

受験 番号	学部	番
----------	----	---

B—1

化学解答用紙

評 点	
--------	--

1

問1	ア	アルケン	イ	シス・トランス異性体 (幾何異性体)	ウ	付加
問2	①	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{Br} & \text{Br} \end{array}$		②	$\left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & -\text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right]_n$	
	③	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{CH}_3-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{Cl} & \text{H} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{CH}_3-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array}$		
問3	計算： $\frac{66.7}{12.0} : \frac{11.1}{1.00} : \frac{22.2}{16.0} \approx 5.56 : 11.1 : 1.39 \approx 4.0 : 8.0 : 1.0$					
問4	化合物D:			組成式： $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$		
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}=\text{C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$			化合物E:		
問5	④	$\text{CH}_3\text{COCH}_3 + 4\text{NaOH} + 3\text{I}_2 \longrightarrow \text{CHI}_3 + \text{CH}_3\text{COONa} + 3\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{O}$				
	⑤	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \xrightarrow{\text{熱分解}} \text{CaCO}_3 + \text{CH}_3\text{COCH}_3$				
問6	化合物A:			化合物B:		
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$			$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{C} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$		
化合物C:						
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH} \\ \\ \text{C}=\text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$						

小 計	
--------	--

受験 番号	学部	番
----------	----	---

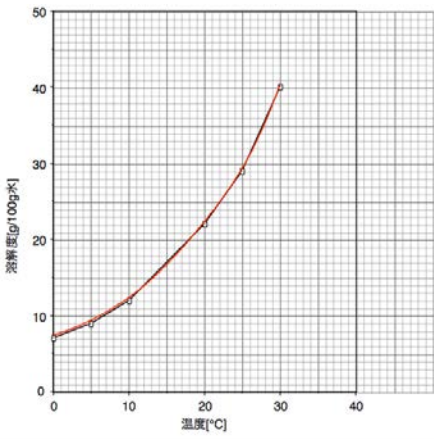
化学解答用紙

2

〔I〕

問1	ア	金属結合	イ	イオン結合	ウ	共有結合	エ	分子間力
問2	a c d				問3	b c d		
問4	b d							

〔II〕

問1	風解	問2	2.48 (0.200 x 124 x 100/1000 = 2.48)	g
問3	計算： 2.48 g 中の炭酸ナトリウムの重量は $106/124 \times 2.48 = 2.12 \text{ g}$ 溶液の重量は $106 \text{ g} \rightarrow 2.12/106 \times 100 = 2.00\%$ <div style="text-align: right;">答 <u>2.00</u> %</div>			
問4			問6 計算： $x \times 106/124 \div (100+x) = 17 \div 117$ より $117(x \times 106/124) = 17(100+x)$ $x = 1700 \div (117 \times 106/124 - 17)$ $= 1700 \div 83.0 = 20.48 \rightarrow 20 \text{ g}$	
問5	17	g/100 g 水		答 <u>20</u> g

小	
計	

化 学 解 答 用 紙

3

問 1	(1)	負極 : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ 正極 : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	(2)	負極
問 2	(1)	Zn よりもイオン化傾向が大きいから.		
	(2)	金属 Li が水と反応してしまうため.		
問 3	問 1 の電池では素焼き板を通してイオンが移動するので電気が流れるが, 仕切り板をガラスにすると, <u>イオンが移動できなくなるので電気が流れず, 電池として動作しない.</u>			
問 4	(1)	PbSO_4		
	(2)	負極 : $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$ 正極 : $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$		
問 5	<p>計算 : 電池反応によって電子 2 mol あたり, 負極では SO_4 分 (96 g), 正極では SO_2 分 (64 g) だけ質量が増大する. 流れた電子の量を x mol とすると, 質量変化は, $96 \times x/2 + 64 \times x/2$ g となる. 質量変化は 160 mg なので, $0.160 = 96 \times x/2 + 64 \times x/2$ となり, $x = 0.002$. したがって, 電気量は, $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol} \times 0.002 \text{ mol} = 193 \text{ C}$</p> <p style="text-align: right;">答 193 C</p>			
問 6	(1)	<p>計算 : 放電前の H_2SO_4 は, $1000 \text{ cm}^3 \times 1.25 \text{ g/cm}^3 \times 0.30 = 375 \text{ g}$ ある. 電池反応で電子 1 mol あたり 1 mol の H_2SO_4 (=98) が消費されるから $375 - 98 \times 0.5 = 326 \text{ g}$</p> <p style="text-align: right;">答 326 g</p>		
	(2)	<p>計算 : 電子 1 mol あたり 1 mol の H_2SO_4 が消費されるが, H_2O (=18) が 1 mol 生成するから $1250 - 98 \times 0.5 + 18 \times 0.5 = 1210 \text{ g}$</p> <p style="text-align: right;">答 $1.21 \times 10^3 \text{ g}$</p>		
問 7	(1)	負極 : $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ 正極 : $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$		
	(2)	<p>計算 : $3.86 \times 10^3 \text{ C}$ の電気量を得るために流れる電子の量は $3.86 \times 10^3 \text{ C} \div 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol} = 0.04 \text{ mol}$ 負極では 2 mol の電子が流れて, 1 mol の H_2 が消費される. したがって, 0.04 mol の電子の場合, 0.02 mol の H_2 が消費される. 標準状態では, $22.4 \times 10^3 \times 0.02 = 448 \text{ mL}$</p> <p style="text-align: right;">答 448 mL</p>		

小	
計	

受験 番号	学部	番
----------	----	---

B—4

化 学 解 答 用 紙

4

[I]

問 1	A	スクロース (ショ糖)	B	フルクトース (果糖)	C	マルトース (麦芽糖)
	D	セルロース	E	グリコーゲン		
問 2	物質名： 酸化銅 (I) 分子式： Cu ₂ O				問3	グリコシド結合
問 4	C ₆ H ₁₂ O ₆ → 2C ₂ H ₅ OH + 2CO ₂					
問 5	<p>計算：D の分子量は 162n と書けるので、D の物質量は 648/162n (n は重合度)。648/162n モルの D を酸加水分解して得られるグルコースの物質量は 648/162 である。</p> <p>問 4 より、そこから得られるエタノールは 648/162×2 モル。エタノールの分子量は 46 なので、得られるエタノールは 46 (g)×648/162×2 = 368 (g)</p> <p style="text-align: right;">答 368 g</p>					

[II]

問 1	ア	カルボキシ	イ	アミノ
	ウ	双性 (両性) イオン	エ	等電点
問 2	構造式： $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{R} \end{array}$			
問 3	カ	リシン	キ	ヒスチジン
	ク	アラニン	ケ	グルタミン酸
問 4	c			

小	
計	

受験 番号	学部	番
----------	----	---

B—5

化学解答用紙

5

問 1	ア	同素体	イ	斜方硫黄	ウ	三酸化硫黄
	エ	発煙硫酸	オ	接触法	カ	脱水
	キ	溶解	ク	水素	ケ	白
問 2	①	$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCl} + \text{NaHSO}_4$				
	②	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$				
	③	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$				
	④	$\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$				
問 3	[HS ⁻]			[S ²⁻]		
	$[\text{HS}^-] = K_1 [\text{H}_2\text{S}] / [\text{H}^+]$			$[\text{S}^{2-}] = K_1 \cdot K_2 [\text{H}_2\text{S}] / [\text{H}^+]^2$		
問 4	<p>計算： 式(1)において $[\text{HS}^-] = [\text{H}^+]$ と仮定できるので、$[\text{HS}^-] = K_1 [\text{H}_2\text{S}] / [\text{H}^+]$ より、 $[\text{H}^+]^2 = K_1 [\text{H}_2\text{S}] = 1.0 \times 10^{-7} \times 0.10 = 1.0 \times 10^{-8} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ より pH = 4.0 (別解) 初期濃度 C, 電離度 α とすると $[\text{H}_2\text{S}] = C(1-\alpha) \approx C$, $[\text{HS}^-] = [\text{H}^+] = C\alpha$ より、$\alpha = (K_1 / C)^{1/2} \rightarrow [\text{H}^+] = (K_1 [\text{H}_2\text{S}])^{1/2} = 1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \rightarrow \text{pH} = 4.0$</p> <p style="text-align: right;">答 4.0</p>					
問 5	<p>計算： $[\text{S}^{2-}] = K_1 \cdot K_2 [\text{H}_2\text{S}] / [\text{H}^+]^2$ より、 $[\text{S}^{2-}] = 1.0 \times 10^{-7} \times 4.0 \times 10^{-13} \times 0.10 / (1.0 \times 10^{-2})^2$ $= 4.0 \times 10^{-17} \text{ mol/L}$</p> <p style="text-align: right;">答 $4.0 \times 10^{-17} \text{ mol/L}$</p>					
問 6	<p>問3より塩基性にすると[S²⁻]は大きくなる。CuSの溶解度積は比較的小さいので、[S²⁻]が低い酸性水溶液でも沈殿が生じるのに対し、ZnSの溶解度積は比較的大きいので、[S²⁻]が低い酸性水溶液では沈殿が生じず、溶液を塩基性にして[S²⁻]を大きくすると、溶解度積を上回り沈殿が生じる。</p>					

小	
計	

化学 解答 用 紙

6

〔 I 〕

問 1	$\begin{array}{c} \text{H} \cdot \ddot{\text{O}} : \ddot{\text{O}} : \text{H} \\ \cdot \quad \cdot \\ \cdot \quad \cdot \end{array}$		
問 2	(1)	酸化剤 : KMnO_4	(反応前) +7 (反応後) +2
	(2)	酸化剤 : H_2O_2	(反応前) -1 (反応後) -2
問 3	$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$		
問 4	計算 : $\text{H}_2(\text{気}) = 2\text{H}(\text{気}) - 436 \text{ kJ} \dots \text{①}$ $\text{O}_2(\text{気}) = 2\text{O}(\text{気}) - 498 \text{ kJ} \dots \text{②}$ $\text{O-H} = \text{O}(\text{気}) + \text{H}(\text{気}) - 463 \text{ kJ} \dots \text{③}$ $\text{①} + 1/2 \times \text{②} - 2 \times \text{③}$ より $\text{H}_2(\text{気}) + 1/2\text{O}_2(\text{気}) = \text{H}_2\text{O}(\text{気}) + 241 \text{ kJ} \dots \text{④}$ $\text{H}_2(\text{気}) + \text{O}_2(\text{気}) = \text{H}_2\text{O}_2(\text{気}) + 136 \text{ kJ} \dots \text{⑤}$ $\text{④} - \text{⑤}$ より $\text{H}_2\text{O}_2(\text{気}) = \text{H}_2\text{O}(\text{気}) + 1/2\text{O}_2(\text{気}) + 105 \text{ kJ}$		
	答 105 kJ/mol		
問 5	計算 : $\text{①} + \text{②} - \text{⑤}$ より $\text{H}_2\text{O}_2(\text{気}) = 2\text{H}(\text{気}) + 2\text{O}(\text{気}) - 1070 \text{ kJ}$ $(\text{O-O の結合エネルギー}) = (\text{H}_2\text{O}_2 \text{ の全結合エネルギー}) - (\text{O-H の結合エネルギー}) \times 2$ $= 1070 - 463 \times 2 = 144 \text{ kJ}$		
	答 144 kJ/mol		

〔 II 〕

問 1	$v_{\text{H}_2\text{O}_2} = 200 v_{\text{O}_2}$ [mol/(L · s)]	問 2	$v_{\text{O}_2} = k[\text{H}_2\text{O}_2]/200$ [mol/s]	
問 3	(1)	(a), (b), (c), (e)	(2)	(b), (e)

小	
計	