

1. (a) 水  
(b) 70°C

2. (a) 氷  
(b) 氷  
(c) 氷

3. 氷

4. (1) 氷  
(2) 氷

5. 同素体

6. (1) 氷  
(2) 氷

7. (1) 融解  
(2) 昇華  
(3) 凝縮  
(4) 凝縮

8. (1) 融点  
(2) 融点

9. (1)  $T = t + 273$   
(2)  $27 + 273 = 300\text{K}$   
(3) 絶対零度,  $-273^\circ\text{C}$

基本問題

1.

(1) 3温  
(2) 0°C 氷 → 融解 → 30°C  
(3) 3液

(4) ガラス棒を用いていない, 3液を0°C 氷で冷却

(5) 1, 2

2.

(1) 蒸留  
(2) ① 精溜 ② 70°C  
③ 1-6°C 冷却器  
④ 70°C

(3) ①

(4) ①

(5) ①

3.

(a) 氷  
(b) 氷  
(c) 氷

4.

(1) 氷  
(2) 氷

5.

(1) 氷  
(2) 氷  
(3) 氷  
(4) 氷

6.

a: 氷  
b: 氷  
c: 氷  
d: 紅橙赤  
e: 白色反応  
f: 白  
g: 塩化銀  
h: 塩素  
i: 炭素  
j: 塩酸水素水  
石灰水

7.

(1) ① 昇華 ② 融解 ③ 凝固 ④ 蒸発 ⑤ 凝縮  
(2) (a) 昇華 (b) 凝縮 (c) 凝固 (d) 蒸発

8.

(1) 氷, 氷  
(2) 氷, 氷  
(3) 氷, 氷

9.

(a) 熱運動 (b) 温度 (c) 大き (d) 大き

10. (1) 完全に停止している。  
(2) 温度が高い分子(氷の水や氷の分子の運動が激しくなる)。

1

- (1) 陽子
- (2) 電子
- (3) 陽子
- (4) 中性子

2

- (1) 6, 6, 6
- (2) 6, 7, 6
- (3) 17, 18, 17
- (4) 20, 20, 20
- (5) 26, 30, 26

3

同位体

4

- N... K(2)L(5)
- Cl... K(2)L(8)M(7)
- K... K(2)L(8)M(8)N(1)

5

- (1) 1, 1
- (2) 5, 5
- (3) 8, 0
- (4) 1, 1

6

- Cl アルゴン
- Mg<sup>2+</sup> 銅
- K<sup>+</sup> アルゴン

7

- (1) 周期 7個
- (2) 族 18個

8

- (1) 族
- (2) 族
- (3) 族
- (4) 族

18

- (a) 原子核 (b) 電子 (c) 陽子 (d) 中性子
- (e) 原子番号 (f) 質量数 (g) 質量数
- (h) 陽子 (i) 陽子 (j) 陰子

19

- (a) He (b) 2 (c) 2 (d) 2
- (e) 4 (f) 5 (g) 4
- (h) 2 (i) 8 (j) 8 (k) 6
- (l) 8 (m) 19 (n) 19, 39

20

10

21

- (1) K, L, M, N,
- (2) L
- (3) (a) K(2) (b) K(2)L(4) (c) K(2)L(6)
- (d) K(2)L(8)M(1) (e) K(2)L(8)M(7)

22

- (a) 2 (b) 2 (c) 陽子 (d) 2 (e) 陽子
- (f) 7 (g) 7 (h) 2 (i) 陰子 (j) 2
- (k) 7, 17

23

- (1) (a) Mg (b) 2 (c) He (d) Mg (e) 2
- (2) (a) 1 (b) 6 (c) 2 (d) 2 (e) 6
- (3) 2, 2
- (4) a, d
- (5) 2, 2
- (6) 2

24

- (1) Si 14
- (2) P 15
- (3) Al 13
- (4) Ar 18

25

- (1) 4, 17, 8, 7
- (2) 7, 17

26

- (a) 28 (b) 30 (c) 1270
- (d) 17 (e) 28 32

27

- (a) 陽イオン
- (b) 体積エネルギー
- (c) 1
- (d) 2
- (e) 高小さ
- (f) 大き
- (g) 17
- (h) 18
- (i) 体積大さ
- (j) 小さい
- (k) 陰イオン
- (l) 電子親和力
- (m) 高大さ
- (n) 17
- (o) 17

28

電子配置が非常に安定な気体、体積化するには力が必要になるから。

29

- (a) 原子番号
- (b) 族
- (c) 周期
- (d) 2
- (e) 2
- (f) 最外殻電子 価電子
- (g) 化学
- (h) 1
- (i) 17族 金属
- (j) 2
- (k) 17族 土類金属
- (l) 17
- (m) 17族

(n) 貴気

(o) 陽イオン

30

- (1) ① K (Na) 1, ② Ba (Ca) 2, ③ F 7, ④ Ar (Ne) 8
- (2) ① 1族 ② 2族 ③ 7族 ④ 8族
- (3) ① 17族 土類金属, ② 17族 土類金属, ③ 17族 元素, ④ 貴気元素
- (4) ① 17族, ② 17族, ③ 17族, ④ 17族

31

最外殻電子の数は1個加1個でなるから。

基礎

1.

- (1) 共有結合
- (2) 共有結合
- (3) 金属結合
- (4) 分子間力

2.

- (1) 共有電子対
- (2) 非共有電子対
- (3) 自由電子

3.

(1) 配位結合

(2) 1

4.

- (1) 化学式 (2) 構造式 (3) 電子式

5.

電気陰性度

6.

極性

7.

無極性:  $\swarrow \searrow$   
極性:  $\swarrow \searrow$

8.

非極性

9.

(1) 非 (2) 極 (3) 極 (4) 非

10.

(1) 極 (2) 極 (3) 非 (4) 非

40.

(a) 非極性

(b) 極性

(c) 極性

(d) 極性

(e) 極性

(f) 極性

(g) 極性

(h) 極性

(i) 電解質

(j) 非電解質

41.

(a) NaOH 水酸化ナトリウム

(b) MgCl<sub>2</sub> 塩化マグネシウム

(c) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 硫酸アルミニウム

(d) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 炭酸アンモニウム

(e) CaO 酸化カルシウム

(f) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 硝酸鉄(III)

(g) AgF 塩化銀(I)

(h) CuSO<sub>4</sub> 硫酸銅(II)

(i) CH<sub>3</sub>COONa 酢酸ナトリウム

42.

非極性

43.

(a) 非極性

(b) 極性

(c) 極性

(d) 極性

(e) 非共有電子対

(f) 自由電子 不対電子

(g) 共有電子対

(h) 7 5

(i) 5 3

(j) 3

(k) NH<sub>3</sub>

(l) 7 5

44.

(a) H-N-H

(b) 電解質

(c) H-N-H

(d) 極性

(e) 極性

(f) 7

(g) 3

(h) 三重

(i) 三重

45.

(1)(a) H-H

(b) H-Cl

(c) H-C-H

(d) O=C=O

(e) H-C-H

(f) H-C-O-H

(g) H-C≡C-H

(2) (d, e, (f)g)

(3) f, g

(4) a, c, e, g

46

(1) エ, コ, オ

(2) ア, イ, カ, キ

(3) ク, ケ, コ

47

(a) 不対電子

(b) 配位

(c)  $H_3O^+$

(d) オキソニウム

(e) 非共有電子対

(f) K

(g) アンモニウム

(h) 窒素

(i) 中

(j) 錯

48

(a) 右上

(b) 元素

(c) 陰

(d) 付

49

(a) 電気陰性度

(b) 大

(c) 酸素

(d) 折れ線

(f) 直線

(g) 無極

50

(1) (a) オ (b) イ (c) エ (d) ケ (e) ア

(2) b, c, d, f

51

(a) 分子結晶

(b) 分子間

52

(1) 分子間力は弱いため、温度が少し上がると、分子の規則的な配列が崩れるから。

(2) 無極性分子では分子間力がかなり強く、分子が分子間力を振り切って気体分子として飛び出すこともあるから。

53

(a) 共有結合

(b) C

(c) S

(d)  $S:O_2$

(e) 組成

(f) 高

54

(1) (A) 0 付着水 (B) 黒鉛

(2) (a) 共有結合 (b) 共有結合

(c) 分子間力

(3) 共有結合結晶

(4) A

(5) B

55

(a) 高分子

(b) ポリイソ

(c) 三重

(d) 付加重合

(e) ポリイソニレタラート

(f) 縮合重合

56

(a) 自由 (b) 金属 (c) 層 (d) 純

(e) エルニウム (f) 半導体 (g) 合金

57

(1) 金属結合には自由電子があり、この電子が結晶内を移動できるから。

(2) 固体の結晶ではイオンが結晶内を移動できないが、水溶液にしたときは融解して液体にしたときには、必ずばらばらに移動できるから。

58

- (1) A: 水素, H
- B: 炭素, C
- C: 酸素, O
- D: ナトリウム, Na
- E: アルミニウム, Al
- F: 塩素, Cl
- G: アリジン, Ar

- (2) ①  $\times 7.1$ , CH<sub>4</sub>
- ② 塩化水素, HCl
- ③ 四塩化炭素, CCl<sub>4</sub>
- ④ 酸化アルミニウム, Al
- ⑤ 塩化ナトリウム, NaCl

(3) ①, ②, ③

59

- (1) ① 子 ② 工 ③ 子 ④ 子 ⑤ 子 ⑥ 子
- (2) ④ AE<sub>4</sub> ⑤ BH<sub>3</sub> ⑥ DE<sub>2</sub>

60

- (1) (a) ① (b) ② (c) ① (d) ① (e) ①
- (f) ① (g) ① (h) ① (i) ①
- (2) (a) 分子間力
- (b) 付随結合
- (c) 金属結合
- (d) 共有結合

(3) h

基礎

- 原子量
- $6.0 \times 10^{23}$  個
- (a)  $\frac{15.0}{100}$
- (b)  $\frac{25.0}{100}$
- (c) 35.5
- 物質質量
- モル質量

1.013 x 10<sup>5</sup> Pa

(2) 22.4L

7 cV [10<sup>11</sup>]

- 8 (1) a=1, b=3, c=2
- (2)  $17g/mol \times \frac{1.46}{289/mol} \times 2 = 1.1g$
- (3) 2.6L

9

- 定比例の法則
- 67 (a) 12 (b) 1.008 (c) 同位体 (d) 原子量

68

- (1)  $79 \times \frac{51}{100} + 81 \times \frac{49}{100} = 79.98 \approx 80$
- (2)  $10.0 \times \frac{x}{100} + 11.0 \times \frac{100-x}{100} = 10.8$
- 69 (1) 18, 11%
- (2) 44, 27%
- (3) 46, 52%
- (4) 170, 64%
- (5) 160, 70%
- (6) 132, 21%

70

- (a)  $6.0 \times 10^{23}$
- (b) アボガドロ
- (c) モル質量
- (d) 原子量
- (e) 分子量
- (f) 式量
- (g)  $6.0 \times 10^{23}$
- (h)  $6.0 \times 10^{23}$
- (i) 16
- (j) 22.4

71

- (1)  $6.6 \times 10^{-23} \times 6.0 \times 10^{23} = 39.6 \approx 40g/mol$
- (2) I
- (3)  $7.0 \times 10^{23} \times 6.0 \times 10^{23} = 42g/mol$
- (4)  $6.0 \times 10^{23} \times \frac{0}{18} = \frac{342}{18} = 19$
- (5)  $28 \times \frac{4}{5} + 32 \times \frac{1}{5} = 22.4 + 6.4 = 28.8$

72

(1) I (2) A (3) G

73

電子の量が7つ、H原子の量がと比べて小さいから

74

(1)  $\frac{4.0}{4.0+16} \times 100 = 20\%$

(2)  $200 \times \frac{2.0}{100} = 4.0$   
 $200 - 4.0 = 196$

(3)  $0.40 \times \frac{25}{1000} = 0.010 \text{ mol}$

75

(1) KNO<sub>3</sub>は温度による溶解度の差が大きいから。MnCl<sub>2</sub>はその差が小さいから。

(2) 加熱して水を全て蒸発させる。

76

(1)  $40 \times \frac{150}{100} = 60g$

(2) 40°C

(3) 4g

77

(1) 37g

(2) 64g

78

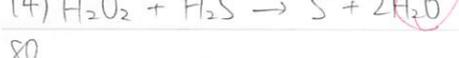
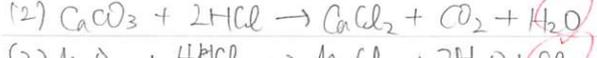
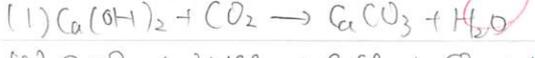
(1) a=1, b=5, c=3, d=4

(2) a=4, b=5, c=4, d=6

(3) a=5, b=11, c=2, d=8

(4) a=2, b=6, c=2, d=3

79



80

(1) 9.9g (2) 4.5g (3) 5.0L

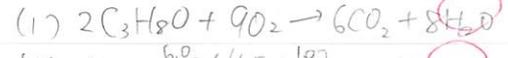
81

7

82

酸素 20L, = 酸化炭素 22g, 水 14g

83



(2)  $22.4 \times \frac{6.0}{60} \times 4.5 \times \frac{100}{20} = 50.4 \text{ L} = 50 \text{ L}$

84

25L

85

(1) x = 20mL, y = 0.12g

(2) 塩化ナトリウム 0.23g

86

(1) A (2) B (3) G (4) I (5) E

基礎

1. 水素付-H+

2. (a) G

(b) A, E

3. (a) A, I

(b) G

4. (1) 酸性酸化物

(2) 塩基性酸化物

5. HClは-価の酸より。

$1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times \frac{50}{1000} \text{ L} = 5.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

6. 中和

7. (1) 酸 (2) 塩基 (3) 塩基 (4) 塩基

8. 0.20mol

9. pH指示薬

10. 正塩

11. (1) HCl, NaOH

(2) HNO<sub>3</sub>, KOH

(3) CH<sub>3</sub>COOH, NaOH

(4) HCl, NH<sub>3</sub>

164

(a) 水素付-H+

(b) 水酸化物付-

(c) 酸

(d) 塩基

(e) 酸

100

(f) 塩基

(1) 1000/L (2) 3 (3) 7 (4) 99L (5) 0.025

105

(b) (1) (2)  $2.5 \times 10^{13}$  mol/L

(1) 酸: HCl 塩基: KOH

111

(2) 酸:  $H_2SO_4$  塩基:  $NH_3$

(1)  $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

(3) 酸: HCl 塩基:  $H_2O$

(2)  $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

(4) 酸:  $H_2O$  塩基:  $NH_3$

(3)  $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

(5) 酸:  $H_2O$  塩基:  $(CH_3COO)^-$

(4)  $HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$

106

112

(a) 電離度

(1) 50 mL

(b) 強酸

(2) 0.12 mol/L

(c) 強塩基

113

(d) 弱酸

(1) 50 mL

(e) 弱塩基

(2) 50 mL

(f) (1)

114

107

(1)  $0.100 \times 0.015 = 0.0015$

(1) 酢酸イオン:  $5.2 \times 10^{-4}$  mol

$0.0015 \times 100 = 0.15$  mol/L

水素イオン:  $5.2 \times 10^{-4}$  mol



(2) 酢酸分子:  $4.2 \times 10^{-3}$  mol

(2) ①  $Na^+$  ②  $CH_3COO^-$

水酸化物:  $4.2 \times 10^{-3}$  mol



(3) 水素イオン:  $2.0 \times 10^{-3}$  mol

塩基イオン:  $1.0 \times 10^{-3}$  mol

(4) 0.050

108

115

(1) 酸性酸化物:  $CaO$

塩基性酸化物:  $Al_2O_3$

(2) (a)  $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

③  $OH^-$



or  $Na_2O + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O$

or  $Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

(b)  $CaCO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

or  $SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

(3) 両性酸化物



109

(1) 0.060 mol/L

(a)  $1.0 \times 10^{-7}$  (b) n (c) 7 (d) < (e) 1

(2) (a)  $\times$  (b)  $\times$  (c)  $\times$  (d)  $\times$  (e)  $\times$  (f)  $\times$  (g)  $\times$  (h)  $1.0 \times 10^{-7}$  (i)  $1.0 \times 10^{-2}$

(j) (2) (4) 電解質の水溶液には必ず  $C$  のイオンが存在しているが、純粋な水素には  $C$  のイオンは存在しない。

(3)  $\times$  (5) 0.046 mol/L

116  
(1) 0.150 mol/L  
(2) 4.4%

117  

$$0.50 \times \frac{12.0}{1000} = x \times \frac{10.0}{1000}$$

$$x = 0.60 \text{ mol/L}$$

$$40 \text{ g/mol} \times 0.60 \text{ mol/L} \times \frac{100}{1000} \text{ L} = 0.24 \text{ g}$$

$$0.24 \text{ g} \times \frac{200}{10.0} = 4.8 \text{ g}$$

$$\frac{4.8 \text{ g}}{5.0 \text{ g}} \times 100 = 96\%$$

118  
 (1) (a) 正, 水-16%  
 (b) 正, 水-16%  
 (c) 正, 水-16%  
 (2) (a) 正  
 (b) 正  
 (c) 正

119  
 [I] (A) 正 (B) 正 (C) 正 (D) 正 (E) 正  
 [II] (A) a (B) d (C) b (D) c (E) c

120  
 (1) 正, 正 (2) 正  
 121  
 (a) 正, 正 (b) 正, 正

122  
 (1) (a) 正 (b) 正 (c) 正 (d) 正 (e) 正 (f) 正 (g) 正 (h) 正 (i) 正  
 (2)  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$   
 (3) 正, 正

123  
 (a) 正 (b) 正 (c) 水素イオン (d) 正  
 (e) 正 (f) 水酸化物イオン (g) 正  
 (h) 正  
 基礎  
 1 (1) 酸化 (2) 還元 (3) 還元 (4) 酸化

2  
 (1) 0 (2) 0: -2, H: +1

3.  
 (1) 酸化剤 (2) 還元剤  
 4  
 (1) 還元剤 (2) 酸化剤 (3) 還元剤

5.  
 (1) I (2)  $\text{SO}_4^{2-}$

6.  
 金属の活性列

7  
 (1) Zn (2) Zn (3) Cu

8  
 V  
 9  
 Cu, Ag

140  
 (a) 電子 (b) 酸化 (c) 酸化 (d) 還元  
 (e) 酸化 (f) 還元 (g) 酸化 (h) 増加  
 (i) 酸化 (j) 酸化

141  
 (a) 還元 (b) H原子 (c) 酸化 (d) 還元  
 (e) 電子 (f) 還元 (g) 酸化 (h) 両方  
 (i) 酸化 (j) 還元

142  
 正  
 143  
 (1) (a)  $\text{H}_2\text{S}$  (b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 (2) 他の原子が硫黄原子のほうへ電子2個が引き寄せられたら、酸化数が-2となり、硫黄原子の価電子6個が引かれて他の原子のほうへ引き寄せられたら、酸化数が+6になる。

144  
 (a) 酸化剤  $\text{MnO}_2$ , 還元剤  $\text{HCl}$   
 (b) 酸化剤  $\text{I}_2$ , 還元剤  $\text{SO}_2$

(d) 酸化剤  $FeCl_3$ , 還元剤

145

(1) [銅原子]  $0 \rightarrow +2$   
[硫黄原子]  $+6 \rightarrow +4$

(2) 受け取り

(3) 還元剤

(4) [硫酸化剤] 硫酸  
[還元剤] 銅

146

(1) (a) 左 (b) 右 (c) 左 (d) e (e)  $H^+$  (g) 右  
(h)  $H_2O$

(2) (a)  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

(b)  $HNO_3 + H^+ + e^- \rightarrow NO_2 + H_2O$

(c)  $SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$

147

(a) 酸化 (b) 還元 (c)  $H_2SO_4$  (d) +4 (e) +6

(f) 酸化 (g) 還元 (h) 酸化 (i)  $2H_2O$  (j) SS

(k) -2 (l) 0 (m) 還元 (n) 酸化

148

(1)  $HNO_3 + 3H^+ + 3e^- \rightarrow 2H_2O + NO$

(2)  $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$

(3)  $\frac{2}{3} mol$

149

(1)  $SO_2$ , S:  $+4 \rightarrow +6$

$KMnO_4$ , Mn:  $+7 \rightarrow +2$

(2) a: b = 2:5

(3)  $0.010 \times \frac{1}{1000} \times \frac{1}{2} = 1.25 \times 10^{-3} mol$

150

(a) 付-化 (b) 価 (c) 全 (d) 全 (e) 全

(f)  $2Ag^+ + Cu \rightarrow 2Ag + Cu^{2+}$

(g) 水

151

(1) a, b, e

(2) (a)  $Cu^{2+} + Zn \rightarrow Cu + Zn^{2+}$

(b)  $2Ag^+ + Fe \rightarrow 2Ag + Fe^{2+}$

(c)  $2Ag^+ + Cu \rightarrow 2Ag + Fe^{2+}$

152

B > A > D > C

基礎

1. 単位格子

2. アモルファス

3. (1) 金属結晶

(2) 付結晶

(3) 共有結合結晶

(4) 分子結晶

4. (1) 体心立方格子

面心立方格子

六方最密構造

(2) 体心立方格子

面心立方格子

(3) 面心立方格子

六方最密構造

5. (1) 共有結合結晶

(2) 付結晶

(3) 金属結晶

(4) 分子結晶

(5) 共有結合結晶

(6) 分子結晶

1.

(a) ②  $Ar$  ④  $O_2$  ⑥  $CCl_4$  ⑦  $CO_2$  ⑨  $NH_3$

⑩  $H_2S$

(b) ⑤  $Al_2O_3$  ⑧  $CaCl_2$

2.

(1) 4個 (2) 3個 (3) 2個

図1の構造は、上下、左右、前後にくり返しあり、  
図2の構造では、上下の面、左右の面、前後の面  
の原子の配列がそれぞれ異なるため、くり返し  
ることができない。

4.

- (1)  $\text{Na}^+$  のまわりの  $\text{Cl}^-$ : 6個  
 $\text{Cl}^-$  のまわりの  $\text{Na}^+$ : 6個
- (2)  $\text{Na}^+$ : 13個  $\text{Cl}^-$ : 4個
- (3)  $3.9 \times 10^{-22} \text{g}$
- (4)  $9.11 \text{ nm}$
- (5)  $1.8 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$
- (6)  $2.2 \text{ g/cm}^3$

5.

- (1)  $\text{Cl}^-$ : 8個  $\text{Cs}^+$ : 8個
- (2)  $\text{Cs}^+$ : 1個  $\text{Cl}^-$ : 1個
- (3)  $0.18 \text{ nm}$
- (4)  $4 \text{ cm}^3$
- (5)  $4.19 \text{ g/cm}^3$

6.

- (1) 8個
- (2)  $49 \text{ g/cm}^3$

7.

氷の結晶中の水分子は互いに引き合う水素結合により、氷中の水分子間の距離は液体の水よりも大きいため、氷の密度は液体の水よりも小さい。

8.

- (a) 共有結合
- (b) 正四面体
- (c) 4
- (d) 24
- (e) 2
- (f) 氷晶
- (g) 石英
- (h) ガラス
- (i) アモルファス
- (j) アモルファス
- (k) アモルファスシリコーン

9.

- (1) 鉄: 体心立方格子  
 銅: 面心立方格子  
 亜鉛: 六方最密構造
- (2) (a) 8個,  $\frac{1}{8}$ 個  
 (b) 2個,  $\frac{1}{2}$ 個
- (3) A, C:  $\frac{1}{6}$ 個  
 B, D:  $\frac{1}{2}$ 個
- (4) 鉄: 2個  
 銅: 4個  
 亜鉛: 2個
- (5) 鉄: 8個  
 銅: 12個  
 亜鉛: 12個

10.

- (1) 面心立方格子
- (2)  $6.1 \times 10^{-2}$  個
- (3) 27

11.

- (1) 体心立方格子
- (2)  $0.12 \text{ nm}$
- (3) 52

12.

- (1) AB
- (2)  $\text{AB}_2$
- (3)  $\text{AB}_3$
- (4)  $\text{AB}_3$
- (5) AB

13.

- (1) 0.41
- (2)  $1.1 \times 10^{-2}$
- (3) (i)  $\text{Ca}^{2+}$  と  $\text{O}^{2-}$  の電荷が  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  より大きい  
 (ii)  $\text{Ca}^{2+}$  と  $\text{O}^{2-}$  のイオン半径の和が  $\text{Na}^+$  と  $\text{Cl}^-$  のイオン半径の和より小さい。

18.

(a) 熱運動 (b) 拡散 (c) 圧力 (d) 1660

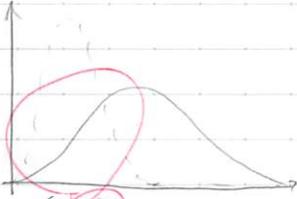
(e) 10

19

(a)

20

(1)



(2) 水素分子

21

固体: 分子間距離が小さく, 分子間力により

分子が密集し規則正しく配列している。

分子は熱運動により, 振動や回転を

している。一定位置を離れて動くことは無い。理由: オクターンの方が分子間力大きく,

液体: 分子間距離が小さく, 分子間力により

分子が密集している。分子は熱運動により

動いている。

気体: 分子間距離が大きいので, 分子間力

がほとんどはたらくず, 分子はほぼ自由

になっている。分子は激しい熱運動により,

高速で飛び回っている。

22

(1) I (2)  $1.0 \times 10^3$  倍

23

(a) 分子間力 (b) 熱運動 (c) 蒸気 (d) 凝縮

(e) 気液平衡 (f) 蒸気圧 (g) 露点

(h) 液体の結晶 (i) 蒸気圧曲線 (j) 沸騰

(k) 曲線 (l) 圧

24

(1) 液体

(3) (i) 温度を一定に保ち,

圧力を下げた。

(ii) 圧力を一定に保ち, 温度

を上げた。



25

(1) A: 3°C B: 18°C C: 60°C (2)  $0.01 \times 10^4$  Pa

(3) A: 液体 B: 液体 C: 液体

(4) 液体

(5) C

26

(1)

27

(1) (a) 19 kJ (b)  $1.0 \times 10^2$  J (c)  $1.4 \times 10^3$  J

(2) B点 - C点: 氷の結晶の配列をくづす = 4

D点 - E点: 氷分子間の分子間力をくづす = 4

28

(1) 溶 (2) 溶 (3) 溶 (4) 溶 (5) 溶

29

(1) オクターン

理由: オクターンの方が分子間力大きく, 分子間にはたらくファンデルワールス力が強いから。

(2) 食塩

理由: 氷結晶で表す塩化ナトリウムの

イオン間にはたらく静電引力の

ほうが, 分子間力による物質で表す

分子間の分子間力より強い。

30

(1) 水蒸気の飽和蒸気圧が極大値だから。

(2) 気液平衡 (3)  $5.0 \times 10^3$  Pa

31

(1) (a) 凸 (b) 凹 (c) 凹

(2) 分子間に水素結合が生じているから。

(3) 分子間力の大さくは, ほとんどファンデルワールス力から決まる。

32

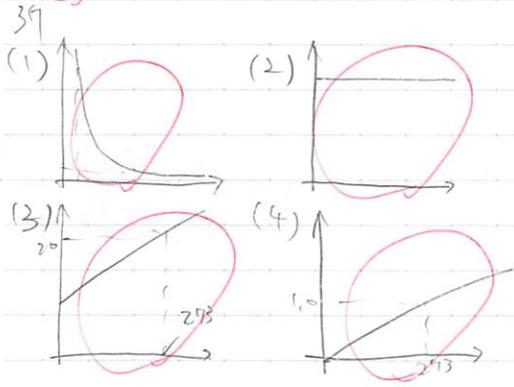
(1) (a) I (b) II (2) (a) I (b) II

(3) (a)  $N_2$  (b) HCl (c) HF (d)  $S_2O_2$

(4) I

35  
 (a) 反比例 (b) 正比例 (c)  $\frac{1}{573}$  (d) -273  
 (e) 縮小 (f) 絶対 (g)  $\frac{1}{100}$   
 (h)  $\frac{1}{4}$  (i) ボイル  $= \frac{1}{4}$

36  
 3.2倍



38  
 (a)  $\frac{PV}{T}$  (b) 273 (c) 22.4  
 (d)  $2.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$   
 (e) 気体定数 (f)  $RT$  (g)  $\ln RT$   
 (h)  $\frac{m}{M} RT$

39  
 7.5 L

40  
 74

41  
 (1) B (2) 16

42  
 (1) 56 (2) 38 (3) 30

43  
 (a) A > E > B > I  
 (b) I > C > E > A

44  
 (1) 物質Aを蒸発させたときに、空気を  
 すべて追い出してガラス筒内を真空にした。  
 (2) 92

45  
 $2.2 \times 10^8 \text{ g}$

46  
 (a) 分圧 (b) 全圧 (c) 分圧の和 (d) 物質量  
 (e) モル分率

49  
 (1)  $2.5 \times 10^4 \text{ Pa}$   
 (2)  $2.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ , 8.8%

48  
 平均分子量: 38 窒素のモル分率: 0.35

49  
 (1) 分子間力 - 内の気体の圧力を大きく  
 せよ。等しくした。  
 (2)  $9.9 \times 10^4 \text{ Pa}$   
 (3) 0.132

50  
 (1) 水蒸気の分圧:  $4.0 \times 10^4 \text{ Pa}$   
 酸素の分圧:  $3.2 \times 10^4 \text{ Pa}$   
 全圧:  $3.6 \times 10^5 \text{ Pa}$

(2)  $2.8 \times 10^5 \text{ Pa}$

51  
 (1) b (2) b (3) b (4) a (5) c

66  
 (a) 水素 (b) 酸素 (c) 糖 (e) 水素  
 (f)  $\frac{1}{2}$  (g) 水素 (h) 水素

67  
 (1) 石炭酸は水に十分溶けず、水に溶解せず、  
 極性溶媒である水には溶解せず、  
 非極性溶媒であるベンゼンには溶解する。  
 (2) 水素は極性分子のため、極性溶媒  
 である水には溶解せず、非極性溶媒  
 であるベンゼンには溶解する。

68  
 (1) 25% (2) 18%

69

- (1) 4g (2) 37g (3) 16g (4) 64g / 100g 水
- (5) 4g

70

- (1) 72g (2) 50°C

71

- (a) 減少 (b) 増加 (c) 圧力 (d) 70
- (e)  $1.4 \times 10^3$  (f) 49

72

- (a) 窒素: 24nA, 酸素: 49nA
- (b) 窒素: 酸素 = 96:49
- (c) 窒素: 酸素 = 2:1

73

- (1) 21g (2) 0.16mol/L (3) 8mol/kg

74

- (1) (a) 90% (b) 22mol/L (c) 2.2mol/kg

(2) 水酸化ナトリウムを少量の水に溶かす。温度が室温に落ちた後、500mLのメスフラスコに移す。ここで氷を溶かし、洗液で洗ってメスフラスコに移す。メスフラスコの標線まで水の加え、栓をして溶液を振り混ぜる。

75

- (1) 18mL (2) 3mL (3) 28mL

76

- (a) 全 (b) 低下 (c) 大気圧 (d) 高
- (e) 上昇 (f) 質量比 (g) 水
- (h) 7 (i) 3 (j) 27 (k) 水 (l) 81

77

- (1) (a) 2 (b) 7 (2) p, Pa

78

60

79

- (a) 溶解 (b) 全 (c) 低下 (d) -0.19
- (e) 溶解 (f) 物質

80

- (1) 7 (2) 1.9 kg/kg
- (3) (a) 42 (b) 84

81

- (1) 塩化銅 (2) 2 (3) a
- (4) 水析出に伴って溶液が濃くなる。濃度を下げると析出量が増える。
- (5)  $1.9 \times 10^3$  (6) 14g

82

- (a) A (b) B (c) 水 (d) B (e) 横線
- (f) 7 (g) 濃度 (h) 絶対温度 (i) 伝熱板

83

- (1)  $7.9 \times 10^{-2}$  (2) 28g

84

- (1) 正 (2) 誤 (3) 誤 (4) 誤

85

- (a) 10 (b) 半透明 (c) 4-9%現象
- (d) 7 (e) 赤銅 (f) 水素イオン
- (g) 塩化銅イオン (h) 水 (i) 塩化銅
- (j) 1 (k) 溶解 (l) 水 (m) 塩化銅
- (n) 濃度 (o) 水 (p) 7 (q) 7

86

- (1) 溶解 (2) 4-9%現象 (3) 溶解 (4) 溶解
- (5) 溶解 (6) 溶解

87

横から光線を当てて、光の通り道が光線に見えるのは、光の散乱による。

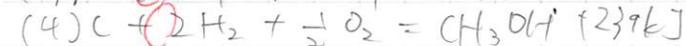
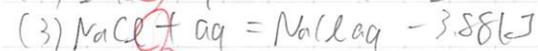
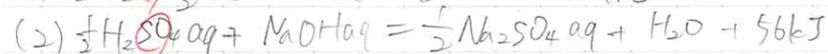
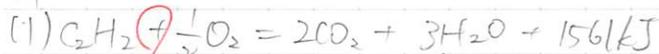
102

- (a) 水素 (b) 酸素 (c) 水素 (d) 水素
- (e) 水素 (f) 水素 (g) 水素 (h) 水素

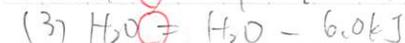
103

- (1) 7 (2) の 7 (3) の 7
- (2) 黒鉛の燃焼
- (3) 一酸化炭素の燃焼
- (4) 塩化銅の燃焼
- (5) 水素 (6) 水の燃焼

104



105

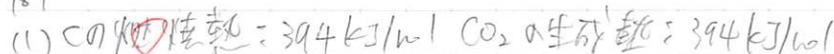


106

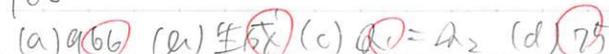


(2) 固体(氷)の材料に比べ、液体分子の数量が少なく、分子の持つエネルギーが大きい。そのエネルギーの差が、蒸発では吸熱、溶融では発熱となってあらわれたため。

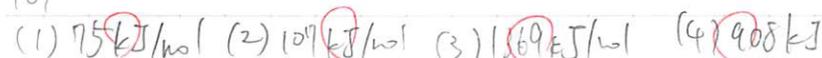
107



108



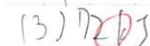
109



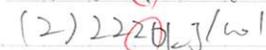
110



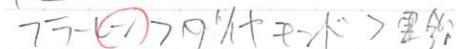
(2) 強酸と弱塩基の中和で起るのとは弱酸の $H^+$ と弱塩基の $OH^-$ から水が生じる発熱反応だ。ただしこの反応熱は強酸と強塩基の中和によるものが。



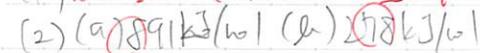
111



112



113



114



(2) 432 kJ/mol (3) 43 kJ/mol

115

(1) 丁 (2) 工 (3) 水 (4) 10

123

(1) (a) マンガン乾電池 (b) KOH (c) Pb

(d)  $PbO_2$

(2) (e) 鉛 (f) 10g 0.7

(3) 二次電池

(4) 還元反応

124

(a) マンガン乾電池

(b) 鉛酸電池 2H+

(c) 一次電池

(d) 二次電池

(e) 鉛酸電池

(f) 4.4g 1.1g 電池

(g) 燃料電池

125

(a) 水 (b) 水 (c) 酸化 (d) 1

(e) 還元 (f)  $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$

(g) 分極

126

(1) 水素イオン電池



(3) 銅板

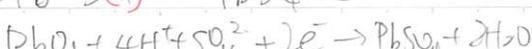
(4) (a) ① (b) ②

(5) 硫酸亜鉛水溶液の濃度は低く、硫酸銅水溶液の濃度は高くなる

(6) 2.0V,  $1.93 \times 10^5 C$

127

(1) (a) 鉛 (b) 酸化鉛 (c) 硫酸



(4) 濃硫酸は存在する

128

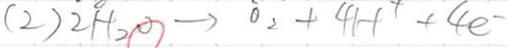
①

129

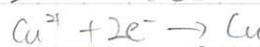
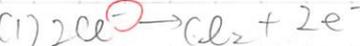
(a) 陽極 (b) 酸化 (c) 陰極 (d) 還元

(e) 電解質

130



131



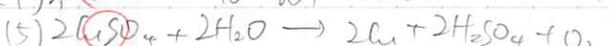
(2) 酸化 (3)  $9.0 \times 10^3 C$ ,  $0.010 mol$

(4) 0.32g (5) 0.1L

132

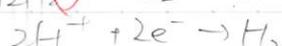
(1) 0.69g (2) 0.10 mol/L (3) 酸化  $5.0 \times 10^{-3}$

(4) 水素イオン:  $0.020 mol$  硫酸イオン:  $0.010 mol$



(6) ① ② ③

133



(3) 5.60L, 11.2L

(4)  $1.93 \times 10^3 C$  (5) ① ② ③ ④ ⑤

134

- (1) A:  $Mg$  B:  $OH^-$  C:  $H_2O$  D:  $O_2$   
 E:  $H_2$  F:  $MnO_4^-$   
 (2) D:  $0.28L$  E:  $0.28L(3) 1.05$

135

- (1) (a)  $Fe$  (b)  $Fe_3O_4$  (c)  $Fe$  (d)  $Fe$   
 (c)  $Fe$   
 (2) 鉄鉱石を還元剤として酸化還元反応を発生  
 させると  
 (3)  $C + O_2 \rightarrow CO_2$

136

- (1) 粗銅の精製  
 (2)  $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$   
 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$   
 (3) (a) 1枚の粗銅が銅より大きいとき、銅  
 と粗銅の間に陽極から溶解するが、陰極  
 では銅の析出が優先して起こる。  
 (b) 1枚の粗銅が銅より小さいとき、陽  
 極で溶解せず、存在の粗銅が  
 1-次陽極となる。

137

- (1) (a)  $Fe$  (b)  $Fe$  (c)  $Fe$  (d)  $Fe$   
 (2) より低い温度で溶融塩電解を行なう

149

- (a)  $Fe$  (b)  $Fe$  (c)  $Fe$  (d)  $Fe$   
 (e)  $Fe$  (f)  $Fe$

150

- (1) A:  $6.0 \times 10^{-4} mol / (L \cdot s)$   
 B:  $1.2 \times 10^{-7} mol / (L \cdot s)$   
 (2)  $1.1 \times 10^{-7} mol / (L \cdot s)$

151

- (a)  $4.0 \times 10^{-3} mol / (L \cdot s)$   
 (b)  $2.0 \times 10^{-3} mol / (L \cdot s)$

152

- (1)  $5.0 \times 10^{-4} mol / (L \cdot s)$   
 (2)  $2.5 \times 10^{-5} mol / s$

153

- (1)  $0.5$   
 (2)  $1.0 \times 10^{-3} mol / (L \cdot s)$   
 (3)  $1.0 \times 10^{-3} mol / (L \cdot s)$   
 (4)  $1.0$

154

- (1)  $a=2, b=1$   
 (2)  $60L^2 / (mol^2 \cdot s)$   
 (3)  $0.75$

155

- (a) 活性化剤  
 (b)  $Fe$   
 (c)  $Fe$   
 (d)  $Fe$

156

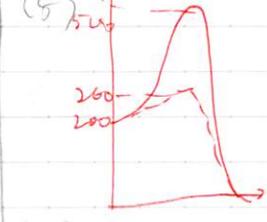
- (1)  $Fe$  (2)  $Fe$

157

- (1) 活性化剤 (2) 活性化剤  
 (3) 放出 (4)  $Fe$

158

- (1)  $200kJ$  (2)  $300kJ$  (3)  $500kJ$  (4)  $-200kJ$



159

- (1)  $Fe$  (2)  $Fe$  (3)  $Fe$  (4)  $Fe$

160

- (1) 活性化剤以上の上のエネルギーを持つ分子の増加が速い。  
 (2)  $1.0 \times 10^{-3}$

161

- (1)  $0.3 mol$   
 (2) (a)  $1.0 \times 10^{-4} mol / (L \cdot s)$  (b)  $0.085 mol / L$

162  
 (1) 0.24/min (2) 元(濃度)は必ず一定である。

166  
 (a) 大 (b) 小 (c) 小 (d) 大 (e) 同  
 (f) 同 (g) 化学平衡 (h)  $\frac{[H_2]}{[H][H]}$   
 (i) 平衡定数 (j) 化学平衡

167  
 (1) 正反応と逆反応の反応速度が等しくなるのは、平衡に達したときにのみである。

(2) 3.75 mol, 3.75 mol, 2.50 mol  
 (3)  $K = \frac{[H_2]^2}{[H][H]}$   $K = 5.0$   
 (4) 大 (b) 小

168  
 (1) 0.5 mol, H<sub>2</sub>O: 9.50 mol

169  
 (1) 4.0 (2) 酢酸イオンの方向

170  
 (1) N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>の分圧:  $4.3 \times 10^4$  Pa  
 NO<sub>2</sub>の分圧:  $5.2 \times 10^4$  Pa  
 (2)  $7.6 \times 10^4$  Pa

171  
 (1) 大 (2) 小 (3) 移動しない (4) 大 (b) 大  
 (6) 大 (b) 大 (7) 大

172  
 大

173  
 (a) 大 (b) 大 (c) 大

174  
 (1) 大 (2) 大

175  
 (1)  $[H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$  mol/L  
 (2)  $1.0 \times 10^{-2}$  mol/L  
 (3)  $5.0 \times 10^{-13}$  mol/L  
 (4)  $1.8 \times 10^{-9}$

(5) 酢酸を加水すると水溶液中のイオンが増え、水のイオン積が成り立たないように水の電離平衡が逆反応の方向に移動する。水の電離積は一定である。

176  
 (1) 大 (2) 大 (3) 大

177  
 (1) 大 (2) 大 (3) 大 (4) 大 (5) 大

178  
 2.0  $\times 10^{-4}$  mol/L

179  
 (1) 1.3 (2) 9.0 (3) 7

180  
 (1) 酢酸分子: 0.90 mol/L  
 酢酸イオン:  $5.3 \times 10^{-2}$  mol/L  
 水素イオン:  $5.3 \times 10^{-2}$  mol/L

(2) 大

(3)  $K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$

(4)  $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}}$ ,  $[H^+] = \sqrt{cK_a}$ ,  $K_a = 2.8 \times 10^{-5}$  mol/L

(5)  $\alpha = 1.7 \times 10^{-2}$ ,  $[H^+] = 2.4 \times 10^{-3}$  mol/L  
 pH = 2.6

181  
 (1)  $4.5 \times 10^{-2}$  mol/L (2) 0.22  
 (3)  $2.9 \times 10^{-9}$  mol/L

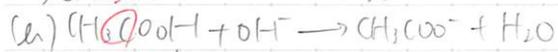
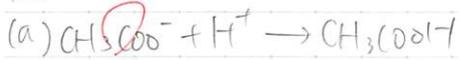
182  
 (1)  $K_a = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$  (2)  $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}}$ ,  $[OH^-] = \sqrt{cK_a}$

(3)  $\alpha = 5 \times 10^{-2}$ ,  $[OH^-] = 1.5 \times 10^{-3}$  mol/L (4) 11.2

183  
 (a) 大 (b) 大 (c) 大 (d) 大 (e) 大 (f) 大 (g) 大 (h) 大

184  
 (1) 酸性 (2) 酸性 (3) 塩基性 (4) 酸性  
 (5) 塩基性 (6) 酸性

185



(c) 缓冲液

186

7. 力

187

$$(1) (a) 1.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \quad (b) 1.7 \times 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{L}^2$$

$$(c) 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$(2) 4.00 \times 10^{-12} \text{ mol}^3/\text{L}^3$$

基礎ドリル

- (1)  $H_2O$
  - (2)  $HCl$
  - (3)  $HCl$
  - (4)  $HBr$
  - (5)  $H_2S$
  - (6)  $H_2O_2$
  - (7)  $NH_3$
  - (8)  $SO_2$
  - (9)  $SO_3$
  - (10)  $NO$
  - (11)  $NO_2$
  - (12)  $CO$
  - (13)  $CO_2$
  - (14)  $P_4O_{10}$
  - (15)  $HClO$
  - (16)  $H_2SO_4$
  - (17)  $HNO_3$
  - (18)  $H_3PO_4$
  - (19)  $SiO_2$
  - (20)  $NH_4Cl$
  - (21)  $NH_4NO_3$
  - (22)  $F_2$
  - (23)  $I_2$
  - (24)  $O_3$
- 208
- (1)  $D$
  - (2)  $Na$
  - (3)  $Na, Mg, Al$
  - (4)  $Cl$
  - (5)  $S$
  - (6)  $Na, Mg$
  - (7)  $S, Cl$
- 209
- (a) イオン化傾向
  - (b) 電気分解

- (c) 炭化水素
  - (d) ~~電~~
  - (e) 還元
  - (f)  $K$
- 210
- (a)  $18$
  - (b) 貴ガス
  - (c)  $2$
  - (d)  $8$
  - (e)  $0$
  - (f) 低い
  - (g)  $HCl$  の  $X$  が  $5$  ではない
  - (h) 単原子分子
- 211
- (1) (a)  $17$
  - (b)  $-$
  - (c) 陰
  - (d)  $-$
- (2) 不素: 気体、淡黄色  
 塩素: 気体、黄緑色  
 臭素: 液体、赤褐色  
 ヨウ素: 固体、黒紫色
- 212
- (1)  $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl_2$
  - (2) 酸化剤
  - (3) (A) 水 未反応の塩化水素を除去  
 (B) 濃硫酸 水蒸気を除去する
  - (4) 下方置換 塩素は水に溶け、かつ空気より重い気体であるから
- 213
- (a)  $7$
  - (b) 刺激臭
  - (c) 無色
  - (d) 気体
  - (e) 高くなる
  - (f) 高い

(g) 水素

(h) H<sub>2</sub>

(i) H<sub>2</sub>

214

(a) 液体窒素

(b) 触媒

(c) 紫

(d) 同素体

(e) 淡青

(f) 酸化

(g) 毒



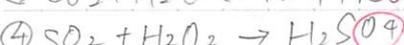
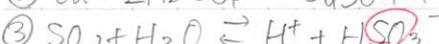
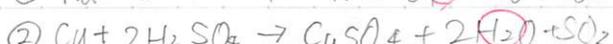
215

(a) 無

(b) 有

(c) 酸化還元

(d) 還元酸化



216

A 濃硫酸

B 濃硫酸

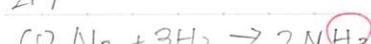
C 希硫酸

D 濃硫酸

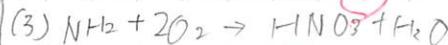
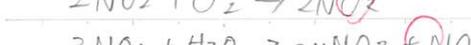
(a) 水素

(b) 二酸化硫黄

217



触媒: Pt



(4) 尿素、CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>

218

P-7

219

(a) 黄

(b) 有

(c) 水

(d) 赤

(e) 同素体

(f) 白

(g) + 酸化リン

(h) リン酸



220

(1) 窒素、リン、カリウム

(2) (a) リン

(b) カリウム

(c) 窒素

(3) 窒素: NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

リン: H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>

カリウム: K<sup>+</sup>

221

(1) (a) 同素体

(b) 無

(c) ダイアモンド

(d) 電気

(e) 蒸

(f) 果糖

(g) 無定形窒素

(h) フラクション

(i) カーボン-14 → 7

(2) (c) 1

(f) 7

(h) 7

(i) 1

221

(3) (c) は、炭素原子の4個の価電子すべてを共有結合に使っているため電気伝導性を示さない。一方 (f) は、4つの価電子のうち3個を共有結合に使い、残りの1個が結晶内を自由に動くため電気伝導性を示す

222

- (a) 塩酸
- (b) 塩化水素
- (c) 酢酸
- (d) 濃硫酸
- (e) 無
- (f) 無
- (g) 下置換
- (h) 水上置換
- (i) 石灰



223

- (a) 共有結合 (b) 二酸化ケイ素 (c) 氷晶
- (d) ケイ酸ナトリウム (e) 水ガラス

224

- (1) (a) ソーダ石灰ガラス (b) セメント
- (c) 陶磁器

(2)

- (a) 誤 (b) 正 (c) 正 (d) 誤 (e) 正

225

- (1)  $NO_2$ 、A (2)  $NO$ 、A (3)  $Cl_2$ 、A
- (4)  $H_2S$ 、B (5)  $SO_2$ 、A (6)  $NH_3$ 、C
- (7)  $CO_2$ 、B

226

- (1) (a) 正 (b) 正 (c) 正
- (2) (ア) ③ (イ) ① (ウ) ③ (エ) ②
- (カ) ① (キ) ② ①

235

- (a) ① (b) ① (c) 小 (d) ①
- (e) 陽 (f) 銀 (g) ① (h) 小
- (i) 水素 (j) 水酸化物 (k) ①
- (l) ①

236

- (1) (a) アルカリ金属元素 (c) アルカリ土類金属元素
- (2) a、c
- (3) a
- (4) ① イ、エ ② ア、エ、カ

237

- (1) (a) アンモニア (b) 二酸化炭素 (c) 炭酸水素ナトリウム (d) 酸化カルシウム (e) 水酸化カルシウム (f) 塩化カルシウム

(2) アンモニアリ-ワシ法

238

- (1)  $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$
- (2)  $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$
- (3)  $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- (4)  $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
- (5)  $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
- (6)  $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$

239

- (1) (a) ③ (b) ③ (c) ③ (d) 陽 (e) 両性 (f) 大 (g) ポリサイト (h) 酸化アルミニウム (i) 氷晶石

(2) 溶融塩電解 (3) 表面が緻密な酸化被膜におおわれて、反応が進まなくなるから

240

- (a) ④ (b) ② (c) ② (d)  $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$  (e) 両性

(f)  $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$   
 (g)  $Zn + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$   
 (h)  $Zn^{2+} + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2$  (i) 白  
 (j)  $Zn(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$   
 (k) 無  
 241

(a) 14 (b) 4 (c) +2 (d) +4 (e) 還元  
 (f) 合金 (g) 鉛蓄 (h) 両性  
 下線部: 鉛の表面が水にこけにくい酸化鉛(II)や硫酸鉛(II)におおわれて、反応が起きなくなるから。  
 242

(1) (a) 化合物 (b) 混合物  
 (2) (a) 青銅(ブロンズ)  
 (b) ジュラミン  
 (c) ステンレス鋼  
 (d) 黄銅  
 243

(1) 鉄 鉄とスズでは鉄のほうがイオン化傾向が大きいため  
 (2) 亜鉛 亜鉛の方が、イオン化傾向が大きいため  
 249

イウエ  
 250  
 (1) (a) 石灰石 (b) 酸化炭素  
 (c) 生鉄 (d) 転炉 (e) 鋼  
 (2)  $Fe_2O_3$   
 251

(1)  $Fe^{2+}$ : 淡緑色  
 $Fe^{3+}$ : 黄褐色  
 (2) (A)  $Fe(OH)_2$ 、緑白色  
 (B)  $Fe(OH)_3$ 、赤褐色  
 (3) (c) Ⅰ (D) Ⅰ (E) Ⅰ  
 252

(1) (A)  $CuO$ 、黒色 (B)  $Cu_2S$ 、黒色

(c)  $Cu(OH)_2$ 、青白色  
 (2) テトラアンミン銅(II)イオン  
 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 、深青色  
 253

(1) (A)  $Ag_2S$ 、黒色  
 (B)  $AgCl$ 、白色  
 (C)  $Ag_2O$ 、褐色  
 (2) シアン(Ⅲ)銀(Ⅱ)イオン、 $[Ag(NH_3)_2]^+$  無色  
 (3)  $Ag + 2HNO_3 \rightarrow$   
 254  $AgNO_3 + H_2O + NO_2$

(1) (a) Ⅰ (b) Ⅰ、Ⅱ  
 (2) (a)  $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$   
 赤褐色  
 (b)  $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O$   
 黄色  
 255

(a) 黒紫 (b) 赤紫 (c) +7 (d) +2  
 (e) 淡桃 (f) +4 (g)  $MnO_2$   
 256  
 (a) 4 (b) 光触媒 (c) ニッケル  
 (d) クロム (e) ニッケル、水素  
 257

(1)  $Ag_2O$ 、黒色、 $Cu_2O$ 、黒色  
 (2)  $FeS$ 、黒色、 $ZnS$ 、白色  
 258  
 A: Cu B: Mn C: Au D: Fe E: Ag  
 259  
 (1) Ⅰ (2) Ⅰ (3) Ⅰ (4) Ⅰ (5) Ⅰ  
 260

(1) Ⅰ、 $AgCl$  (2) Ⅰ、 $Pb(OH)_2$   
 (3) Ⅰ、 $Fe(OH)_3$  (4) Ⅰ、 $Cu(OH)_2$   
 (5) Ⅰ、 $Ag_2O$   
 261  
 Ⅰ

262  
 Ⅰ、Ⅰ、Ⅰ

263

(1) A:  $\text{PbCl}_2$  B:  $\text{CuS}$  C:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 

(2) 硫化水素で還元されて生じた鉄(II)イオンを酸化して鉄(III)イオンにするため。

(3) ナトリウムイオン

溶液 D を白金線につけて外装の中に入れ、黄色の炎色反応を示すことを確かめる。

273

(a)  $\downarrow$  (b)  $\uparrow$  (c)  $\uparrow$  (d)  $\downarrow$  (e)  $\downarrow$

(f)  $\uparrow$  (g)  $\downarrow$  (h)  $\downarrow$

274

(1)  $\uparrow$  (2)  $\downarrow$  (3)  $\uparrow$  (4)  $\uparrow$  (5)  $\uparrow$

(6)  $\downarrow$  (7)  $\uparrow$  (8)  $\downarrow$

275

(1)  $\uparrow$   $\downarrow$   $\uparrow$   $\downarrow$   $\uparrow$   $\downarrow$

(2) (a) 3種 (b) 4種 (c) 2種

(d) 2種 (e) 2種

276

(1) 窒素 (2) 硫黄 (3) 塩素

(5) 水素

277

(1) 試料を完全燃焼させる

(2) B

(3) ソーダ石灰が二酸化炭素と水とを吸収する

ため、炭素と水素の量を別々に求めることができるから

(4) 炭素: 24mg 水素: 5.0mg

(5) 組成

278

(1)  $\text{CH}_2\text{O}$  (2)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

279

(1)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  (2)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

284

(a) アルカン (b)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  (c) アルカン

(d) アルカン (e) 4 (f) 構造異性体

(g) 3

285

(a)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  (b) アルケン (c)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

(d)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  (e) 正四面体形

(g)  $\uparrow$  (h)  $\downarrow$  (i)  $\downarrow$

286

(1)  $\text{C}_6\text{H}_{14}$

(2)  $\text{C}_6\text{H}_{14} + 19\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$

(3) 8.0  $\times 10^3$  L

287

(1) (a) 置換反応 (b) (3)  $\text{CHCl}_3$

(1)  $\text{CCl}_4$  (4) エチルアルコール

(2) (a) 付加反応 (b) 付加重合

(3) (a)  $\text{CHBr-CH}_2\text{Br}$

(b)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

288

(A)  $\text{CaC}_2$  炭化カルシウム

(B)  $\text{C}_6\text{H}_6$  ベンゼン

(C)  $\text{F-CH}_2\text{-CH}_2\text{F}$  フッ化エチレン

(D)  $\text{CH}_3\text{-CH}_3$  エタン

(E)  $\text{CH}_3\text{-CHO}$  アセトアルデヒド

(F)  $\text{CH}_2=\text{CH-Cl}$  塩化ビニル

(G)  $\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl}$  1,2-ジクロロエタン

(H)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$  エタノール

290

炭素の含有量が多いアセチレンが、最も明るい炎で、多くのすすを出してもえる

291

(1)  $\uparrow$  (2)  $\downarrow$  (3)  $\downarrow$  (4)  $\downarrow$

(5)  $\downarrow$  (6)  $\downarrow$  (7)  $\downarrow$

292

ここで沸点の低いもの、下で沸点の高いものが取り出される

293

(1)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  (2) エチルアルコール (3) 3種類

294

(1) アルケン (2)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  アルケン

$\text{C}_5\text{H}_8$  エチルアルコール

301

(1)  $\uparrow$  (2)  $\downarrow$

302

(a) 水素 (b) ナフタレン

(c) 0.56 (d) 酢酸エチル

(e)  $\downarrow$  (f) アセトアルデヒド

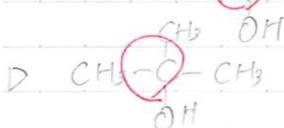
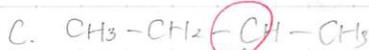
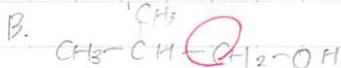
(g) 酢酸

303

x = (3) y = (7)



304



305

(1) ヨウ素と水酸化ナトリウムの水溶液を加え、エタノールでのみヨードホルム反応が生じる

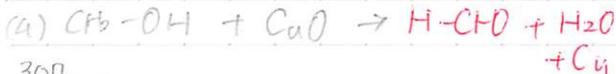
(2) 約130°Cでは、エタノール2分子から水1分子がとれて、ジエチルエーテルを得る。160~170°Cではエタノール1分子から水1分子がとれて、エチレンが得られる。

306

(1) (a) 還元 (b) 赤 (c) 酸化銅(I) (d) 鏡鏡

(2) 黒色、酸化銅(II)

(3) H-CHO, ホルムアルデヒド

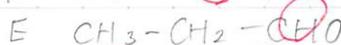
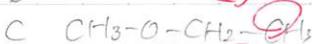
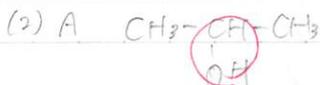


307

ア、ウ、エ

308

(1) 分子式より、化合物A、B、Cは環状構造をもたないアルコールまたはエーテルである。A、Bはナトリウムと反応するのでアルコールであり、Cは反応しないのでエーテルである



(3) (1) B (4) AD (5) E

309

(a) 酢酸 (b) 酸化 (c) 強

(d) 二酸化炭素 (e) 水酸化

(f) 酸無水物 (g) 無水酢酸

(h) ホルムアル (i) 銀 (j) 銀

(k) 脂肪酸 (l) 飽和 (m) 不飽和

(n) ショウ酸 (o) シュロソンス異性体

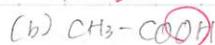
(p) マレイン酸 (q) フタル酸

(r) エトキシ (s) 不斉

(t) 鏡像

310

(1) (a) 酢酸エチル



(e) エチル化 (f) 不斉

(2) 酢酸、エタノール

(3) 酢酸ナトリウム、エタノール

(4) (2): 水分解 (3): 加水化

311

(a) 脂肪酸 (b) カリウム

(c) 植物油 (d) 不飽和

(e) 有機溶媒 (f) せけん

(g) ミセル (h) 乳化

312

ア、イ

313

(1) (2) (2)

327

ア

328

- (A) ベンゼン  $\text{C}_6\text{H}_6$  (B) 安息香酸
- (a)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$
- (B) ニトロベンゼン
- $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (c)  $\text{C}_6\text{H}_6$
- (c)  $\text{C}_6\text{H}_5 + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$
- (D) エチルベンゼン
- (d)  $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$
- (E) 1,2,4,5-テトラクロロベンゼン
- (e)  $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}_4 + 3\text{HCl}$

- (F) 1,2,3,4-テトラクロロベンゼン
- (f)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$

329

- (a)  $\text{C}_6\text{H}_6$  (b) アセトン
- (c) ベンゼン (d) 安息香酸
- (d) ナトリウム (e) フェノール (f) 安息香酸 (g) 安息香酸
- (h) フェノール (i) サリチル酸 (j) サリチル酸 (k) 安息香酸 (l) 安息香酸
- (m) 2,4,6-トリブロモフェノール
- (n) ニトロフェノール
- (o) 2,4,6-トリブロモフェノール

331

- (a)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{HCl}$
- (b)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$
- (c)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COONa}$
- (d)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COO}-\text{CH}_3$

330

- (1)  $\text{C}_6\text{H}_5$
- (2)  $\text{C}_6\text{H}_5$
- (3)  $\text{C}_6\text{H}_5$

332

- (a) フェノール (b) フェノール (c) フェノール
- (d) 塩化鉄 (e) サリチル酸
- (f) アセチルサリチル酸 (g) アセチル
- ①  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- ②  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OCOCH}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$

333

- (a) フェノール (b) フェノール (c) フェノール
- (d) 安息香酸 (e) アセチル安息香酸
- (f) アセチル安息香酸 (g) アセチル安息香酸
- (h) フェノール
- (i) 塩化ベンゼンジアミン
- (j) アセチル (k) p-アセチル安息香酸
- (l) フェノール

334

- (1) ①  $\text{CO}_2$  ②  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (HCl)
- (a) アセチル (b) エステル
- (2) A.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$  B.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- C.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}-\text{CH}_3$

335

- (1)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (2)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (3)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (4)  $\text{C}_6\text{H}_5$
- (5)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (6)  $\text{C}_6\text{H}_5$

336

- (1) 3種 (2) 4種 (3) 8種

337

- (1)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{OH}$  (2)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$  (3)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{CH}_3$

338

- (A)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (B)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (C)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (D)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (E)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (F)  $\text{C}_6\text{H}_5$
- (G)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (H)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (I)  $\text{C}_6\text{H}_5$  (J)  $\text{C}_6\text{H}_5$

339

- (1) 塩酸と中和して水にとけや(すい)アニリン塩酸塩になり、水層へ移動した。
- (2) 水酸化ナトリウム水溶液を加えてアニリンを遊離させたのち、ジエチルエーテルを加えてふりまで静置する。2層に分離した後、エーテル層のみ取り出してジエチルエーテルを蒸発させると、アニリンが得られる

340

安息香酸は炭酸よりも強い酸なので、塩となって水層へ移動する。フェノールは、炭酸より弱い酸なので、塩にならず、エーテル層に残る。

341

- (1) カ e (2) オ d (3) ケ f (4) イ e

342

- (a) 白色光 (b) 植色 (c) 吸収  
(d) 反射 (e) 天然染料 (f) 石油  
(g) 合成染料 (h) イオン

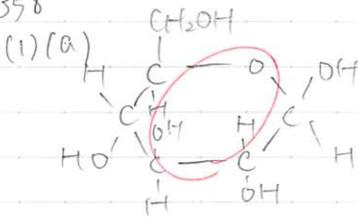
343

- (a) I (b) C K (d) K Y  
(d) A (e) F (f) E K (g) U J  
(h) I J

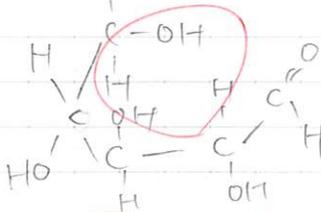
356 (a) 単量体 (b) 重合体 (c) 三重  
 (d) 官能基 (e) 付加 (f) 縮合 (g) 10000  
 (h) 平均 (i) 融点 (j) 酸化

357 (a)  $C_nH_{2n}O_n$  (b) 炭水化合物 (c) 9, 11, 13  
 (d) 脂質 (e) 単糖 (f) 7, 10, 12  
 (g) ガラクトース (h) フクトース  
 (i) 木糖 (j) ガラクトース (k) 乳糖  
 (l) 二糖 (m) 多糖 (n) セロース

358

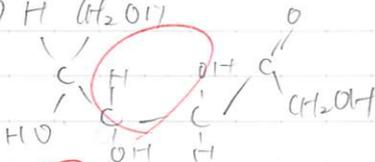


(b)  $CH_2OH$



(c) 5 (d) 1, 2, 3, 4, 6 構造 (e) 示す  
 (f) ガラクトース 還元性を示す

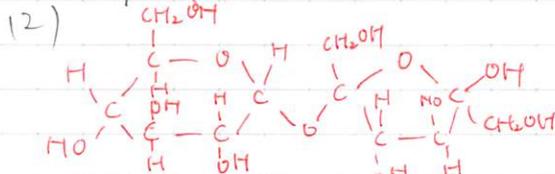
(2) (a) H (b)  $H_2O$



(b) 左 (c) 示す

359

(1) 左:  $\alpha$ -D-グルコース  
 右:  $\beta$ -D-グルコース



(3) 7, 10, 12-スの分子は、グルコースとフルクトースが還元性を示す部分で縮合した構造が、

(4) 酸素: 1, 2, 3, 4, 6, 酸素以外: 希硫酸  
 (5) 脱水糖

360

(a)  $\alpha$ -D-グルコース (b)  $(C_6H_{10}O_5)_n$  (c) 反応  
 (d) 直鎖 (e) マニトール (f) 1-6 (g) 分枝  
 (h) コロイド (i) 5, 6 (j) 糖質  $\beta$ -D-グルコース  
 (k) 9, 9, 10, 3 (m) 直鎖 (n) 水素 (o) 糖質  
 (p) 糖合成 (q) 脱水糖 (r) 1, 2 (s) 再結晶  
 (t) シンバイター (u) セロース

361

3.42g

362

(1) グルコース フルクトース  
 (2) 1, 2, 3

363

(1) (a) 1, 2, 3, 4, 6, グルコースとマンノース  
 (b) セロース, セロビオース  
 (c) アミロース, アリトース  
 (d) マニトール, グルコース  
 (e) シンバイター, グルコースとマンノース

(2) 示す

(3) (1) 100g (2) 11g

364

(1) 示す (2) 示す (3) 示す (4) 示す (5) 示す (6) 示す

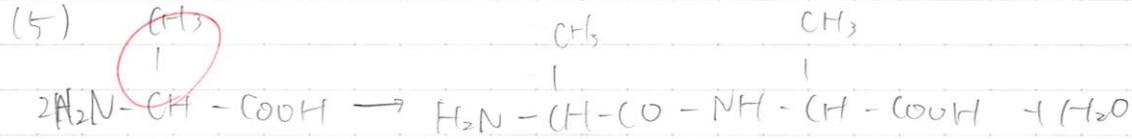
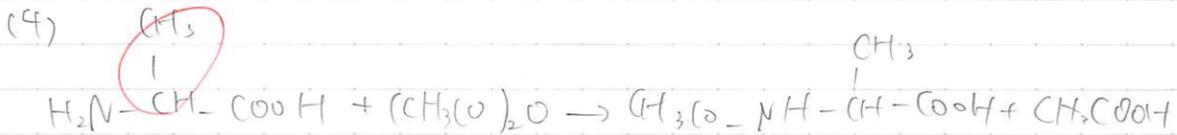
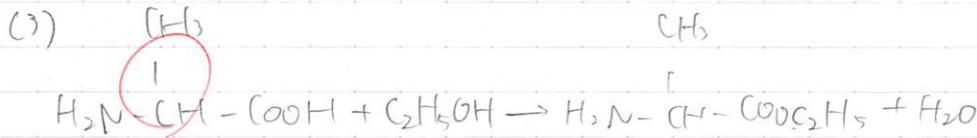
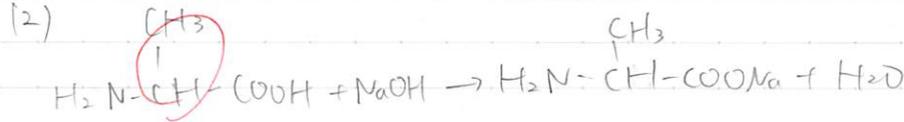
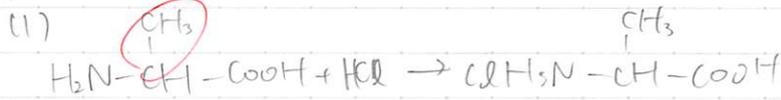
365

(a) 示す (b) 示す (c) 示す (d) 示す (e) 示す  
 (f) 示す (g) シンバイター (h) 脱水糖  
 (i) 示す (j) 示す

367

(a) 示す (b) 示す (c) 示す (d) 示す  
 (e) 示す (f) 示す (g)  $RCH(NH_2)COOH$   
 (h) 示す (i)  $RCH(NH_2)COO^-$  (j) 示す (k) 示す  
 (l)  $RCH(NH_3^+)COO^-$  (m) 示す (n) 示す  
 (o) 示す (p) 示す (q) 示す (r) 示す (s) 示す

368

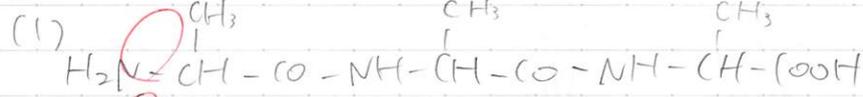


369

(a) 水 (b) 糖 (c) 水 (d) 糖 (e) 糖 (f) 糖 (g) 糖 (h) 糖 (i) 糖

$$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H}-\text{CO}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{N}}}\text{H}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H}-\text{COOH}, \text{H}_2\text{N}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H}-\text{CO}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{N}}}\text{H}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H}-\text{COOH}$$

370



(2) 6個糖  
(3) 示: 赤紫色を示す内: 赤紫 ~ 青紫色を示す。

371

(1) 8個 (2) 1個 (3) 154 (4) 5.8g

372

(a) 糖 (b) 糖 (c) 糖 (d) 糖 (e) 糖 (f) 糖 (g) 糖  
(h) 糖  
例) 糖

373

(a) 糖 (b) 糖 (c) 糖 (d) 糖 (e) 糖 (f) 糖  
(g) 糖 (h) 糖 (i) 糖

374

(1)  $4.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$  (2)  $3.1 \times 10^{-2} \text{ mol}$

394

- (a) アセチル (b) アセチル酸 (c) アセチルアミン (d) アセチル (e) アセチルアミン (f) アセチル
- (g) アセチル (h) アセチル酸 (i) アセチルアミン

395

- (1)  $[-CO-(CH_2)_6-CO-NH-(CH_2)_6-NH-]_n$  (2)  $2.26 \times 10^4$

396

- (1) 70 (2) 150/100

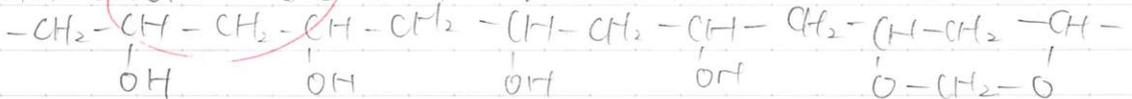
397

- (1) A: 酢酸  $C=O$  B: 酢酸  $C=O$  C: 酢酸  $C=O$  D: 酢酸  $C=O$
- A:  $CH_2=CH$   
 $\quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad O-CO-CH_3$
- B:  $[-CH_2-CH-]_n$   
 $\quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad O-CO-CH_3$
- C:  $[-CH_2-CH-]_n$   
 $\quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad O-CH_3$

- (2) 単量体  $C=O$  は  $CH_2=CH-OH$  である。 (3) 28g

(4) アセチル

分子中の水素を減らし、水に溶けやすくする。



(6) 90g

398

401

399

- (1) 70 (2) 70 (3) 70 (4) 70 (5) 70 (6) 70

400

- (a) 1ボロリン (b) 14-ル (c) 三元素全同体 (d) 硬石 (e) 14-ル

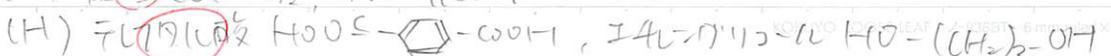
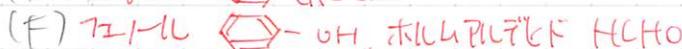
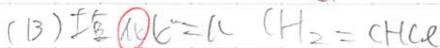
401

70

402

- (1) (A) 酢酸  $C=O$  (B) 酢酸  $C=O$  (C) 酢酸  $C=O$  (D) 酢酸  $C=O$
- (E) 酢酸  $C=O$  (F) 酢酸  $C=O$  (G) 酢酸  $C=O$  (H) 酢酸  $C=O$

- (2) (A) アセチル  $CH_2=CHCH_3$



(3) (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H)

403

27

404

(1) (2) (3) (4)

(a) 熱同性 (b) 熱硬化性 (c) 鎖狀 (d) 三次元網目狀

406

(1) (2) (3) (4) (5)

407

(1) 酢酸 A:  $[-O-CH_2-CO-]_n$

酢酸 B:  $[-O-CH(CH_3)-CO-]_n$

(2) 平均:  $1.2 \times 10^3$  重合度:  $1.0 \times 10^2$

408

(a) 74 (b) 共重合 (c) 71 (d) 水 (e) 陰 (f) 光酸化物 (g) 陽交換 (h) 陰交換 (i) 純水 (j) 酸 問: 5.3g

409

7

410

(a) 17 (b) 加硫 (c) 重合 (d) 付加重合 (e) 2

411

(1) (a) 7 (b) 7 (c) 共重合 (d) 2 (e) 加硫

(2) (a)  $CH_2=CH-CH=CH_2$  (b)  $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$

CH<sub>3</sub>

