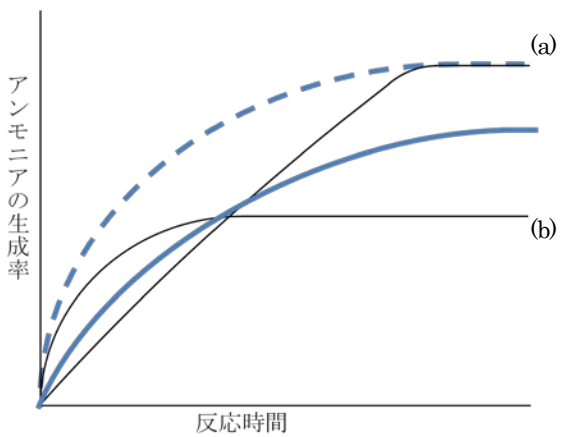


一般選抜（前期日程）「理科（化学）」
（食産業学群 B区分）

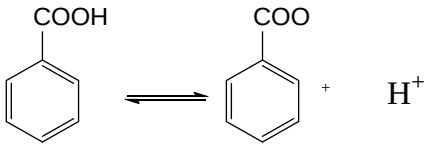
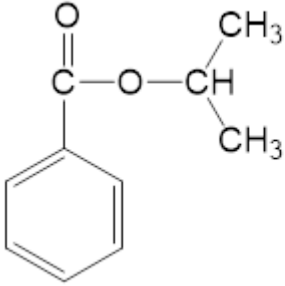
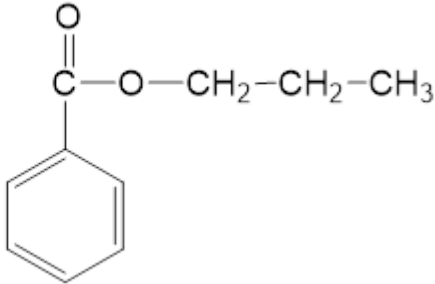
第 1 問

問 1	(イ)	$\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{:}\text{C}\text{:}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$	(ロ)	$\text{H}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{H}$
問 2	二酸化炭素, 水どちらも, 電気陰性度の大きな酸素原子が共有電子対を強く引き寄せることにより, 酸素原子と共有結合している原子との間に電荷のかたよりが生じるため。			
問 3	二酸化炭素は, 構成している原子が直線状に結合しており, 正反対の方向を向いている 2 つの共有結合の極性が打ち消し合うため無極性分子となる。水は, 構成している原子が折れ線形で結合しており, 2 つの共有結合の極性が打ち消し合わないため極性分子となる。			
問 4	$2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$			
問 5	メタノールのモル質量 32 g/mol より, $8.0 \text{ g} \div 32 \text{ g/mol} = 0.25 \text{ mol}$ が燃焼。 上記化学反応式より, 二酸化炭素は 0.25 mol , $22.4 \text{ L/mol} \times 0.25 \text{ mol} = 5.6 \text{ L}$ 生成。 水は 0.50 mol , $18 \text{ g/mol} \times 0.50 \text{ mol} = 9.0 \text{ g}$ 生成。 よって答えは, ①が 5.6, ②が 9.0 である。			
問 6	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$			
問 7	化学反応式より, メタノール 1 mol から 2 mol の水, エタノール 1 mol から 3 mol の水が生成する。また, 9.9 g の水は $9.9 \text{ g} \div 18 \text{ g/mol} = 0.55 \text{ mol}$ 。 $X \text{ mol}$ のメタノールと $Y \text{ mol}$ のエタノールが燃焼したとすると, 2 つの方程式, $32X + 46Y = 8.7$ と $2X + 3Y = 0.55$ が成立する。この 2 つの方程式を連立方程式として解くと, $X = 0.20 \text{ mol}$, $Y = 0.050 \text{ mol}$ となり, メタノールが $32 \text{ g/mol} \times 0.20 \text{ mol} = 6.4 \text{ g}$, エタノールが $46 \text{ g/mol} \times 0.050 = 2.3 \text{ g}$ 。 よって答えは, ③が 6.4, ④が 2.3 となる。			

第2問

問 1	(1)	《物質名》 〔水酸化カルシウム, 水酸化ナトリウム, 水酸化カリウム〕のいずれか				
		《化学反応式》 $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$ または $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} [\text{KOH}] \rightarrow \text{NaCl} [\text{KCl}] + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$ ※塩基解離定数 $K_b > 1$ でありかつ常温で固体である強塩基で、反応が正しければ正解。				
		上方置換。 【理由】アンモニアは空気より軽く、また水に溶解しやすいため、水上置換や下方置換を用いることはできない。				
		反応で生成した水が加熱部に流れると試験管が割れるため。				
問 2	(2)	硫酸は生成したアンモニアと中和反応を起こし、塩化カルシウムは反応してしまうため、反応を起こさないソーダ石灰を用いる。				
	(1)	ハーバー・ボッシュ法				
	(2)	Fe_3O_4				
	(3)	$\text{N}_2 (\text{気}) + 3\text{H}_2 (\text{気}) = 2\text{NH}_3 (\text{気}) + 92 \text{ kJ}$				
	(4)	1)	(a)	400℃	(b)	600℃
			【理由】この反応は発熱反応であるため、低温で反応させた方が生成率が高くなるため、(a)が400℃での反応である。			
		2)	この反応は左辺の気体の mol 数が 4 mol, 右辺が 2 mol であるから、ルシャトリエの法則から、圧力を上昇させると平衡は右に動くことから、アンモニアの生成率は増加する。			
		3)				
	4)					
	3) 反応の初期と終点が a と b の間にある。原点を通り、交点の上を通る 4) 反応の初期は a の左に、反応の終点は a と同じ高さになる					

第3問

問1	KOH, 式量 : 56 $56 \times 10 \text{ mL} / 1000 \text{ mL} = 0.56 \text{ g}$
問2	塩基性になっている。 反応をすすめる際に水酸化カリウム溶液を入れて反応させたため。
問3	残さの一置換ベンゼンは、分子式から考えて、安息香酸と考えられる。安息香酸は以下の式の通り平衡状態になっている。これを酢酸エチルにより抽出する際、塩基性のままだと、カルボキシ基から水素イオンが解離して、イオンとなり水層に溶け、十分に抽出できない。 
問4	分子式から想定すると、化合物 A がアルカリ加水分解反応により完全に分解されると、生成する物質は、安息香酸の他には1-プロパノールまたは2-プロパノールと考えられる。これら2つの化合物は、水に比べて沸点が低いので、酢酸エチルを留去するときに、同時に揮発してなくなってしまうため。
問5	 

第4問

問1	$(0.90 \text{ mol/L} - 0.60 \text{ mol/L}) \div 4.0 \text{ min} = 0.075 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
問2	4.0 分間における平均濃度が, $(0.90 \text{ mol/L} + 0.60 \text{ mol/L}) \div 2 = 0.75 \text{ mol/L}$ $0.075 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min}) \div 0.75 \text{ mol/L} = 0.10 \text{ min}^{-1}$
問3	A のモル濃度
	8.0 分後の A のモル濃度を $X \text{ mol/L}$ とすると, 以下の方程式が成り立つ。 $(0.60 \text{ mol/L} - X \text{ mol/L}) / 4.0 \text{ min} = 0.10 \text{ min}^{-1} \times (0.60 \text{ mol/L} + X \text{ mol/L}) / 2$ この方程式を解くことにより, $X \text{ mol/L} = 0.40 \text{ mol/L}$ となる。
	B のモル濃度
	A のモル濃度の低下が $0.90 \text{ mol/L} - 0.40 \text{ mol/L} = 0.50 \text{ mol/L}$ であり, B はその 2 倍生成するため, 1.0 mol/L となる。
問4	$v' = k' [\text{C}] [\text{D}]^2$
問5	実験1の結果を使うと, $0.020 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min}) \div (0.40 \text{ mol/L} \times (0.50 \text{ mol/L})^2) = 0.20 \text{ L}^2/(\text{mol}^2 \cdot \text{min})$
問6	$[\text{F}] = 0.40 \text{ mol/L}$, $[\text{G}] = 0.80 \text{ mol/L}$ となるため, $0.50 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{min}) \times 0.40 \text{ mol/L} \times 0.80 \text{ mol/L} = 0.16 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$
問7	$[\text{G}] = 0.50 \text{ mol/L}$ のときに, $[\text{F}] = 0.10 \text{ mol/L}$ となるため, $0.50 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{min}) \times 0.10 \text{ mol/L} \times 0.50 \text{ mol/L} = 0.025 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$