

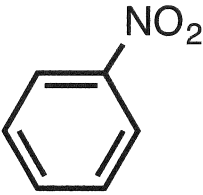
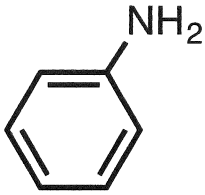
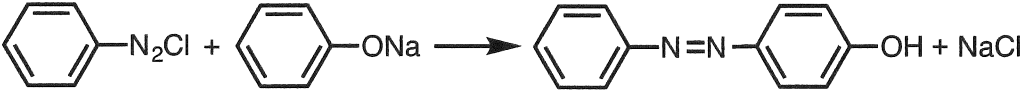
受験 番号	学部	番
----------	----	---

B-1

化学 解答 用 紙

評	
点	

1

問 1	A	ニトロベンゼン	B	アニリン塩酸塩	C	アニリン
	D	さらし粉	E	アニリンブラック	F	塩化ベンゼンジア ゾニウム
	G	<i>p</i> -フェニルアゾフェ ノール (<i>p</i> -ヒドロキ シアゾベンゼン)	H	メチルオレンジ		
	物質 A の構造式		物質 C の構造式			
						
問 2	ア	アミノ	イ	ジアゾ	ウ	アゾ
	エ	pH 指示薬 (指示薬, 酸塩基指示薬)	オ	変色域		
問 3	物質 E	(d)	物質 G	(c)		
問 4						
問 5	(b), (c)					

小	
計	

受 験 番 号	学 部	番
------------	-----	---

B—2

化 学 解 答 用 紙

2

〔 I 〕

問 1	ア	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
	イ	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$
問 2	計算： $32 \text{分} 10 \text{秒} = 1930 \text{秒}$ $1930 \text{ s} \times 5.0 \text{ A} = 9650 \text{ C}$ $9650 \text{ C} \div 96500 \text{ C/mol} = 0.10 \text{ mol}$ $(16.0 \times 2) \text{ g/mol} \div 4 \times 0.10 \text{ mol} = 0.80 \text{ g}$ <div style="text-align: right;">答 8.0×10^{-1} (0.80) g</div>	
問 3	エ	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
	オ	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
問 4	計算： C 電極表面で 1.0 mol の Cl_2 が発生すると、Fe 電極表面で 1.0 mol の H_2 が発生する。 Na^+ だけを通過させる膜を通過して 2.0 mol の Na^+ が Fe 電極側へ移動する。 したがって、Fe 電極側溶液は H_2 が 1.0 mol 減少して Na^+ が 2.0 mol 増加する。 $23.0 \text{ g/mol} \times 2.0 \text{ mol} - 2.00 \text{ g/mol} \times 1.0 \text{ mol} = 44.0 \text{ g}$ <div style="text-align: right;">答 44 g</div>	

〔 II 〕

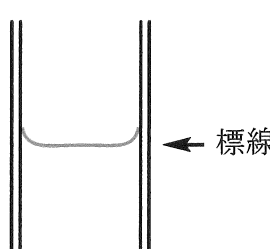
問 1	カ	$\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$
	キ	$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
問 2	$\text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{PbO}_2 \rightleftharpoons 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	
問 3	(1)	計算： SO_4^{2-} の式量： $32.0 + 16.0 \times 4 = 96.0$ 反応した SO_4^{2-} の物質質量： $4.8 \text{ g} \div 96.0 \text{ g/mol} = 0.050 \text{ mol}$ PbSO_4 の式量： $207 + 32.0 + 16.0 \times 4 = 303$ PbO_2 の式量： $207 + 16.0 \times 2 = 239$ $(303 - 239) \text{ g/mol} \times 0.050 \text{ mol} = 64 \text{ g/mol} \times 0.050 \text{ mol} = 3.2 \text{ g}$ <div style="text-align: right;">答 3.2 g</div>
	(2)	計算： 鉛蓄電池の電解液は希硫酸なので、電解質は H_2SO_4 である。負極の反応（式カ）で PbSO_4 が 0.050 mol、正極の反応（式キ）で PbSO_4 が 0.050 mol 生成した。 この場合、式クから分かるように、 H_2SO_4 は $0.050 \text{ mol} \times 2 = 0.100 \text{ mol}$ 減少した。 H_2SO_4 の式量： $1.00 \times 2 + 32.0 + 16.0 \times 4 = 98.0$ 電解質 H_2SO_4 の質量変化量： $98.0 \text{ g/mol} \times 0.100 \text{ mol} = 9.80 \text{ g}$ (減少) <div style="text-align: right;">答 -9.8 g</div>

小	
計	

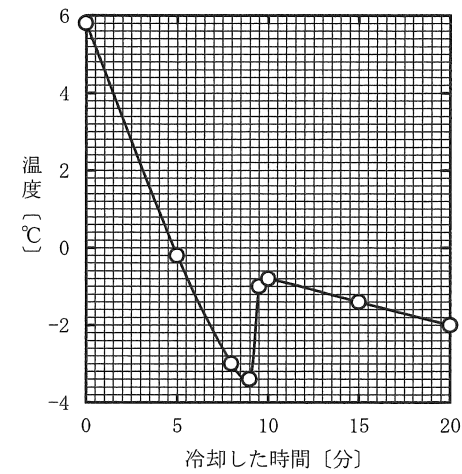
化 学 解 答 用 紙

3

〔I〕

問 1	ア	5.05×10^{-2}	問 3	
	イ	5.00×10^{-2}		
	ウ	4.95×10^{-2}		
問 2	エ	溶質		
	オ	(全) 粒子数		

〔II〕

問 1	イオン交換樹脂	問 2	
問 3	c		
問 4	過冷却		
問 5	$\Delta t = K_f \times m$		
問 6	0.10 mol/kg		
問 7	計算： 物質 A の質量(2.50 g) / {溶液の質量モル濃度(0.10 mol/kg) × 水の質量(0.100 kg)} = 250 g/mol 答： 250		
問 8	溶液では溶媒が先に凝固するため、凝固の進行に伴い、溶液の濃度が次第に大きくなるから。		

小 計	
--------	--

受験 番号	学部	番
----------	----	---

B-4

化学 解答 用 紙

4

〔 I 〕

問 1	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH		CH ₃ -CH-CH ₂ -OH CH ₃	
	CH ₃ -CH ₂ -CH-OH CH ₃		CH ₃ CH ₃ -C-OH CH ₃	
問 2	物質名	エタノール	理由	エタノールの方が疎水性の炭化水素基が小さいため。
問 3	物質名	1-ブタノール	理由	1-ブタノールの方が分子量が大きく、分子間にはたらくファンデルワールス力が大きいため。
問 4	C ₄ H ₁₀ O (液) + 6O ₂ (気) = 4CO ₂ (気) + 5H ₂ O (液) + Q [kJ]			
問 5	計算 : 4C + 5H ₂ + 1/2O ₂ = C ₄ H ₁₀ O (液) + 327 kJ …① H ₂ + 1/2O ₂ = H ₂ O (液) + 286 kJ …② C + O ₂ = CO ₂ + 394 kJ …③ ②×5 + ③×4 - ①より Q = 286 kJ × 5 + 394 kJ × 4 - 327 kJ = 2679 kJ 答 2679 kJ/mol			

〔 II 〕

問 1	計算 : $P_{O_2} = P_{全圧} - P_{but} = 1.21 \times 10^5 \text{ Pa} - 1.0 \times 10^3 \text{ Pa} = 1.20 \times 10^5 \text{ Pa}$ $P_{O_2}V = n_{O_2}RT$ より $n_{O_2} = P_{O_2}V/(RT) = 1.20 \times 10^5 \text{ Pa} \times 8.3 \text{ L} / (8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K}) \times (273+27) \text{ K}) = 0.40 \text{ mol}$ 答 $4.0 \times 10^{-1} \text{ mol}$
問 2	計算 : $P_{O_2+CO_2} = P_{全圧} - P_{H_2O} = 9.36 \times 10^4 \text{ Pa} - 3.6 \times 10^3 \text{ Pa} = 9.00 \times 10^4 \text{ Pa}$ $P_{O_2+CO_2}V = n_{O_2+CO_2}RT$ より $n_{O_2+CO_2} = P_{O_2+CO_2}V/(RT) = 9.00 \times 10^4 \text{ Pa} \times 8.3 \text{ L} / (8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K}) \times (273+27) \text{ K}) = 0.30 \text{ mol}$ 答 $3.0 \times 10^{-1} \text{ mol}$
問 3	計算 : 最初のブタノールの物質量を n [mol] とすると、完全燃焼したことから $C_4H_{10}O + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$ 燃焼前 n 0.40 0 0 [mol] 燃焼後 0 0.40 - 6n 4n 5n [mol] 燃焼後の O ₂ と CO ₂ の物質量の合計は $0.40 \text{ mol} - 6n + 4n = 0.40 \text{ mol} - 2n$ $0.40 \text{ mol} - 2n = 0.30 \text{ mol}$ より $n = 0.050 \text{ mol}$ 答 $5.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$

小	
計	