

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	6				
3	2								
7	8	11	12	14	15	17	18	20	21

1

問 1

名称 **過冷却** 説明 **結晶となるには、氷の種となる微小な氷の結晶が必要である。また、氷核ができるきっかけとなるわずかなエネルギーが必要となる。ところが「ゆくり均一に冷やされるとこのエネルギーが得られにくく、なかなか凍らないから。**

問 2

水が凝固するときに放出される発熱量と冷却により奪われる熱量が等しくなっているから。

問 3

溶媒の水だけが凝固するため残った溶液の濃度は次第に大きくなるため溶液の凝固点降下の度合いが大きくなるため

問 4

d

問 5

$$-\frac{K_f w}{MW} \quad ^\circ\text{C}$$

問 6

計算の過程
 • 塩化バリウム, 鉻酸カリウムは次のように電離し, 2つの液合計100gの水のなかに存在している。

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

$$0 \text{ mol} \quad 0.0025 \text{ mol} \quad 0.0050 \text{ mol}$$

$$\text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow 2\text{K}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$$

$$0 \text{ mol} \quad 0.0050 \text{ mol} \quad 0.0025 \text{ mol}$$
 • 4つのイオンの質量モル濃度は,

$$[\text{Ba}^{2+}] = \frac{0.0025 \text{ mol}}{0.1 \text{ kg}} = 0.025 \text{ mol/kg}$$

$$[\text{Cl}^-] = 0.050 \text{ mol/kg}, [\text{K}^+] = 0.050 \text{ mol/kg}$$

$$[\text{CrO}_4^{2-}] = 0.025 \text{ mol/kg}$$
 • $[\text{Ba}^{2+}][\text{CrO}_4^{2-}] = 0.025 \times 0.025 = 6.25 \times 10^{-4} \text{ mol}^2/\text{kg}^2 > 1.00 \times 10^{-4} \text{ mol}^2/\text{kg}^2$
 溶解度積より大きいため沈殿し, $[\text{Ba}^{2+}] = [\text{CrO}_4^{2-}] = 1.00 \times 10^{-5} \text{ mol/kg}$
 • $[\text{K}^+][\text{Cl}^-] = 0.050 \times 0.050 = 2.50 \times 10^{-3} \text{ mol}^2/\text{kg}^2 < 1.40 \times 10^{-1} \text{ mol}^2/\text{kg}^2$
 溶解度積より小さいため沈殿せずそのまま溶液である。
 * $\Delta T = 0.372 \text{ K} = 1.86 \times m$
 $m = 0.200 \text{ mol/kg}$ である。
 生じた氷の量を $x \text{ g}$ とする。
 総溶質体の濃度は 0.200 mol/kg であるから

$$0.200 = \frac{0.0050 + 0.0050}{100 - x} + 1.00 \times 10^{-5} + 1.00 \times 10^{-5}$$

$$1.00 \times 10^{-5}$$
 は小さいので 0 とみなして

$$0.200 = \frac{0.010}{100 - x}$$

$$x = 5.00 \times 10 \text{ g}$$
 となる
 答 5.00×10

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

(総合理工学部〔物質科学科を除く〕
生物資源科学部)

2 問 1 164 kJ/mol

問 2
$$\frac{k_1}{k_2}$$

問 3	記号	ウ	説明
ルシャトリエの原理により、高温にすると吸熱反応の向きに平衡は移動する。よって右に移動するので $[H_2][I_2]$ が大きくなり $[HI]^2$ の値は小さくなるので K は大きくなる。			

問 4
$$CaCO_3(固) = CaO(固) + CO_2(気) - 178 kJ$$

問 5	<p>計算の過程</p> <p>物質A 200gが50K上昇させるのに必要な熱量は、 $4.2 \times 200 \times 50 = 42000 J = 42 kJ$</p> <p>CaO 1molは56gである。求めるCaOをxgとすると $CaO(固) + H_2O(液) = Ca(OH)_2(aq) + 64 kJ$ より</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{1 mol}{x/56 mol}$</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">$\frac{64 kJ}{42 kJ}$</td> </tr> </table> <p>$\frac{x}{56} \times 64 = 42$ より $x = 36.75 \approx 37 g$</p>	$\frac{1 mol}{x/56 mol}$	=	$\frac{64 kJ}{42 kJ}$
$\frac{1 mol}{x/56 mol}$	=	$\frac{64 kJ}{42 kJ}$		
	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 2px;">答</td> <td style="padding: 5px; font-size: 1.2em;">3.7 × 10</td> <td style="padding: 2px;">g</td> </tr> </table>	答	3.7 × 10	g
答	3.7 × 10	g		

問 6 馬鞍弁などを温める時に、別々にした酸化カルシウムと水を反応させて、使用する。

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

(総合理工学部(物質科学科を除く))
生物資源科学部

3 問1	A	B	C
	AgCl	CuS	Fe(OH) ₃
	D	E	
	[Al(OH) ₄] ⁻	ZnS	

問2	B	E
	黒色	白色

問3	<p>硫化水素によつて Fe³⁺ が還元されて Fe²⁺ となっているので</p> <hr/> <p>硝酸によつて Fe²⁺ を酸化して Fe³⁺ にするため</p>
----	---

問4	<p>よく洗った白金耳に3液Fをつけて無色の炎にかざし</p> <hr/> <p>黄色の炎色となることにより Na⁺ の存在を確認する。炎色反応という。</p>
----	---

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

(総合理工学部〔物質科学科を除く〕
生物資源科学部)

6

問 1

ア エステル	イ 不飽和脂肪酸	ウ 飽和脂肪酸
エ けん化	オ 2	

問 2

計算の過程

油脂の分子量を M とする。
けん化するのに 油脂 1 mol に対して NaOH は 3 mol 必要である。

$$\text{油脂} \quad \text{NaOH} \quad 4.01$$

$$1 : 3 = \frac{M}{1000} : 1.00 \times \frac{15.0}{1000}$$

$$M = 802$$

答 8.02×10^2

問 3

計算の過程

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} = \frac{75}{12} : \frac{12.5}{1} : \frac{12.5}{16} = 6.25 : 12.5 : 0.781 = 8 : 16 : 1$$

脂肪酸には酸素原子が 2 があるので $\text{R}-\text{COOH}$ を考えると
 $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$ より $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ となる。

答 $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$

問 4

計算の過程

脂肪酸 C 1 mol に水素 1 mol が付加すると脂肪酸 B になるので
C の示性式は $\text{C}_{15}\text{H}_{29}\text{COOH}$ となる。
 $\text{C}_{15}\text{H}_{29}\text{COOH} = 254$
求める水素を $x \text{ g}$ とする。

$$\frac{1.27}{254} = \frac{x}{2}$$

$$x = 0.0100 \text{ g}$$

$$\frac{0.0100}{2} \times 22400 = 112 \text{ mL}$$

答 $1.12 \times 10^2 \text{ mL}$

採点欄	
-----	--