

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4枚中1枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部(物質科学科を除く))
生物資源科学部

コード	得点	1	2	3	4	5					
3	2										
7	8	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24

1

問 1

ア	$CuCl_2$	イ	酸化	ウ	還元
エ	$PbSO_4$	オ	Pb	カ	$PbSO_4$
キ	PbO_2	ク	起電力	ケ	充電

問 2

銅	(a)	塩素	(b)
---	-----	----	-----

問 3

(1)	0	(2)	-2	(3)	+7	(4)	+2
-----	---	-----	----	-----	----	-----	----

問 4

正極	$Pb + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$
負極	$Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$

問 5

計算の過程	$1.93 \times 10^4 \text{ C}$ は $\frac{1.93 \times 10^4}{9.65 \times 10^4} = 0.2$ となり 電子 0.2 mol の電気量となる。 正極は問4の式より電子 2 mol で PbO_2 から $PbSO_4$ となり SO_2 分、 64 g 増加する。増加質量を $x \text{ g}$ とする。 $2 \text{ mol} : 64 \text{ g} = 0.2 \text{ mol} : x \text{ g}$ $x = 6.4 \text{ g}$ 負極は問4の式より電子 2 mol で Pb から $PbSO_4$ となり SO_4 分、 96 g 増加する。増加質量を $y \text{ g}$ とする。 $2 \text{ mol} : 96 \text{ g} = 0.2 \text{ mol} : y \text{ g}$ $y = 9.6 \text{ g}$
答	正極 +6.4 g 負極 +9.6 g

採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 2 枚目

化学 解答用紙

2

問 1

実験 1	$\text{NaOH(固)} + \text{aq} = \text{NaOHaq} + Q_1$
実験 2	$\text{NaOHaq} + \text{HClaq} = \text{NaClaq} + \text{H}_2\text{O} + Q_2$

問 2

Q ₁ の名称	溶解熱	Q ₂ の名称	中和熱
--------------------	-----	--------------------	-----

問 3

Q ₁ の計算の過程	$\text{NaOH} = 40$ 発生した熱量 = 比熱 × 質量 × 温度差 = $4.2 \times (95 + 5.0) \times 2.6 = 5460\text{J} = 5.46\text{kJ}$ $\text{NaOH(固)} + \text{aq} = \text{NaOHaq} + Q_1$ 5.0g 5.46kJ 40g Q ₁ $\frac{5.0}{40} = \frac{5.46}{Q_1}$ $Q_1 = 43.68 \approx 44\text{kJ}$	答	Q ₁ = 44	kJ/mol
Q ₂ の計算の過程	0.50mol/L の NaOH 500g は密度 1.0g/mL より 0.50mol/L の NaOH 500mL となり、NaOH は $0.50 \times \frac{500}{1000} = 0.25\text{mol}$ となり。同様に 0.50mol/L の HCl 500g は 0.50mol/L HCl 500mL となり $0.50 \times \frac{500}{1000} = 0.25\text{mol}$ となり。 発生した熱量 = 比熱 × 質量 × 温度差 = $4.2 \times 500 \times (25.9 - 25) + 4.2 \times 500 \times (25.9 - 20)$ $= 1890 + 12390 = 14.28\text{kJ}$ $\text{HClaq} + \text{NaOHaq} = \text{NaClaq} + \text{H}_2\text{O} + Q_2$ 0.25 0.25 14.28kJ 1mol 1mol Q ₂ $\frac{0.25}{1} = \frac{14.28}{Q_2}$ $Q_2 = 57.12 \approx 57\text{kJ}$	答	Q ₂ = 57	kJ/mol

問 4

関係式	$Q_1 + Q_2 = Q_3$	法則名	ヘスの法則
Q ₃ =	1.0×10^2		kJ/mol

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4枚中3枚目

化学 解答用紙

3	問 1	ア 酸	イ 塩基	ウ 塩基
		エ 酸	オ 電離定数	

問 2	A CH_3COO^-	B H_3O^+	C CH_3COOH
	D CH_3COO^-	E H^+	F CH_3COOH

問 3

計算の過程 電離度を α とする。

	CH_3COOH	\rightleftharpoons	CH_3COO^-	$+$	H^+
前	0.100		0		0
電離後	-0.100α		$+0.100\alpha$		$+0.100\alpha$
電離平衡時	$(1-\alpha) \times 0.100$		0.100α		0.100α

$$K_a = \frac{(0.100\alpha)^2}{(1-\alpha) \times 0.100} = \frac{0.100\alpha^2}{1-\alpha}$$

α は非常に小さいので $K_a = 0.100\alpha^2$

$$\alpha = \sqrt{\frac{2.5 \times 10^{-5}}{0.100}} = \sqrt{25 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-3}$$

$$[\text{H}^+] = 0.100\alpha = 5 \times 0.100 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 5 \times 10^{-4} = 3.5 - 0.7 = 2.8$$

答 2.8

問 4	液性 塩基性	理由 酢酸と水酸化ナトリウムは過不足なく中和して、 酢酸ナトリウムと水になる。生じた酢酸ナトリウムが電離して、 $(\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+)$ 生じた CH_3COO^- の一部が水と反応して $(\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-)$ CH_3COOH になるとき OH^- を生じるので塩基性を示す。
-----	-----------	---

採点欄	
-----	--

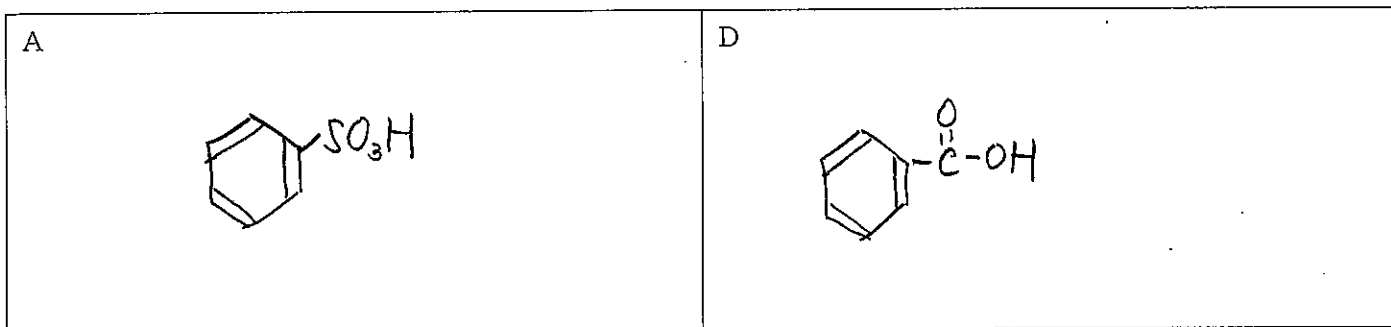
受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 4 枚目

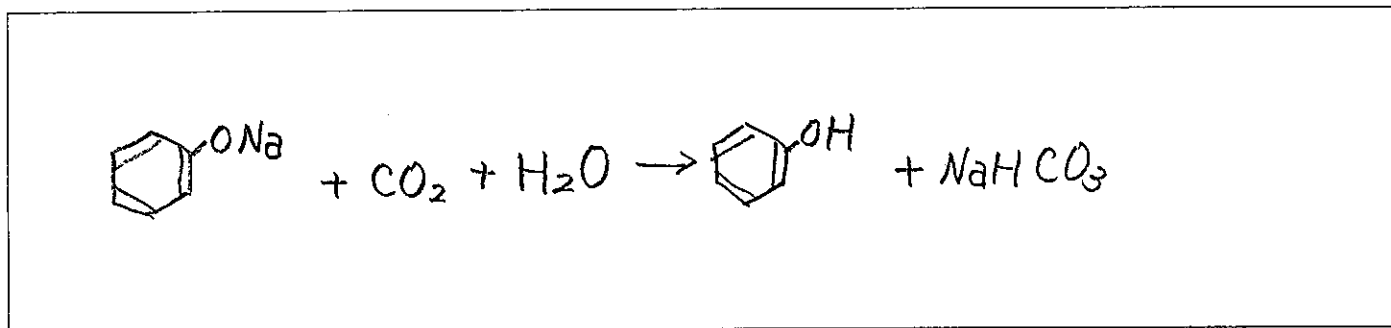
化学 解答用紙

4

問 1



問 2



問 3

溶液
炭酸水素ナトリウム

理由
Cのフェノールは炭酸より弱い酸で、Dの安息香酸は炭酸よりも強い酸なので、安息香酸は炭酸水素ナトリウムと反応して安息香酸ナトリウムとなって水層に溶けるが、フェノールは炭酸水素ナトリウムと反応しないのでジエチルエーテル層にとどまる

問 4

ア 単量体	イ 付加	ウ 縮合
エ 熱可塑性	オ 熱硬化性	カ フェノール樹脂

問 5

縮合重合により立体網目状になっている。

採点欄	
-----	--