

受験番号	1 6					
------	-----	--	--	--	--	--

令和7年度工学部 学校推薦型選抜（女子学生特別選抜）

適性検査2

理 科 （化学）

注意事項

- 1 開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけない。
- 2 冊子（6ページよりなる）の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 解答は冊子の所定の欄に記入すること。
- 4 冊子には、表紙1箇所受験番号を記入する欄がある。開始後直ちに記入すること。
- 5 冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。

1 プロパンと酸素の混合ガスを燃焼させる。以下の問 1～問 3 に答えよ。原子量は $H = 1.0$, $C = 12$, $O = 16$ とし、混合ガスは理想気体であると仮定する。

問 1 プロパンと酸素が過不足なく反応するときの化学反応式を記せ。

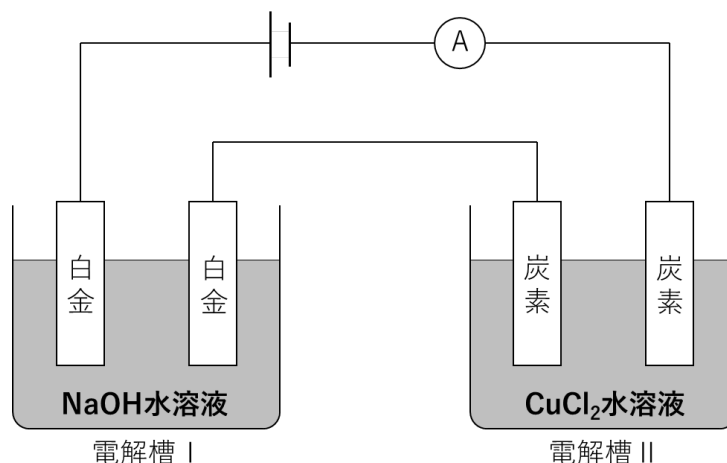
問 2 プロパン 22 g を酸素 96 g と混合してどちらかがなくなるまで燃焼させたとき、生成する気体のうち分子内に炭素原子を含む気体の 0°C , $1.013 \times 10^5\text{ Pa}$ での体積 $[\text{L}]$ を、計算の過程も示して有効数字 2 桁で求めよ。

問 3 問 2 の反応終了後、プロパンと酸素のうち反応せずに残っている気体の種類を解答欄に○で囲んで解答せよ。また、その質量 $[\text{g}]$ を計算の過程も示して有効数字 2 桁で求めよ。

解答欄

問 1	$\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
問 2	答え 34 [L]
問 3	気体の種類（右のどちらか一つを○で囲むこと）： プロパン 酸素 答え 16 [g]

- 2 下図に示すように、電解槽Ⅰには $2.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の水酸化ナトリウム水溶液、電解槽Ⅱには十分量の塩化銅(Ⅱ)水溶液をいれて直流電流で電気分解を行った。その結果、電解槽Ⅱの陰極に 12.7 g の銅が析出した。ファラデー定数を $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ として、以下の問 1～問 5 に答えよ。ただし、銅の原子量を 63.5 とし、発生する気体は水溶液に溶解せず、電気分解中の水溶液の温度は変化しないものとする。



- 問 1 この電気分解で回路に流れた電気量 $[\text{C}]$ を有効数字 3 桁で求めよ。
- 問 2 電気分解の間、電流計 A の値は平均して 5.00 A を示していた。通電時間 $[\text{s}]$ を有効数字 3 桁で求めよ。
- 問 3 電解槽Ⅰの陽極と陰極でおこる反応を、それぞれ電子 e^- を用いたイオン反応式で表せ。
- 問 4 電気分解を行う前の電解槽Ⅰの水溶液の 25°C での pH を少数第 1 位まで求めよ。
ただし、 25°C における水のイオン積は $K_w = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ 、 NaOH の電離度は 1.0 、 $\log_{10} 2.0 = 0.30$ 、 $\log_{10} 5.0 = 0.70$ とし、計算過程も記入せよ。
- 問 5 電気分解中の電解槽Ⅰの陽極周辺と陰極周辺の pH は電気分解前と比較してどう変化するか。「大きくなる」、「小さくなる」、「変化しない」から選んで記せ。

解答欄

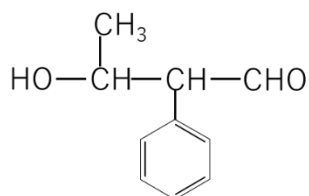
問 1	3.86×10^4	[C]	問 2	7.72×10^3	[s]
問 3	陽極				
	$4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$				
問 3	陰極				
	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$				
問 4	計算過程				
					答え 12.3
問 5	陽極周辺 小さくなる		陰極周辺 大きくなる		

3 以下の文章を読み，問 1～問 4 に答えよ。

分子式 C_7H_8 で表せる有機化合物 A を，濃硝酸と濃硫酸の混合物である混酸を用いて高温で反応させると，主な生成物として有機化合物 B を生じた。B は黄褐色の物質であり，爆薬として知られている。また，有機化合物 A を硫酸とともに過マンガン酸カリウム水溶液で酸化したところ，有機酸である有機化合物 C が得られた。C は昇華性のある無色の結晶で，アルカリ性の水溶液や熱水にはよく溶ける物質で，医薬品や染料の原材料や食品添加物などとして使用されている。

有機化合物 C にメタノールを加え，さらに少量の濃硫酸を加えて加熱して反応させた後，飽和炭酸水素ナトリウム水溶液に滴下・混合し，静置したところ，液中に芳香臭のある油滴（有機化合物 D）を生じた。

問 1 有機化合物 A, B, C, D の構造式を例に習って記述せよ。



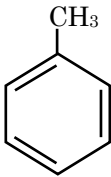
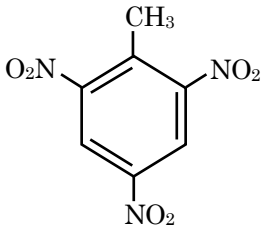
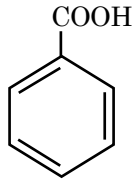
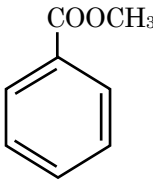
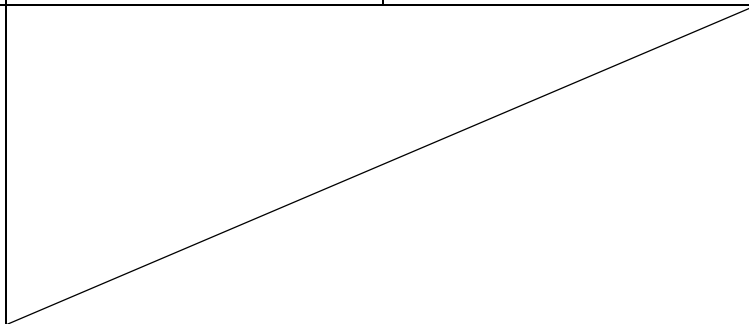
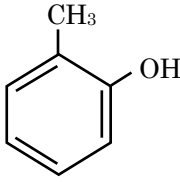
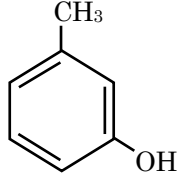
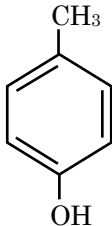
構造式の例

問 2 有機化合物 A から有機化合物 B を得る化学反応を何と呼ぶか答えよ。

問 3 有機化合物 C から有機化合物 D を得る化学反応を何と呼ぶか答えよ。

問 4 有機化合物 A のもつ水素原子が 1 つだけヒドロキシ基 (-OH) に置換された構造をもつ有機化合物を 4 つ，その構造式を例に習って記述せよ。

解答欄

問 1	有機化合物 A 	有機化合物 B 	有機化合物 C 	
	有機化合物 D 			
問 2	ニトロ化		問 3	エステル化
問 4	構造式 		構造式 	
	構造式 		構造式 