

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 1 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部〔物質化学科を除く〕  
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

$\text{CaCO}_3(\text{固}) = \text{CaO}(\text{固}) + \text{CO}_2(\text{気}) - 178 \text{ kJ}$	吸熱
反応	

問 2

計算の過程  $\text{CaCO}_3 = 100$   $\text{CO}_2 = 44$  発生する  $\text{CO}_2$  の質量を  $x \text{ g}$  とする

$$\text{CaCO}_3 \text{ の物質質量} : \text{CO}_2 \text{ の物質質量} = 1 : 1 = \frac{1.0 \times 10^3}{100} : \frac{x}{44}$$

$$1 \times \frac{x}{44} = 1 \times \frac{1.0 \times 10^3}{100}$$

$$x = 44 \times 10 = 440 = 4.4 \times 10^2 \text{ g}$$

答	$4.4 \times 10^2$
g	

問 3

$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
--

問 4

計算の過程  $\text{CaC}_2 = 64$  発生する  $\text{C}_2\text{H}_2$  の体積を  $x \text{ L}$  とする

$$\text{CaC}_2 \text{ の物質質量} : \text{C}_2\text{H}_2 \text{ の物質質量} = 1 : 1 = \frac{640}{64} : \frac{x}{22.4}$$

$$\frac{x}{22.4} = \frac{640}{64}$$

$$x = 22.4 \times 10 = 2.24 \times 10^2 \approx 2.2 \times 10^2 \text{ L}$$

答	$2.2 \times 10^2$
L	

採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5枚中2枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部〔物質化学科を除く〕)  
生物資源科学部

2 問 1

ア	水素イオン	イ	水酸化物イオン
ウ	水素イオン	エ	水素イオン

問 2

(1), (3)

問 3

<p>① 計算の過程</p> $[\text{OH}^-] = 0.010 \times 1 = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ <p>水のイオン積 <math>[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2</math> より</p> $[\text{H}^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-2}}$ $= 1.0 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$ <p>よって</p> $\text{pH} = 12$	<p>② 計算の過程</p> <p>pH=3の <math>[\text{H}^+]</math> を求める</p> $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ <p>塩酸を <math>\frac{50}{0.50} = 100</math> 倍に薄めている</p> $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-3} \times \frac{1}{100} = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ <p>よって</p> $\text{pH} = 5.0$
答 12	答 5.0
<p>③ 計算の過程</p> <p>0.20 mol/LのHCl 25 mL中の <math>\text{H}^+</math> の物質量は</p> $0.20 \times \frac{25}{1000} = 5.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ <p>0.10 mol/LのNaOH 25 mL中の <math>\text{OH}^-</math> の物質量は</p> $0.10 \times \frac{25}{1000} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ <p>混合した後は <math>\text{H}^+</math> の物質量 <math>= 5.0 \times 10^{-3} - 2.5 \times 10^{-3}</math></p> $= 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ $[\text{H}^+] = \frac{2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{5.0 \times 10^{-2} \text{ L}} = \frac{1}{2} \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ <p><math>\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+] = -(\log_{10} 1 - \log_{10} 2 - 1 \log_{10} 10)</math></p> $= 0.30 + 1.0 = 1.3$	<p>④ 計算の過程</p> <p><math>[\text{H}^+] = \text{モル濃度} \times \text{イオン数} \times \text{電離度}</math> より</p> $[\text{H}^+] = 0.10 \times 1 \times 0.012 = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ <p><math>\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+] = -\log_{10} 1.2 \times 10^{-3} = -\log_{10} 2^2 \times 3 \times 10^{-4}</math></p> $= -(\log_{10} 2^2 + \log_{10} 3 - 4 \log_{10} 10)$ $= 4 - 2 \times 0.30 - 0.48 = 2.92 \approx 2.9$
答 1.3	答 2.9

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5枚中3枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部〔物質化学科を除く〕  
生物資源科学部)

3 問 1

計算の過程

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$

反応前	1.0 mol	1.0 mol		
変化量	-0.55 mol	-0.55 mol	+0.55 mol	+0.55 mol
平衡時	0.45 mol	0.45 mol	0.55 mol	0.55 mol

溶液の体積を V L とする

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]} = \frac{\frac{0.55}{V} \text{ mol/L} \times \frac{0.55}{V} \text{ mol/L}}{\frac{0.45}{V} \text{ mol/L} \times \frac{0.45}{V} \text{ mol/L}}$$

$$= \frac{(0.55)^2}{(0.45)^2} = 1.49 \dots \approx 1.5$$

答 1.5

問 2

計算の過程

平衡に達した時の酢酸エチルの物質量を x mol とする。(0 < x < 2)

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$

反応前	4.0 mol	4.0 mol		
変化量	-x mol	-x mol	+x mol	+x mol
平衡時	4.0-x mol	4.0-x mol	x mol	x mol

温度一定である為 K も変化なし

$$K = 1.5 = \frac{\frac{x}{V} \text{ mol/L} \times \frac{x}{V} \text{ mol/L}}{\frac{4.0-x}{V} \text{ mol/L} \times \frac{4.0-x}{V} \text{ mol/L}}$$

$$\frac{x^2}{(4.0-x)(4.0-x)} = 1.5$$

$$x^2 - 18x + 24 = 0$$

$$x = \frac{18 \pm \sqrt{228}}{2}$$

$$= 1.52 \text{ mol} \quad (0 < x < 2 \text{ より})$$

$$\approx 1.5 \text{ mol}$$

答 1.5 mol

問 3

計算の過程

放置する前の混合物中の酢酸の物質量を x mol とする。(1.0 < x)

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$

反応前	x mol	x mol		
変化量	-1.0 mol	-1.0 mol	+1.0 mol	+1.0 mol
平衡時	x-1.0 mol	x-1.0 mol	1.0 mol	1.0 mol

$$K = 2.0 = \frac{\frac{1.0}{V} \times \frac{1.0}{V}}{\frac{x-1.0}{V} \times \frac{x-1.0}{V}}$$

$$\left(\frac{1.0}{x-1.0}\right)^2 = 2.0$$

$$\frac{1.0}{x-1.0} = \pm\sqrt{2.0} \text{ は不適}(x > 1.0 \text{ より})$$

$$\frac{1.0}{x-1.0} = 1.4 \text{ より}$$

$$x = 1.7 \text{ mol}$$

答 1.7 mol

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 4 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部〔物質化学科を除く〕  
生物資源科学部)

選択欄	
-----	--

4 問 1

$C_8H_{10}O$

問 2

銀鏡反応

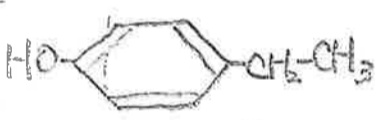
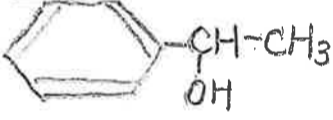
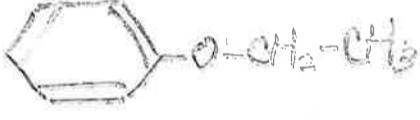
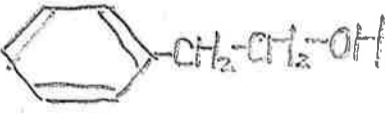
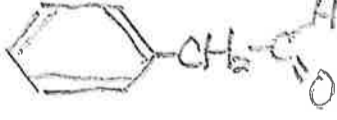
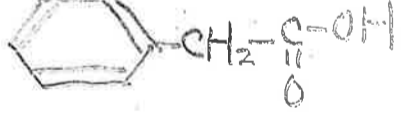
問 3

弱酸の塩である炭酸水素ナトリウムにそれより強いカルボン酸である F を加えると  
弱酸の二酸化炭素を発生する。これを弱酸の遊離という。

問 4

ウ

問 5

<p>A</p> 	<p>B</p> 	<p>C</p> 
<p>D</p> 	<p>E</p> 	<p>F</p> 

採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5枚中5枚目

化学 解答用紙

(総理工学部〔物質化学科を除く〕  
生物資源科学部)

選択欄	
-----	--

5 問 1

ア 塩析	イ 変性	ウ キサトプロテイン
エ ベンゼン	オ 硫黄	カ 熱可塑性
キ 立体網目		

問 2

ク (D)	ケ (B)	コ (A)
-------	-------	-------

問 3

① ナイロン6 (6-ナイロン)
② ポリエチレンテレフタレート

問 4

計算の過程

ナイロン6を構成する  $-NH-(CH_2)_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-$  の式量を求める  
 式量は113となる

$$\text{平均重合度} = \frac{4.52 \times 10^4}{113} = 400 = 4.00 \times 10^2$$

答	$4.00 \times 10^2$
---	--------------------

問 5

構造式

$$\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ | \qquad \qquad | \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{O} \end{array} \right]_n$$

採点欄	
-----	--