

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 1 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質化学科)

コード		得点	1	2	3	4				
3	2									
7	8	点	11	12	14	15	17	18	20	21

1	問 1	ア 蒸発	イ 凝縮	ウ 気液平衡(蒸発平衡)
		エ 飽和蒸気圧	オ 蒸気圧降下	

問 2	記号 (イ)
	理由 液体が残っているので P ₂ も P ₁ と同様に T(K)での飽和蒸気圧である

問 3	過程 物質Sは一部液体のままで温度も一定なので圧力は P ₁ [Pa] である。 2.0×10 ⁵ [Pa]の空気が V [L]の容器から、2V [L]の容器に入るからボイルの法則より 空気の分圧(P _空)を求める。2.0×10 ⁵ × V = P _空 × 2V P _空 = 1.0×10 ⁵ [Pa] 全圧 = P ₁ + 1.0×10 ⁵ [Pa]	答 P ₁ + 1.0×10 ⁵ Pa
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

問 4	過程 物質S m(g)を V+9V [L]の容器に入れて、温度を T(K)にした時、ちょうど液体 がなくなり全て気体となったので飽和蒸気圧 P ₁ を示すことになる。 気体の状態方程式より P ₁ × 10V = $\frac{m}{M} \times R \times T$ m = $\frac{10MP_1V}{RT}$	答 $\frac{10MP_1V}{RT}$ g
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

問 5	記号 (ア)
	理由 揮発性物質が溶質となったことで蒸気圧降下がおこる。 そのため気体として存在している S の質量も少なくなる。

採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 2 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質化学科)

2 問 1

計算の過程

$$\text{モル濃度 (mol/L)} = \frac{\text{硝酸銀の物質量 (mol)}}{\text{溶液の体積 (L)}} = \frac{\frac{1.3600}{170} \text{ mol}}{0.200 \text{ L}} = 0.0400 \text{ mol/L}$$

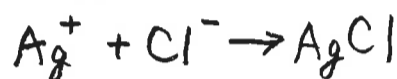
答

 4.00×10^{-2}

mol/L

問 2

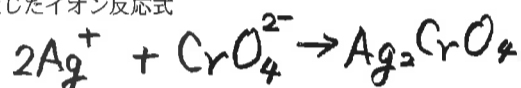
沈殿 A が生じたイオン反応式



沈殿 A の色

(1)

沈殿 B が生じたイオン反応式



沈殿 B の色

(4)

問 3

滴下前

0.12

mL

滴下後

15.10

mL

問 4

計算の過程

$4.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の硝酸銀の滴下量 = $15.10 - 0.12 = 14.98 \text{ mL}$

$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$ より 1 mol の Ag^+ があれば 1 mol の Cl^- があつまり 1 mol の NaCl があるとなる。

Ag^+ の物質量を求める。 $4.00 \times 10^{-2} \times \frac{14.98}{1000} = 5.992 \times 10^{-4} \text{ mol}$

NaCl の重さ (g) を求める $58.5 \times 5.992 \times 10^{-4} = 0.0351 \text{ g}$

溶液が 10.00 mL の重さは $10.00 \times 1.0 = 10 \text{ g}$

$$\frac{0.0351}{10} \times 100 = 0.35 \%$$

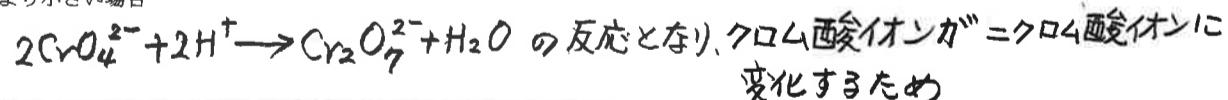
答

0.35

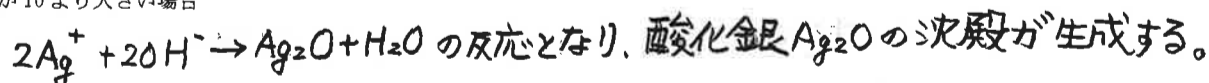
%

問 5

pH が 6 より小さい場合



pH が 10 より大きい場合



問 6

実際の滴下量よりも気泡の体積が大きな値となる。
そのため塩分濃度は実際の値よりも大きな測定値となる。

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 3 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質化学科)

3

問 1

(a) $C + CO_2 \rightarrow 2CO$	(b) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$
(c) $Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO$	(d) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
(e) $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$	(g) $Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$
(h) $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	

問 2

Ag や Au は Cu よりもイオン化傾向が小さい為、酸化されず、イオンにならず単体として陽極泥となる。

問 3

計算の過程

$$CuFeS_2 = 63 + 56 + 3 \times 32 = 183$$

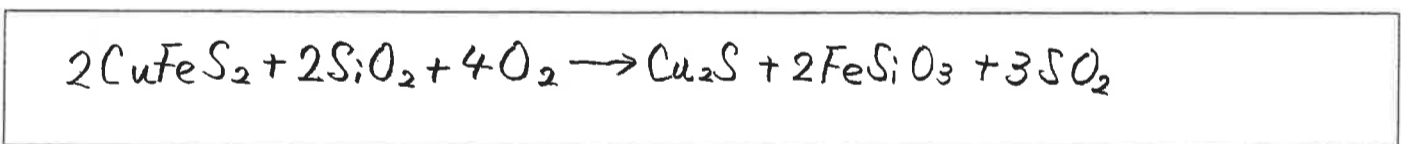
直方体の体積を求めよ

$$5.0 \times 10^{-8} \times 5.0 \times 10^{-8} \times 1.0 \times 10^{-7} = 2.5 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$$

$$\text{密度} = \frac{\frac{183 \text{ g/mol}}{6.0 \times 10^{23} / \text{mol}} \times 4}{2.5 \times 10^{-22} \text{ cm}^3} = 4.88 \approx 4.9 \text{ g/cm}^3$$

	答	4.9
		g/cm ³

問 4



問 5

計算の過程

問 4 の式より 1 mol の $CuFeS_2$ から SO_2 は 1.5 mol 発生する。1 mol の $CuFeS_2$ は 183 g であるから SO_2 は 1.50 mol ある。

気相に存在する SO_2 のモル数を x mol とする

$$x = \frac{2.4 \times 10^2}{24 \times 10^3} = 0.010 \text{ mol}$$

$$SO_2 = 64 \text{ g/mol} \quad 64 \times (1.50 - 0.01) = 95.36 \approx 95.4 \text{ g}$$

	答	95.4
		g

問 6

計算の過程

温度は 20°C で 100 g の水に SO_2 は 11 g 溶ける。水に溶ける量を y g とする

$$\frac{\text{溶けた } SO_2 \text{ の重さ (g)}}{\text{水の重さ (g)}} = \frac{11}{100} = \frac{95.36}{y}$$

$$y = 866.9 \approx 867 \text{ g}$$

	答	867
		g

採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 4 枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質化学科)

4

問 1

ア

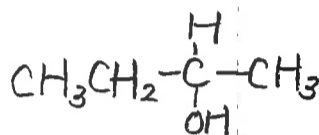
還元

イ

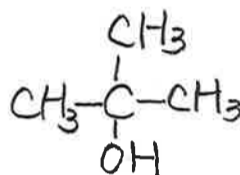
酸化

問 2

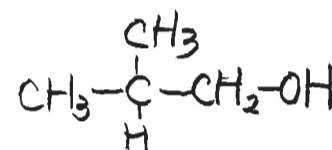
A



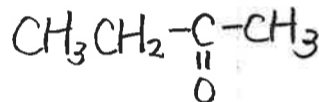
B



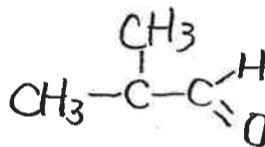
C



E



F



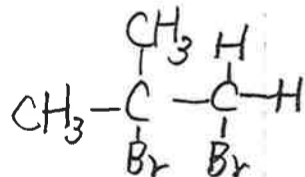
問 3

Dはファンデルワールス力だけの分子間力であるが、A, B, Cは極性基のヒドロキシ基の間で水素結合が形成されるため分子間の引力は大きくなるため

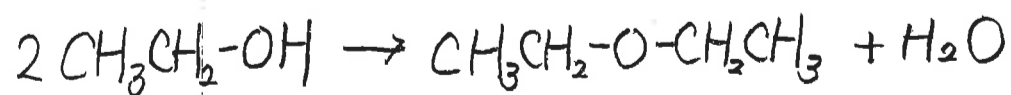
問 4

酸化銅(I)

問 5



問 6

採
点
欄