


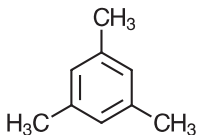
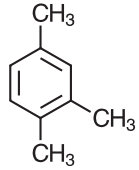
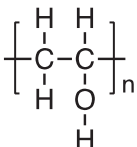
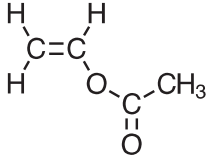
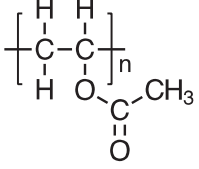
受験 番号	学部	番
----------	----	---

B—1

化学解答用紙

評	
点	

1

問 1	$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$				問 2	2.5 mol
問 3	A		B		C	
問 4	ア	アルキン	イ	水	ウ	アセトアルデヒド
	エ	付加	オ	けん化 (加水分解)	カ	アセタール
	キ	吸湿				
問 5	③		④		⑤	
問 6	反応の進行に伴いビニロン中のヒドロキシ基の割合が低下するので、水溶性が低下し沈殿する。					
問 7	<p>ポリビニルアルコール、完全にアセタール化されたビニロンの構造をそれぞれ下のよう に考えた場合、</p> $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \qquad \qquad \\ \text{OH} \qquad \qquad \text{OH} \end{array} \right]_n \qquad \left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \qquad \qquad \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{O} \end{array} \right]_n$ <p>ポリビニルアルコールの式量は $88n$、ビニロンの式量は $100n$ となる。 ポリビニルアルコール 100g が完全にアセタール化されたとき、ビニロンの生成量は、 $100\text{g} \times (100n/88n) = 113.6\text{g}$ となる。従って、ポリビニルアルコールの $X\%$ が反応した とすると、 $100 \times (100-X)/100 + 113.6 \times (X/100) = 105$ が成り立つ。これを解くと、$X=37\%$ 答 37 %</p>					

小	
計	

受 験 番 号	学 部	番
------------	-----	---

B—2

化 学 解 答 用 紙

2

問 1	粗銅中の Cu と Fe がすべて溶解したから。			
問 2	Fe > Cu > Ag			
問 3	陽極	Cu→Cu ²⁺ +2e ⁻ Fe→Fe ²⁺ +2e ⁻	陰極	Cu ²⁺ +2e ⁻ →Cu
問 4	陽極	酸化反応	陰極	還元反応
問 5	計算： $9.65 \times 10^4 \text{ [C/mol]} \times 2 \text{ [mol]} = 1.93 \times 10^5 \text{ [C]}$ <div style="text-align: right;">答 1.93×10^5 C</div>			
問 6	計算： $108 \times 0.0125 + 63.5 \times 0.98 + 56.0 \times 0.0075 = 64.00 \text{ [g/mol]}$ $6.40 \div 64.00 \times 0.98 \times 63.5 = 6.223 \text{ [g]}$ <div style="text-align: right;">答 <u>6.22</u> g</div>			
問 7	計算： 粗銅中の Ag の質量割合： $(6.40 \text{ [g]} \div 64.00 \text{ [g/mol]}) \times (0.0125) = 0.00125 \text{ [mol]}$ 陽極泥の質量： $108 \text{ [g/mol]} \times 0.00125 \text{ [mol]} = 0.135 \text{ [g]}$ <div style="text-align: right;">答 <u>0.135</u> g</div>			
問 8	計算： 溶解した Cu のモル数： $6.40 \text{ [g]} \div 64.00 \text{ [g/mol]} \times 0.98 = 0.0980 \text{ [mol]}$ Cu、Fe のイオンはいずれも 2 価。Fe は析出しないが、溶解した Fe と同じモル数の Cu が硫酸銅溶液中に初めから存在していた Cu の中から析出した（電気分解中は硫酸銅(II)水溶液中に Cu は十分に存在していたことから自明）。つまり、析出した Cu のモル数は、溶解した Cu と Fe のモル数の合計と同じ。 溶解した Cu のモル数と析出した Cu のモル数の比は 98 : 98.75。 つまり、析出した Cu のモル数： $0.0980 \text{ [mol]} \times (98.75 \div 98) = 0.09875 \text{ [mol]}$ <div style="text-align: right;">答 <u>0.0988</u> mol</div>			
問 9	計算： 陰極へ析出する Cu のモル数は、問 8 で求めたように、 0.09875 [mol] 1 モルの Cu が析出するときに流れる電気量は問 5 で求めように、 $1.93 \times 10^5 \text{ [C/mol]}$ 電流値 = 電気量 ÷ 時間 = $0.09875 \text{ [mol]} \times 1.93 \times 10^5 \text{ [C/mol]} \div 10000 \text{ [s]} = 1.905875 \text{ [A]}$ ($0.0988 \times 1.93 \times 10^5 \div 10000 = 1.90684$ も正解とする) <div style="text-align: right;">答 <u>1.91</u> A</div>			

小	
計	

受 験 番 号	学 部	番
------------	-----	---

B—3

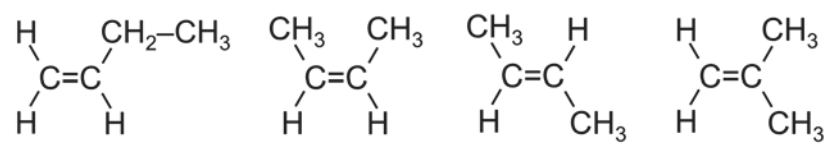
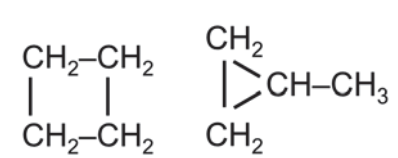
化 学 解 答 用 紙

3

[I]

問 1	<p>計算： 全圧をP [Pa] とすると $P \times 83 \text{ L} = (0.60 + 1.40) \text{ mol} \times [8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})] \times 300 \text{ K}$ より $P = 6.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ エタンの分圧は $(6.0 \times 10^4 \text{ Pa}) \times [0.60 / (0.60 + 1.40)] = 1.8 \times 10^4 \text{ Pa}$ 酸素の分圧は $(6.0 \times 10^4 \text{ Pa}) \times [1.40 / (0.60 + 1.40)] = 4.2 \times 10^4 \text{ Pa}$</p> <p>答 全圧 $6.0 \times 10^4 \text{ Pa}$, エタンの分圧 $1.8 \times 10^4 \text{ Pa}$, 酸素の分圧 $4.2 \times 10^4 \text{ Pa}$</p>
問 2	<p>計算： $(8.8 \times 10^3 \text{ Pa}) \times V = 0.60 \text{ mol} \times [8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})] \times 300 \text{ K}$ より $V = 1.7 \times 10^2 \text{ L}$</p> <p style="text-align: right;">答 $1.7 \times 10^2 \text{ L}$</p>
問 3	$2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
問 4	<p>計算： 0.40 mol の C_2H_6 と 1.40 mol の O_2 が反応するため、 反応で生じる水の物質量は $1.40 \text{ mol} \times (6/7) = 1.20 \text{ mol}$ このうち気体として存在できる最大の物質量を n [mol] とすると $(3.6 \times 10^3 \text{ Pa}) \times 83 \text{ L} = n \times [8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})] \times 300 \text{ K}$ より $n = 0.12 \text{ mol}$ よって、液体の水の質量は $(1.20 - 0.12) \text{ mol} \times 18.0 \text{ g/mol} = 19.4 \text{ g}$</p> <p style="text-align: right;">答 19.4 g</p>

[II]

問 1	
問 2	
問 3	(イ)

小	
計	

受 験 番 号	学 部	番
------------	-----	---

B—4

化 学 解 答 用 紙

4

問 1	ア	ハーバー・ボッシュ	イ	オストワルト
	ウ	ルシャトリエ		
問 2	$1/2\text{N}_2 (\text{気}) + 3/2\text{H}_2 (\text{気}) = \text{NH}_3 (\text{気}) + 46.0 \text{ kJ}$			
問 3	この反応は発熱反応であるので、反応温度は低温の方が平衡の位置が生成物側に移動しやすく、また、反応の前後で分子数が減少する反応であるので、圧力は高い方が平衡の位置が生成物側に移動しやすいため。			
問 4	活性化エネルギーを減少させることにより、正反応・逆反応ともにその反応速度を上昇させ、より速く平衡に到達させる。			
問 5	$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$			
問 6	(1)	窒素 : 3.0 mol	水素 : 9.0 mol	
	(2)	計算 : $K = \frac{(2.0 \text{ mol}/6.0 \text{ L})^2}{(3.0 \text{ mol}/6.0 \text{ L}) \times (9.0 \text{ mol}/6.0 \text{ L})^3}$ $= 2^4/3^5 = 16/243 = 0.0658$		
		答 $K = 6.6 \times 10^{-2} \text{ L}^2/\text{mol}^2$		
問 7	I	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$		
	II	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$		
	III	$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$		
問 8	$(\text{④} + \text{⑤} \times 3 + \text{⑥} \times 2) \div 4 : \quad \text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$			

小	
計	