

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その1)

得点	

1

(1)

ア	イ	ウ	エ
溶解	溶媒	溶解度	再結晶

(2)

記号	B	化学式	$C_3H_5(OH)_3$
----	---	-----	----------------

(3)

①	計算	<p>0°Cで溶解度は 13.3 g/100 g 水 なので、飽和溶液の質量%濃度は、  <math>13.3 \text{ g} \div (100 \text{ g} + 13.3 \text{ g}) \times 100 = 11.7\%</math></p>	答	11.7 (%)
②	計算	<p>(析出量) ÷ (飽和溶液量) = (溶解度差) ÷ (100 + 冷却前の溶解度) である。                  析出量を x [g] とすると、  <math>x \div 200 = (169 - 109) \div (100 + 169)</math> より  <math>x = 44.60</math></p>	答	45 (g)
③	計算	<p>40°Cの飽和硝酸カリウム水溶液 200 g を 20°Cにしたとき析出する結晶の量は、                  (析出量) = (飽和溶液量) × (溶解度差) ÷ (100 + 冷却前の溶解度) より  <math>200 \times (63.9 - 31.6) \div (100 + 63.9) = 39.4 \text{ g}</math>                  40°Cで硝酸カリウム 39.4 g を溶かすことのできる水の量が蒸発すればよい。  <math>39.4 \div 63.9 \times 100 = 61.7</math></p>	答	62 (g)

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その2)

得点	

2

(1)

①	潮解			
②	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$			
③	計算	<p>NaOH の式量は 40 なので, NaOH 1.0 g は 0.025 mol                  1 mol の NaOH が溶解するときのエンタルピー変化は -44 kJ なので, 熱量は <math>44 \times 0.025 = 1.1</math> kJ                  水の量を x (g) とすると, <math>(1.0 \text{ g} + x) \times 4.2 \times 10^{-3} \text{ kJ/gK} \times 11.0 \text{ [K]} = 1.1 \text{ kJ}</math>  <math>1.0 + x = 23.81</math> より <math>x = 22.81 \text{ g}</math> 密度が 1.0 g/mL なので 22.81 mL</p>		
		<table border="1"> <tr> <td>答</td> <td>23 (mL)</td> </tr> </table>	答	23 (mL)
答	23 (mL)			
④	計算	<p>NaOH はのモル濃度を x とすると  <math>x \times 10 \text{ mL} = 2 \times 0.20 \times 12.5 \text{ mL}</math>  <math>x = 0.50 \text{ mol/L}</math></p>		
		<table border="1"> <tr> <td>答</td> <td>0.50 (mol/L)</td> </tr> </table>	答	0.50 (mol/L)
答	0.50 (mol/L)			

(2)

①	塩基性	②	2.8		
③	等電点	④	$[\text{H}^+]^2[\text{G}^-]/[\text{G}^+]$		
⑤	計算	<p>④より <math>K_1 \times K_2 = [\text{H}^+]^2 \times [\text{G}^-]/[\text{G}^+]</math>                  電荷がゼロになるときの pH(等電点)では <math>[\text{G}^+] = [\text{G}^-]</math> であるため  <math>K_1 \times K_2 = [\text{H}^+]^2 \times [\text{G}^-]/[\text{G}^+] = [\text{H}^+]^2 = 1.0 \times 10^{-2.3} \times 1.0 \times 10^{-9.7} = 1.0 \times 10^{-12.0}</math>  <math>[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-6.0}</math></p>			
		<table border="1"> <tr> <td>答</td> <td>6.0</td> </tr> </table>	答	6.0	
答	6.0				

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その3)

得点	

3

(1)

ア	イ	ウ	エ
水素	不動態	酸素	ステンレス鋼

(2)

(a)	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
(b)	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
(c)	$\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$

(3)

記号	(a)	物質 量	0.5 mol
----	-----	---------	---------

(4)

反応式	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
色	黄色

(5)

①	②	③
酸化マンガン(IV)	マンガン乾電池	$1.93 \times 10^3$ (C)

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その4)

得点	

4

(1)

①	脱水縮合		②	アルケン		
③	試薬	臭素水 (別解あり)	色	赤褐色 から 無色		
	試薬	過マンガン酸カリウム水溶液	色	赤紫色 から 無色		
④	(a)	計算	$\Delta H = (-252) + (-242) - 2 \times (-235) = -24$		答	-24 kJ/mol
	(b)	計算	$\Delta H = 53 + (-242) - (-235) = 46$		答	46 kJ/mol
⑤	<p>(a)は発熱反応で、(b)は吸熱反応である。平衡が成立しているとき、ルシャトリエの原理によって、温度が低くなると発熱の方向に平衡が移動するので、(b)の反応が進みにくくなり、(a)の反応が進む。よって、低温では(a)の反応が進む。</p> <p>別解：低温ではエンタルピー有利な(a)の反応の方がギブスエネルギーは低くなるため、反応(a)が起こりやすくなるから。</p>					

(2)

①	ヨードホルム反応	②	アセトン    2-プロパノール    乳酸
③	$C_2H_5OH + 4I_2 + 6NaOH \longrightarrow CHI_3 + HCO_2Na + 5NaI + 5H_2O$		
④	銀鏡反応	フェーリング反応	
⑤	<p>スクロースはグルコースとフルクトースが縮合しており、両者に存在する反応性が高いホルミル基（ホルミル基相当）が存在しない。従って、ホルミル基が存在しないため、ホルミル基の反応（例えば、生体中のアミノ基やヒドロキシ基との反応や酸化還元反応）を起こすことなく輸送できると考えられる。</p>		

受験番号						
------	--	--	--	--	--	--

理 科(化 学) (解答用紙5枚中 その5)

得点	

5

(1)

ア	イ	ウ	エ	オ	カ
天然	化学	植物	動物	半合成	再生

(2)

I	II
$\beta$ -グルコース ( $\beta$ -D-グルコース)	ヘキサメチレンジアミン

(3)

A
---

(4)

アンモニア, メタノール, フッ化水素, 酢酸
-------------------------

(5)

アセトアニリド, アルブミン, $\epsilon$ -カプロラクタム
-------------------------------------

(6)

①	X	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} \\   \\ \text{O} - \text{C} = \text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Y	$\text{H}_2\text{C} = \text{O}$
②	付加重合			