平成28年度

高等学校【工業（工業化学）】解答用紙

（その１）

1　(1) 各1点×12　(2) 各1点×13　(3) 各1点×2（順不同）

(1)	①	キ	②	ウ	③	コ	④	ソ	⑤	ナ
	⑥	ク	⑦	シ	⑧	チ	⑨	ト	⑩	テ
	⑪	サ	⑫	タ						
(2)	①	ア	②	コ	③	ス	④	キ	⑤	エ
	⑥	ウ	⑦	セ	⑧	イ	⑨	サ	⑩	シ
	⑪	オ	⑫	ク	⑬	ケ				
(3)	実習				製図					

1　27

2　各1点×15

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
チ	ス	イ	タ	ケ	ア	コ	ツ	ソ	ク
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)					
キ	カ	セ	ウ	シ					

2　15

3　各1点×8

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
エ	キ	ウ	オ	カ	ク	コ	ケ

3　8

4　(1) 各1点×5　(2) 各1点×6

(1)	①	イ	②	エ	③	コ	④	ウ	⑤	チ
(2)	①	ス	②	タ	③	オ	④	シ	⑤	ケ
	⑥	ソ								

4　11

5　各1点×4

①	ア	②	キ	③	ウ	④	オ

5　4

6　各1点×6

①	融解	②	気化（蒸発）	③	昇華
④	凝固	⑤	凝集（凝縮・液化）	⑥	昇華

6　6

受験番号		得点 その１	71点

平成28年度

高等学校【工業（工業化学）】解答用紙

（その2）

7　(1) 3点 (2) 3点 (3) 3点

(1)	$\frac{35}{100+35} \times 100 = 25.93$	
	質量パーセント濃度	25.93%
(2)	$\frac{1000 \times 1.2 \times 0.2593}{58.5} \fallingdotseq 5.32$	
	モル濃度	5.32 [mol/l]
(3)	$\frac{35}{135} = \frac{x}{120}$　$135x = 120 \times 35$　$x = 31.11$	
	塩化ナトリウムの量	31.11 [g]

7　9

8　(1) 各3点×4 (2) 各3点×2 (3) 各3点×4 (4) 6点 (5) 各3点×2 (6) 3点 (7) 3点

(1)

c, dから順に抵抗を求めていくと a, b間の抵抗 Rabは Rab = 200Ω　$I_1 = \frac{V}{Rab} = \frac{400}{200} = 2A$

I_2はI_1の$\frac{1}{8}$倍であるから　$I_2 = \frac{I_1}{8} = 0.25A$

R	I_1	I_2	V_{cd}
200Ω	2A	0.25A	25V

(2)

この回路は平衡しているから

$Rab = \frac{3300 \times 1100}{3300+1100} = 825Ω$

$I = \frac{V}{Rab} = \frac{1650}{825} = 2A$

R	I
825Ω	2A

(3)

$\begin{cases} I_3 = I_1 + I_2 & \text{---①} \\ 2I_1 + I_3 = 7 & \text{---②} \\ I_2 + I_3 = 4 & \text{---③} \end{cases}$

①を②, ③に代入して、I_3を消去すると

$3I_1 + I_2 = 7$ ---②'

$I_1 + 2I_2 = 4$ ---③'

②', ③'からI_1, I_2を求めると $I_1 = 2A$, $I_2 = 1A$

これらの値を①に代入して、I_3を求めると、$I_3 = 3A$

a, b間の電圧Vabは

$Vab = I_3 \times 1 = 3V$

I_1	I_2	I_3	V_{ab}
2A	1A	3A	3V

(4)

抵抗1Ωを左から右へ流れる電流をI_1

〃 2Ω 〃 I_2

〃 4Ω 〃 I_3

〃 3Ω 〃 I_4

とするとキルヒホッフの第1法則より

$I + I_4 = I_1$ ---①

$I + I_2 = I_3$ ---②

キルヒホッフの第2法則より

$2I_2 + 4I_3 = 127.5$ ---③

$I_1 + 5I - 2I_2 = 0$ ---④

$5I + 4I_3 - 3I_4 = 0$ ---⑤

①, ②, ③, ④, ⑤より

$I = 1.5A$

I
1.5A

(5)

$R_S = \frac{r_a}{m-1}$を使って $r_1 + r_2 = 0.01$

$r_1 = \frac{r_2 + 0.02}{9}$ ---① 移項して $9r_1 - r_2 = 0.02$ ---②

①+②から $10r_1 = 0.03$　$r_1 = 0.003Ω$

r_1の値を①に代入すると

$r_2 = 0.007Ω$

r_1	r_2
0.003Ω	0.007Ω

(6)

$m = \frac{V}{V_v} = \frac{3000}{3} = 1000$

$R_m = r_v(m-1)$

$= 30 \times 10^3 \times (1000-1)$

$= 2997 \times 10^4$

$= 29970 \times 10^3$

R
29970kΩ

(7)

$R_1 = \rho\frac{l_1}{A_1}$より $\rho = \frac{A_1}{l_1}R_1 = \frac{1}{60}$

$R_2 = \frac{1}{60} \times \frac{96}{4} = 0.4Ω$

R
0.4Ω

8　48

受験番号		得点 その2	57点

平成28年度

高等学校【工業（工業化学）】解答用紙

（その３）

9 (1) 3点 (2) 各2.5点×4

(1)	$i = 5\sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$ [A]						
(2)	$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}=\sqrt{80^2+(80-20)^2}=100\Omega$ ① $I=\frac{V}{Z}=\frac{120}{100}=1.2A$ ② $\cos\theta=\frac{R}{Z}=\frac{80}{100}=0.8$ ③ $P=VI\cos\theta=120\times1.2\times0.8=115.2W$ ④ $Q=VI\sin\theta=120\times1.2\times0.6=86.4$						
	①	1.2A	②	0.8	③	115.2W	④ 86.4 var

9 | 11

10 各1点×6

(1)	ヒートアイランド現象	(2)	富栄養化	(3)	コジェネレーションシステム
(4)	ヒートポンプ	(5)	環境モニタリング	(6)	スマートグリッド

10 | 6

11 各1点×7

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

11 | 7

12 (1) 3点 (2) 3点

(1)	水 1.8kg = 100 mol $(100-20)\times0.075\times100=600$[kJ] $600\div50=12$分 12分	(2)	$40\times100=4000$[kJ] $4000\div50=80$[分] 80分

12 | 6

13 3点

地球の表面積：5.1×10^{14}

地球を球とみなすと断面積は $\frac{5.1\times10^{14}}{4}$

したがって、$\frac{5.1\times10^{14}}{4}\times1.37\times10^3\times60\times60\times24$

$=1.51\times10^{22}$ J

13 | 3

14 4点

$C_Z=\frac{C_AQ_A+C_BQ_B}{Q_A+Q_B}$ に $C_A=2$ mg/ℓ, $Q_A=4,000,000$ m³/d, $C_B=480$ mg/ℓ

$Q_B=5,000$ m³/d を代入して求める。$C_Z=\frac{2\times4,000,000+480\times5,000}{4,000,000+5,000}=2.60$ mg/ℓ

14 | 4

15 (1) 2点 (2) 2点

(1)	25箇所	(2)	97箇所

15 | 4

受験番号		得点 その3	41点

平成28年度

高等学校【工業（工業化学）】解答用紙

（その4）

16　(1) 3点　(2) 3点

(1)	理想的なダイオードの抵抗値が0であることから、ダイオードの両端に加わる電圧V_Dも0と考える。したがって $I_D = \frac{E - V_D}{R} = \frac{9-0}{180} = 0.05A = \underline{50mA}$ $V = 9 - 0 = \underline{9V}$
(2)	$I_D = \frac{E - V_D}{R}$を変形すれば、$I_D = -\frac{1}{R}V_D + \frac{E}{R}$である。したがって、$I_D = -\frac{1}{180}V_D + \frac{9}{180} = -5.56V_D + 50 [mA]$ …① これは、V_DとI_Dの関係を示したもので、V_DとI_Dは、図10(b)に示す特性曲線上の値でなければならない。図10(b)と①との交点を求めればV_DとI_Dが定まる。 よって、$V_D = 0.82V$, $\underline{I_D = 45mA}$の組合せの時、$V = 9 - 0.82 = \underline{8.18V}$となる。

16　6

17　3点

$R = \frac{V_0 - V_F}{I_F}$より　$R = \frac{5 - 1.85}{0.015} = 210$　したがって　表3 E24標準数列より

$\underline{R = 220\Omega, または 200\Omega}$

17　3

18　(1) 各3点×2　(2) 各1点×3

(1)	（正極）	$\frac{1}{2}O_2 + H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^-$	（負極）	$H_2 + 2OH^- \rightarrow 2H_2O + 2e^-$		
(2)	①	高く	②	二酸化炭素 又はCO_2	③	水

18　9

19　(1) 各1点×4　(2) 各3点×2　(3) 3点

(1)	①	×	②	○	③	×	④	○
(2)	（正極）	$PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$	（負極）	$Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$				
(3)	$2PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow Pb + 2H_2SO_4 + PbO_2$							

19　13

受験番号		得点 その4	31点	得点合計	200点