

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 1 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質科学科)

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

1 問 1

陰極

$$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$$

陽極

$$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$$

問 2

イオン交換膜法は塩化物イオンを陰極側に通すが、陽イオンだけを通す陽イオン交換膜を用いると、この膜は陰イオンの塩化物イオンを通さなため、塩化ナトリウムを含まない高純度の水酸化ナトリウムを得ることが出来る。

問 3

潮解

問 4

ア 石灰石(炭酸ナトリウム)	イ アンモニアソーダ	ウ シルバー
-------------------	---------------	-----------

問 5

(c)

$$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$$

(d)

$$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

問 6

名称	風解	理由	炭酸ナトリウムと水和物は、
乾いた空気中に放置すると、自然に水和水の一部が失われて			
白色粉末状になる。			

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

(総合理工学部物質科学科)

2

問 1

計算の過程

溶けている溶質を x g とする。

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{40℃の飽和水溶液の質量}} = \frac{64.0}{100+64.0} = \frac{x}{200}$$

$$x = 178.04 \div 2 \approx 78.0$$

答

78.0

g

問 2

計算の過程

析出する量を y g とする。

$$\frac{\text{析出量}}{\text{飽和水溶液の質量}} = \frac{64.0 - 22.0}{100 + 64.0} = \frac{y}{200}$$

$$y = 51.21 \dots \approx 51.2$$

答

51.2 g

g

問 3

計算の過程

蒸発した水の量を z g とする。

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{40℃の水の質量}} = \frac{64.0}{100} = \frac{14.0}{z}$$

$$z = 21.87 \dots \approx 21.9$$

答

21.9 g

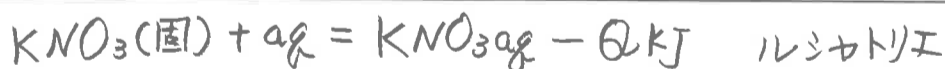
g

問 4

吸熱

反応

理由



の平衡移動の原理では、高温になると吸熱方向に向きが移動する。よって

KNO_3 は高温になると多くの量が水に溶ける。

問 5

イオン結晶である硝酸カリウムを極性をもつ水に入れると、 K^+ には

水分子の O 原子が、 NO_3^- には水分子の H 原子がそれぞれ水和して溶ける。

無極性のベンゼンは K^+ や NO_3^- を引き寄せず、溶けない。

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

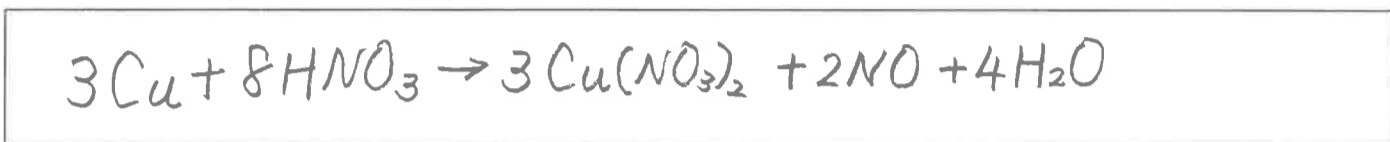
5 枚中 3 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質科学科)

3

問 1



問 2

記号	了	理由	一酸化窒素は、空気中の酸素にふれるとすぐに二酸化窒素になる。水には溶けにくい為
----	---	----	---

問 3

計算の過程

$$\frac{1}{2}\text{N}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{NO} - 90.3\text{kJ} \dots \textcircled{1}$$

$$\frac{1}{2}\text{N}_2 + \text{O}_2 = \text{NO}_2 - 33.2\text{kJ} \dots \textcircled{2}$$

-①+②より

$$\text{NO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{NO}_2 + 57.1\text{kJ}$$

答	57.1	kJ/mol
---	------	--------

問 4

計算の過程

反応前	2NO ₂	⇌	N ₂ O ₄	0 mol	a mol
変化量	+2aα mol		-aα mol		
反応後	2aα		a-aα		

$$K_c = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2} = \frac{\frac{a(1-\alpha)}{V}}{\left(\frac{2a\alpha}{V}\right)^2} = \frac{1-\alpha}{4a\alpha^2} V$$

平衡時 全物質
2aα + (a-aα) = a(1+α)
気体の状態方程式より
PV = a(1+α)RT
1+α = $\frac{PV}{aRT}$
α = $\frac{PV}{aRT} - 1 = \frac{PV - aRT}{aRT}$

$K_c = \frac{1-\alpha}{4a\alpha^2} V$	$\alpha = \frac{PV - aRT}{aRT}$
---------------------------------------	---------------------------------

問 5

記号	ウ	理由	ルシャトリエの原理により、体積が半分になれば、圧力が大きくなるので、それをやわらげる向き(右に)移動してNO ₂ は減少する。
----	---	----	--

採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 4 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質科学科)

4	問 1	記号	E_2	名称	活性化エネルギー
---	-----	----	-------	----	----------

問 2	生成速度	$v = k[A][B]^2$
	理由	濃度が大きくなると A と B の量が増加し、衝突する回数が増えるので反応速度も増す。

問 3	計算の過程	$aA + bB \rightarrow cC$ <p>C が c モルずつ増加するとき A は a モルずつ、B は b モルずつ減少するから</p> $a : c = v_A : v_c \qquad b : c = v_B : v_c$ $c v_A = a v_c \qquad c v_B = b v_c$ $v_A = \frac{a}{c} v_c \qquad v_B = \frac{b}{c} v_c$	
		$v_A = \frac{a}{c} v_c$	$v_B = \frac{b}{c} v_c$

問 4	81 倍	理由	温度が高くなると活性化エネルギー以上のエネルギーをもつ分子が急激に増加し、反応する可能性のある粒子が増加するので、反応速度が大きくなる。
-----	------	----	--

問 5	(3)	(5)
-----	-----	-----

採点欄	
-----	--

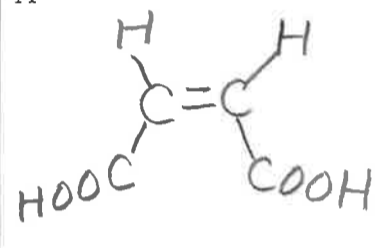
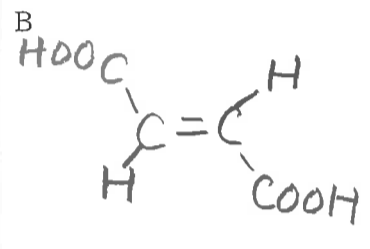
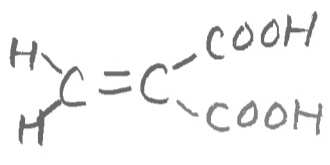
受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 5 枚目

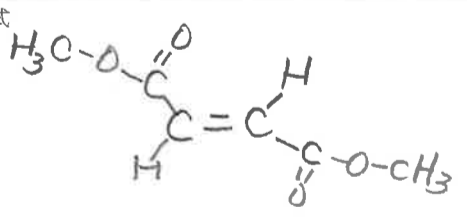
化学 解答用紙

(総合理工学部物質科学科)

5	問 1	ア 水	イ 酸化	ウ 付加重合
---	-----	--------	---------	-----------

問 2	A 	B 	C 
-----	---	--	---

問 3	Aはシス型で-COOHが同じ側に固定され脱水されやすいが、Bはトランス型で反対側にあり分子間の脱水はおこらない。Dは水素が付加されると単結合となり回転出来るようになり容易に脱水反応がおきる。
-----	---

問 4	<p>計算の過程</p> <p>H $18.0\text{mg} \times \frac{2}{18} = 2.0\text{mg}$</p> <p>C $66.0\text{mg} \times \frac{12}{44} = 18\text{mg}$</p> <p>O $36\text{mg} - (2.0 + 18) = 16\text{mg}$</p> <p>$C:H:O = \frac{18}{12} : \frac{2.0}{1.0} : \frac{16}{16}$</p> <p>$= 3:4:2$</p> <p>組成式 $C_3H_4O_2$</p> <p>Fの分子量をMとする。</p> <p>F 水素 $14.4\text{mg} \dots\dots 1.00 \times 10^{-4}\text{mol}$ $M \times 10^3\text{mg} \dots\dots 1\text{mol}$ $M = 144$ $(C_3H_4O_2)_n = 144$ $n = 2$ となる 分子式 $C_6H_8O_4$</p> <p>構造式 </p>
-----	---

問 5	エ 1	オ 5
-----	--------	--------

採点欄	
-----	--