液が mL 必要であった。次に、酢酸メチルの濃度が初濃度 c_0 mol/L の 60% になったとき再び反応液

5.00 mL をとり出した。それを中和するためには 0.500 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液が mL 必要であった。

平均反応速度 \bar{v} [mol/(L·min)] と平均濃度 \bar{c} [mol/L] の関係が図Ⅱのように示される酢酸メチルの加水分解反応においては、反応速度は酢酸メチルの濃度のみによって決まることが知られており、酢酸メチルの初濃度 c_0 [mol/L]、反応時間 t [min]、反応時間 t [min] における反応液中の酢酸メチルの濃度 c [mol/L] および反応速度定数 k との関係は次式で表される。

$$\log_{10} c = -\frac{kt}{2.30} + \log_{10} c_0$$

図Ⅱより、反応速度定数 k は /min と求められる。よって、反応液中の酢酸メチルの濃度 c [mol/L] が初濃度 c_0 mol/L の 60% になるのは、反応開始時より min 後である。

解答群

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ① 1.85×10^{-1} | ② 2.50×10^{-1} | ③ 3.75×10^{-1} | ④ 4.60×10^{-1} |
| ⑤ 5.09×10^{-1} | ⑥ 6.78×10^{-1} | ⑦ 7.25×10^{-1} | ⑧ 8.68×10^{-1} |
| ⑨ 9.25×10^{-1} | ⑩ 1.15 | a 2.13 | b 3.60 |

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 1.04 | ② 2.21 | ③ 3.03 | ④ 4.34 |
| ⑤ 5.01 | ⑥ 6.20 | ⑦ 7.00 | ⑧ 8.32 |
| ⑨ 9.09 | ⑩ 10.0 | a 11.3 | b 12.1 |
| c 13.4 | d 14.6 | e 15.5 | f 16.9 |

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ① 5.24×10^{-3} | ② 6.15×10^{-3} | ③ 7.72×10^{-3} | ④ 8.92×10^{-3} |
| ⑤ 4.01×10^{-2} | ⑥ 5.43×10^{-2} | ⑦ 6.62×10^{-2} | ⑧ 7.86×10^{-2} |
| ⑨ 1.33×10^{-1} | ⑩ 2.10×10^{-1} | a 3.56×10^{-1} | b 4.84×10^{-1} |

12

① 11.2

② 13.3

③ 23.1

④ 26.0

⑤ 35.5

⑥ 83.0

⑦ 92.0

⑧ 149

⑨ 167

⑩ 184

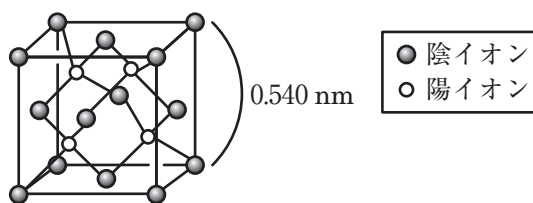
Ⓐ 206

Ⓑ 277

Ⅲ 次の [13] ~ [23] に入れる最も適当なものを、それぞれの解答群から一つ選び、解答欄にマークせよ。原子量は $H=1.00$, $O=16.0$, $Zn=65.4$ とする。 $\sqrt{2}=1.41$, $\sqrt{3}=1.73$ とする。気体はすべて理想気体としてふるまい、発生した気体は水に溶けないものとする。理想気体 1 mol は標準状態 (0°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$) で 22.4 L とする。

周期表 12 族、第 4 周期に属する亜鉛 Zn は、価電子を [13] 個もち、[13] 価の陽イオンになりやすい。亜鉛 Zn の単体は、13 族金属元素である [14] と同様に、酸および強塩基の水溶液と反応して水素を発生する。このような反応性を示す金属を [15] 金属という。亜鉛 Zn は [16] との合金である真鍮（しんちゅう）の成分として、きわめて古くから利用されている金属元素である。亜鉛 Zn は、マンガン乾電池やアルカリマンガン乾電池などの [17] として利用されている。また、鋼板に亜鉛をめっきしたトタンは屋外の建材などに用いられている。トタンに傷がついてもさびにくいのは、亜鉛 Zn のイオン化傾向が [18] からである。

[19] は閃（せん）亜鉛鉱の主成分であり、その結晶の単位格子は、一辺の長さが 0.540 nm の立方体である。その単位格子中の陰イオンは面心立方格子の構造をとる。また、陽イオンは [20] 個の陰イオンの中心を頂点とする正多面体の重心に位置する。したがって、隣り合う陽イオンと陰イオンの中心間の距離は、この正多面体の頂点と重心の距離に相当し、その距離は [21] nm である。



図Ⅲ 閃亜鉛鉱型の結晶構造

亜鉛 Zn を空气中で燃焼させると、亜鉛華とよばれる [22] が得られる。[22] を希硫酸に溶解して電気分解すると、金属の亜鉛 Zn が得られる。この電気分解では、陽極で酸素が発生し、陰極で亜鉛 Zn が発生すると同時に水素が発生する。例えば、標準状態において、陽極で 5.60 L の酸素が発生し、陰極で 2.24 L の水素が発生したとすると、[23] g の亜鉛 Zn が陰極に析出することになる。

解答群

13 , 20

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

14 , 16

- ① 銅 Cu ② スズ Sn ③ 鉛 Pb ④ アルミニウム Al
⑤ 鉄 Fe ⑥ 銀 Ag ⑦ クロム Cr ⑧ マンガン Mn

15

- ① 酸性 ② 両性 ③ 塩基性 ④ アルカリ ⑤ アルカリ土類

17

- ① 正極 ② 負極 ③ 正極と負極の両方

18

- ① 鉄 Fe よりも大きい ② 鉄 Fe よりも小さい
③ 鉄 Fe とまったく同じである ④ スズ Sn よりも大きい
⑤ スズ Sn よりも小さい ⑥ スズ Sn とまったく同じである

19 , 22

- ① ZnO ② ZnS ③ ZnCl₂ ④ Zn(OH)₂ ⑤ Al₂O₃
⑥ Al(OH)₃ ⑦ PbS ⑧ PbO ⑨ FeS ⑩ FeO

21

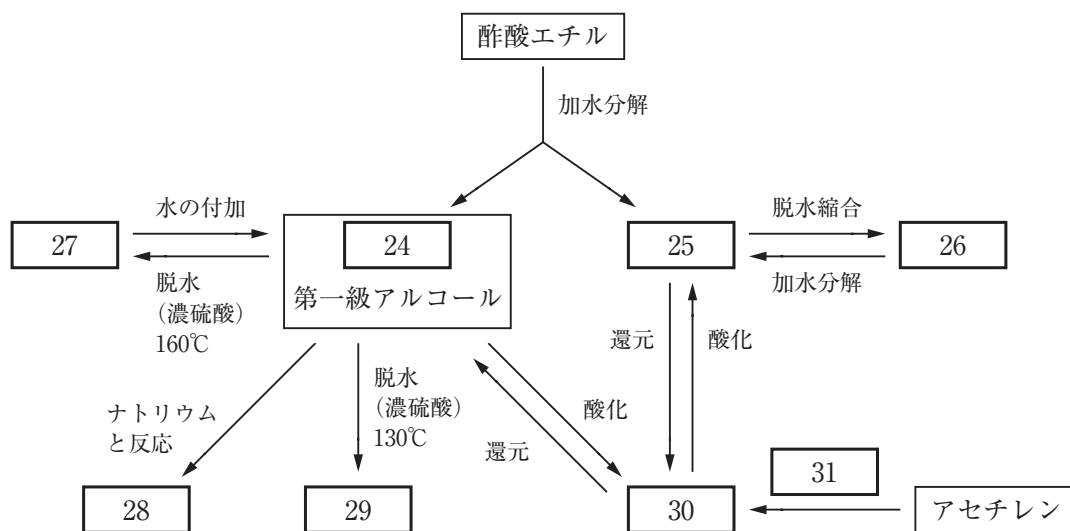
- ① 0.048 ② 0.058 ③ 0.076 ④ 0.093 ⑤ 0.095
⑥ 0.117 ⑦ 0.190 ⑧ 0.234 ⑨ 0.381 ⑩ 0.467

23

- ① 3.27 ② 4.91 ③ 6.54 ④ 9.81 ⑤ 13.1
⑥ 19.6 ⑦ 26.2 ⑧ 39.2 ⑨ 52.3 ⑩ 78.5

IV 次の ~ に入れる最も適当なものを、それぞれの解答群から一つ選び、解答欄にマークせよ。ただし、原子量は H=1.00, C=12.0, O=16.0 とする。

1) 図IVは、酢酸エチルを加水分解して得られる化合物 24 (第一級アルコール) および化合物 25 を中心とした各有機化合物の相互関連を示した図である。図IVを完成させよ。



図IV

2) 化合物 A は炭素、水素および酸素からなり、分子量は 110 未満であることがわかっている。化合物 A (37.0 mg) を完全に燃焼させると、二酸化炭素 (88.0 mg) と水 (45.0 mg) が得られた。このことより、化合物 A の分子式は であることがわかる。 の分子式で表される化合物 A は、ナトリウムと反応し気体を発生するが、酸化されにくい。また、化合物 A と同じ分子式で表される化合物 B と化合物 B の酸化によって得られる化合物は、ともにヨードホルム反応を示した。よって、化合物 A の構造式は , 化合物 B の構造式は であることがわかる。

解答群

24

～

30

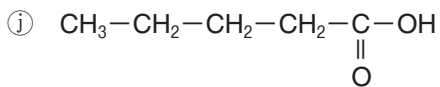
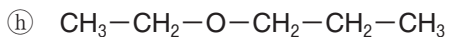
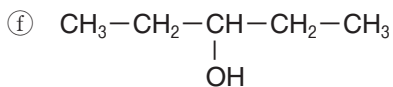
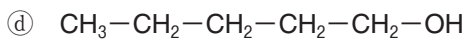
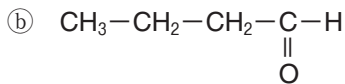
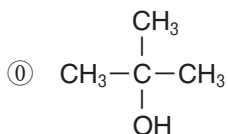
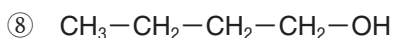
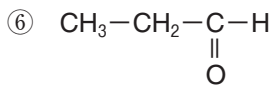
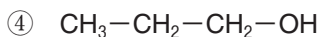
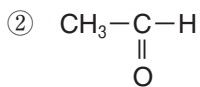
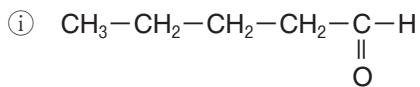
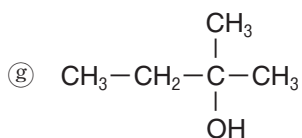
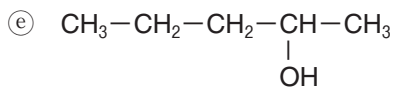
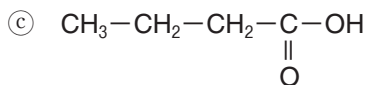
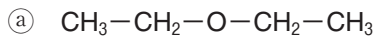
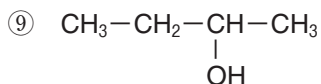
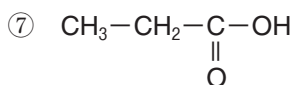
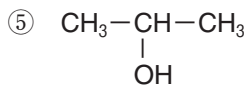
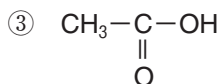
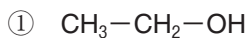
- | | | |
|-------------|--------------|------------|
| ① アセトアルデヒド | ② アセトン | ③ アンモニア |
| ④ エタノール | ⑤ エタン | ⑥ エチレン |
| ⑦ エチレングリコール | ⑧ 塩化ビニル | ⑨ 酢酸 |
| ⑩ ジエチルエーテル | Ⓐ ナトリウムエトキシド | Ⓑ 1-プロパノール |
| Ⓒ ベンゼン | Ⓓ メタノール | Ⓔ 無水酢酸 |

31

- | | | |
|-----------|--------|------|
| ① ナトリウム置換 | ② 脱水縮合 | ③ 脱離 |
| ④ 水の付加 | ⑤ 付加重合 | |

32

- | | | | |
|---------------|----------------|----------------|------------------|
| ① C_2H_6O | ② C_2H_4O | ③ $C_2H_4O_2$ | ④ C_3H_8O |
| ⑤ C_3H_6O | ⑥ $C_3H_6O_2$ | ⑦ $C_4H_{10}O$ | ⑧ C_4H_8O |
| ⑨ $C_4H_8O_2$ | ⑩ $C_5H_{12}O$ | Ⓐ $C_5H_{10}O$ | Ⓑ $C_5H_{10}O_2$ |



解説

I

理想気体 n [mol] の温度が T [K], 圧力が P [Pa], 体積が V [L] であるとき, 式(1)が成り立つ。

$$PV = nRT \quad (1)$$

この式(1)は, 実在気体では厳密には成り立たない。実在気体 n [mol] の体積 V_r [L] が小さくなったとき気体の分子間力は 。体積が一定の場合, 実在気体の圧力 P_r [Pa] は理想気体の圧力 P [Pa] と比べて 。

実在気体の圧力の減少分は, 物質量の2乗に比例し, 体積の2乗に反比例する。そのため, 実在気体の圧力 P_r [Pa] は, 分子間力の効果を表す正の定数 a を用いることで, 式(2)のとおりを表すことができる。

$$P_r = \text{input} \quad (2)$$

一方, 実在気体の体積 V_r [L] は, 分子自身の体積の効果を表す正の定数 b を用いることで, 式(3)のとおりを表すことができる。

$$V_r = \text{input} \quad (3)$$

$$(a=4.24 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{L}^2/\text{mol}^2, b=3.73 \times 10^{-2} \text{ L/mol})$$

したがって実在気体 n [mol] の温度が T [K], 圧力が P_r [Pa], 体積が V_r [L] であるとき, 式(4)が成り立つ。

$$\boxed{5} \times \boxed{6} = nRT \quad (4)$$

$$P_r = P - a\left(\frac{n}{V_r}\right)^2 \Leftrightarrow P = P_r + a\left(\frac{n}{V_r}\right)^2$$

$$V_r = V + nb \Leftrightarrow V = V_r - nb$$

これらを $PV = nRT$ に代入すれば

$$\left(P_r + a\left(\frac{n}{V_r}\right)^2\right) \times (V_r - nb) = nRT \text{ が得られる。}$$

温度 27°C で, $a = 4.24 \times 10^5 \text{Pa} \cdot \text{L}^2/\text{mol}^2$, $b = 3.73 \times 10^{-2} \text{L}/\text{mol}$ である実在気体 1mol を 1L の容器に入れたとき, この実在気体の圧力は $\boxed{7}$ Pa である。

与えられた数値を(4)式である

$$\left(P_r + a\left(\frac{n}{V_r}\right)^2\right)(V_r - nb) = nRT \text{ に代入すれば}$$

$$\left(P_r + 4.24 \times 10^5 \times \frac{1^2}{1^2}\right)(1 - 1 \times 3.73 \times 10^{-2}) = 1 \times 8.31 \times 10^3 \times 300$$

$$\Leftrightarrow (P_r + 4.24 \times 10^5) \times 0.9627 = 24.93 \times 10^5$$

$$\Leftrightarrow P_r = 2.17 \dots \times 10^5 \text{ [Pa]}$$

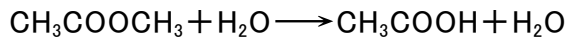
II

8

調製した酢酸メチル溶液の濃度[mol/L]は

$$\frac{18.5}{74.0} = \frac{0.25}{0.218} = 1.146\dots[\text{mol/L}]$$

9



の反応が進むと酢酸 CH_3COOH も溶液中に存在することになるが、反応時間 0min においてはまだ酢酸が生じていないので、触媒の HCl のみが水酸化ナトリウムと中和反応する。溶液中の HCl の濃度は

$$1.09 \times \frac{200}{218} = 1.00[\text{mol/L}]$$

中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積を $V[\text{mL}]$ とすれば

$$1.00 \times \frac{5.00}{1000} \times 1 = 0.500 \times \frac{V}{1000} \times 1 \Leftrightarrow V = 10.0[\text{mL}]$$

酢酸メチルの濃度が初濃度 $c_0 (= \frac{0.25}{0.218} [\text{mol/L}])$ の 60% になったとき

	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	+	H_2O	\rightarrow	CH_3COOH	+	CH_3OH
反応前	c_0		—		0		0
反応量	$-0.40c_0$		—		$+0.40c_0$		$+0.40c_0$
反応後 (mol/L)	$0.60c_0$		—		$0.40c_0$		$0.40c_0$

表のように酢酸が $0.40c_0$ [mol/L] 生じており、HCl は触媒なので反応開始時から濃度は変わらない。よって反応開始時よりも、酢酸との中和に必要な分だけ水酸化ナトリウム水溶液は余分に必要となる。余分に必要な水酸化ナトリウム水溶液を V' [mL] とすれば

$$0.40 \times \frac{0.25}{0.218} \times \frac{5.00}{1000} \times 1 = 0.500 \times \frac{V'}{1000} \times 1 \Leftrightarrow V' = 4.584... [\text{mL}]$$

$$\therefore V_{\text{全}} = V + V' = 10.0 + 4.584 = 14.58... [\text{mL}]$$

11

問題文より反応速度は酢酸メチルの濃度のみによって決まることから $\bar{v} = k\bar{c}$ と
 いえ、図Ⅱの $(\bar{c}, \bar{v}) = (1.0, 6.15 \times 10^{-3})$ をこの式に代入すれば

$$6.15 \times 10^{-3} = k \times 1.0 \Leftrightarrow k = 6.15 \times 10^{-3} \text{ [1/min]}$$

12

$c = 0.60c_0$ を $\log_{10} c = -\frac{kt}{2.30} + \log_{10} c_0$ に代入すれば

$$\log_{10} 0.60c_0 = -\frac{kt}{2.30} + \log_{10} c_0$$

$$\Leftrightarrow \frac{kt}{2.30} = \log_{10} c_0 - \log_{10} 0.60c_0 = \log_{10} \frac{c_0}{0.60c_0} = \log_{10} \frac{10}{2 \times 3}$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{2.30}{k} (1 - \log_{10} 2 - \log_{10} 3) = \frac{2.30}{k} \times 0.222$$

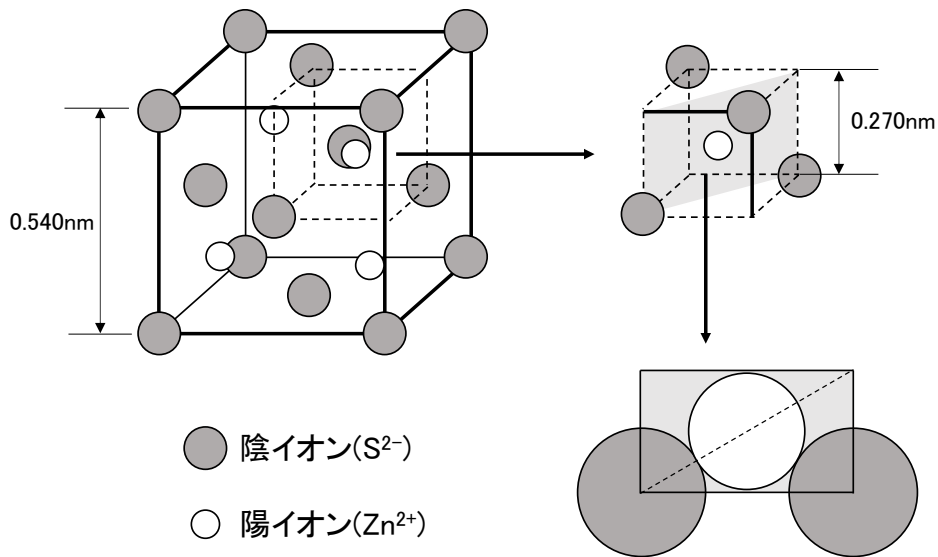
$k = 6.15 \times 10^{-3}$ を代入すれば

$$t = \frac{2.30}{6.15 \times 10^{-3}} \times 0.222 = 83.02 \dots \text{ [min]}$$

Ⅲ

周期表 12 族, 第4周期に属する亜鉛 Zn は, 価電子を 個もち, 価の陽イオンになりやすい。亜鉛 Zn の単体は, 13 族金属元素である と同様に, 酸および強塩基の水溶液と反応して水素を発生する。このような反応性を示す金属を 金属という。亜鉛 Zn は との合金である真鍮(しんちゅう)の成分として, きわめて古くから利用されている金属元素である。亜鉛 Zn は, マンガン乾電池やアルカリマンガン乾電池などの として利用されている。また, 鋼板に亜鉛をめっきしたトタンは屋外の建材などに用いられている。トタンに傷がついてもさびにくいのは, 亜鉛 Zn のイオン化傾向が からである。

19 は閃(せん)亜鉛鉱の主成分であり、その結晶の単位格子は、一辺の長さが 0.540nm の立方体である。その単位格子中の陰イオンは面心立方格子の構造をとる。また、陽イオンは 20 個の陰イオンの中心を頂点とする正多面体の重心に位置する。したがって、隣り合う陽イオンと陰イオンの中心間の距離は、この正多面体の頂点と重心の距離に相当し、その距離は 21 nm である。



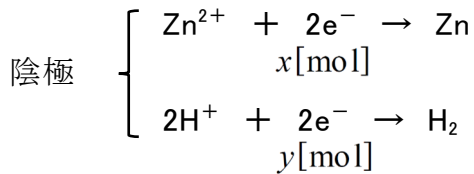
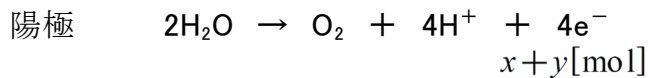
$$\text{上図より } 2(r^+ + r^-) = \sqrt{3} \times 0.270$$

$$\therefore r^+ + r^- = \frac{\sqrt{3} \times 0.270}{2} = \frac{1.73 \times 0.270}{2} = 0.2335... [\text{nm}]$$

亜鉛 Zn を空気中で燃焼させると、亜鉛華とよばれる が得られる。

を希硫酸に溶解して電気分解すると、金属の亜鉛 Zn が得られる。この電気分解では、陽極で酸素が発生し、陰極で亜鉛 Zn が発生すると同時に水素が発生する。例えば、標準状態において、陽極で 5.60L の酸素が発生し、陰極で 2.24L の水素が発生したとすると、 g の亜鉛 Zn が陰極に析出することになる。

陽極と陰極での反応と電子 e^- の物質量の関係は以下のようになる。



陽極で発生した O_2 の物質量は $\frac{5.60}{22.4} = 0.25[\text{mol}]$ なので

陽極でやりとりされた e^- の物質量について $x+y=0.25 \times 4 = 1.0$

陰極で発生した H_2 の物質量は $\frac{2.24}{22.4} = 0.10[\text{mol}]$ なので

水素発生に使った e^- の物質量について $y=0.10 \times 2 = 0.20$

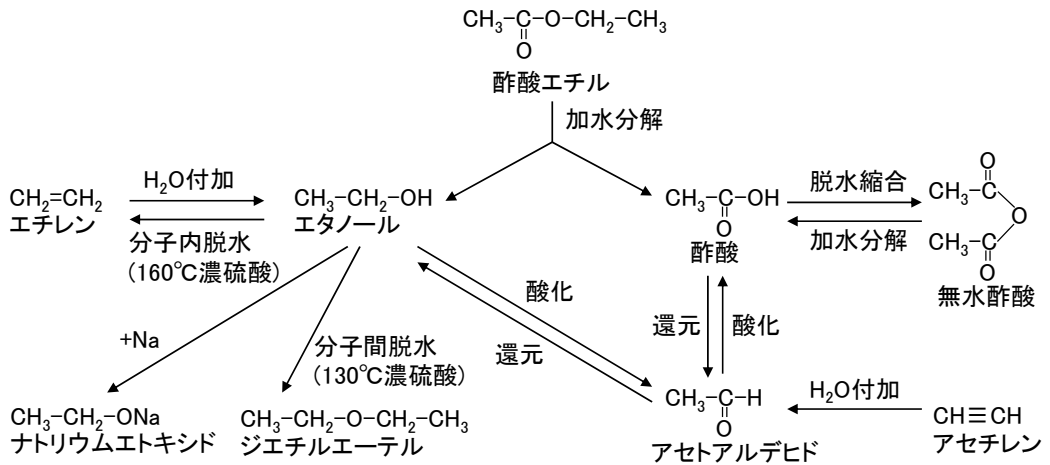
よって陰極で亜鉛 Zn 析出に使った e^- の物質量について
 $x=1.0-0.20=0.80$

\therefore 析出した Zn の物質量は $0.80 \times \frac{1}{2} = 0.40[\text{mol}]$ となり

析出した Zn の質量は $65.4 \times 0.40 = 26.16\dots[\text{g}]$

IV

1) 酢酸エチルを加水分解すると酢酸と第一級アルコールであるエタノールが生じることから、下図のような相互関連が書ける。



念のため解答を記しておく。

- …④, …⑨, …e, …⑥,
 …a, …⑩, …①, …④

2) 32

元素分析の結果から、化合物 A 37.0mg に含まれている

$$\text{炭素原子 C の質量は } 88.0 \times \frac{12}{44} = 24.0[\text{mg}]$$

$$\text{水素原子 H の質量は } 45.0 \times \frac{2}{18} = 5.0[\text{mg}]$$

よって酸素原子 O の質量は $37.0 - (24.0 + 5.0) = 8.0[\text{mg}]$ となるので、

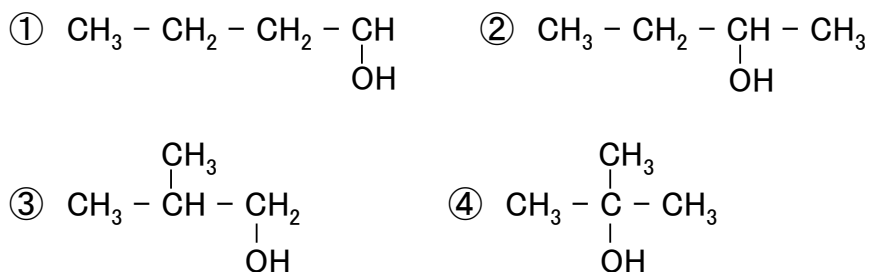
A 中に含まれる C, H, O の物質質量比は

$$\frac{24.0}{12} : \frac{5.0}{1.0} : \frac{8.0}{16} = 4 : 10 : 1 \text{ となり,}$$

A の組成式は $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, 分子式は $\text{C}_{4n}\text{H}_{10n}\text{O}_n (n=1,2,3\cdots)$ となる。さらに A の分子量 $74n$ が問題文より 110 未満であることから $n=1$ が確定し、分子式は $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ といえる。

Aは分子式 $C_4H_{10}O$ でナトリウムと反応し、酸化されにくいことから、第三級アルコールといえる。また、Bも同じ分子式かつ酸化されるので $C_4H_{10}O$ のアルコールといえる。

($C_4H_{10}O$ のアルコール)



①から④のうち、第三級アルコールは④のみなので、これが A に該当する。

B は問題文より、ヨードホルム反応を示し、①から④のうちヨードホルム反応陽性なのは②のみなので、これが B に該当する。

動画教材「ベリタスアカデミー」を受講してみたい方は
info@veritas.bz または info@v-a-l.jp までお問い合わせ下さい。

