

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

⑧ 高等学校 化学 解答例

※ 何も記入しないこと

1

(1)	ア	放射性			
	イ	β 線			
(2)	陽子	6	個	中性子	8 個 ※ 完全解答
(3)	半減期では、$N_t = \frac{1}{2} N_0$であるから、 $\frac{1}{2} = e^{-k t}$ この式の両辺の自然対数をとると、 $-\log_e 2 = -k t$ よって、$t = \frac{\log_e 2}{k}$ (答) $\frac{\log_e 2}{k}$				
(4)	半減期を T とすると、$\frac{1}{2} = e^{-k T}$ が成り立つ。 よって、$12.5\% = \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = (e^{-k T})^3 = e^{-k \cdot 3 T}$ となり、 $3 T$ が経過したときに、木片中の ^{14}C の数が 12.5% になる。 もともと C 全体に対する ^{14}C の割合は非常に小さいので、C の全数は一定とみなせるため、^{14}C の数が 12.5% になれば、^{14}C の割合も 12.5% になる。 したがって、枯れたのは $5.73 \times 10^3 \times 3 = 17190$ 年前となる。 (答) 1.72×10^4 年前				
(5)	^{24}Mg の存在比を x [%] とすると、 $24 \times \frac{x}{100} + 25 \times \frac{10.0}{100} + 26 \times \frac{100 - x - 10.0}{100} = 24.3$ $\therefore x = 80.0$ (答) 80.0 %				

2

2

2

3

3

3

15

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

⑧ 高等学校 化学 解答例

※ 何も記入しないこと

2	(1)	硫酸	(例) 吸湿性があり，空気中の水分を吸収して濃度が増大しやすいため。	2
		塩酸	(例) 溶質の塩化水素が揮発してしまい，濃度が増大しやすいため。	2
	(2)	①	$(\text{COOH})_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow (\text{COONa})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	2
		②	シュウ酸二水和物の式量は 126 なので， $\frac{3.024}{126} \times \frac{1000}{50} = 0.480 \text{ [mol/L]}$ 水酸化ナトリウム水溶液の濃度を $x \text{ [mol/L]}$ とすると， $0.480 \times \frac{25.0}{1000} \times 2 = x \times \frac{3.75}{1000} \times 1$ $\therefore x = 6.40$ (答) 6.40 mol/L	2
		③	(例) 潮解性があり，空気中の二酸化炭素を吸収するため，正確に秤量することが難しいから。	3
	(3)	酢酸の濃度を $y \text{ [mol/L]}$ とすると， $y \times \frac{10.0}{1000} \times 1 = 6.40 \times \frac{1.25}{1000} \times 1$ $\therefore y = 0.800$ (答) $8.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$		2
	(4)	ア・ウ・エ	※ 完全解答	2
				15

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

⑧ 高等学校 化学 解答例

※ 何も記入しないこと

3

(1)	ウ	
(2)	①	$\frac{40}{160} \times \frac{1}{0.100} = 2.5 \text{ [mol/kg]}$ (答) 2.5 mol/kg
	②	求める質量を x [g] とすると, $\frac{\text{溶質}}{\text{飽和水溶液}} = \frac{x}{100} \times \frac{160}{250} = \frac{40}{140}$ $\therefore x \approx 44.6 \text{ [g]}$ (答) 45 g
	③	求める質量を y [g] とすると, $\frac{\text{溶質}}{\text{飽和水溶液}} = \frac{100}{100-y} \times \frac{40}{140} - y \times \frac{160}{250} = \frac{20}{120}$ $\therefore y \approx 25.1$ (答) 25 g
(3)	(例) ヘンリーの法則：一定温度で、一定量の液体に溶ける気体の物質量（または質量）は、液体に接している気体の圧力（混合気体の場合は分圧）に比例する ↓ 気体 溶媒 ↓ ↓ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ↓ ↓ ↓ ○ ○ ○ ○ ○ ○ <圧力> p <物質量> n ↓ ↓ ○ ○ ○ ○ ○ ○ $2p$ $2n$ ↓ ↓ ↓ ○ ○ ○ ○ ○ ○ $3p$ $3n$	

3

2

3

3

4

15

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

⑧ 高等学校 化学 解答例

※ 何も記入しないこと

4	(1) N_2O_4 $\rightleftharpoons$ 2NO_2 (はじめ) n 0 [mol] (変化量) $-n\alpha$ $+2n\alpha$ (平衡時) $n(1-\alpha)$ $2n\alpha$ (答) 四酸化二窒素 $n(1-\alpha)$ mol・二酸化窒素 $2n\alpha$ mol	2
	(2) $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{n(1-\alpha)}{n(1-\alpha) + 2n\alpha} P = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} P$$p_{\text{NO}_2} = \frac{2n\alpha}{n(1-\alpha) + 2n\alpha} P = \frac{2\alpha}{1+\alpha} P$ (答) $p_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} P$ Pa・$p_{\text{NO}_2} = \frac{2\alpha}{1+\alpha} P$ Pa	3
	(3) $K_p = \frac{(p_{\text{NO}_2})^2}{p_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \left(\frac{2\alpha}{1+\alpha} P \right)^2 \times \frac{1+\alpha}{(1-\alpha)P}$$= \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} P$ (答) $K_p = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} P$ Pa	3
	(4) $[\text{N}_2\text{O}_4] = \frac{n_{\text{N}_2\text{O}_4}}{V} = \frac{p_{\text{N}_2\text{O}_4}}{RT} = \frac{(1-\alpha)P}{(1+\alpha)RT}$$[\text{NO}_2] = \frac{n_{\text{NO}_2}}{V} = \frac{p_{\text{NO}_2}}{RT} = \frac{2\alpha P}{(1+\alpha)RT}$$\therefore K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \left(\frac{2\alpha P}{(1+\alpha)RT} \right)^2 \times \frac{(1+\alpha)RT}{(1-\alpha)P}$$= \frac{K_p}{RT}$ (答) $K_c = \frac{K_p}{RT}$	3
	(5) (例) ふたまた試験管：少量の気体を発生させたい場合に使用する 操作法① くぼみがあるほう⇒固体（銅）を入れる くぼみがないほう⇒液体（濃硝酸）を入れる 操作法② 液体を固体に少量ずつ入れ、気体を発生させる。 ※ 液体をもどすと反応が止まる。	4

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

⑧ 高等学校 化学 解答例

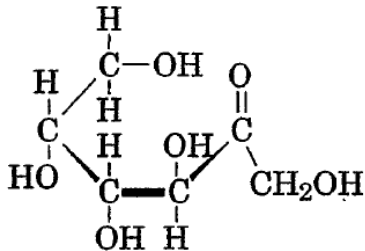
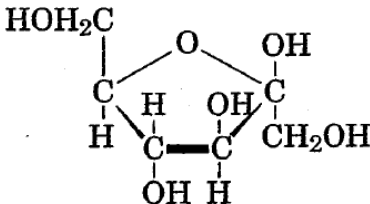
※ 何も記入しないこと

5	(1)	$F_2 > O_2 > I_2 > S$		3	
	(2)	$2 F_2 + 2 H_2O \rightarrow 4 HF + O_2$			2
	(3)	①	精製装置	(例) フラスコから出てくる気体を、まず、水を入れた洗気びんに通して塩化水素を除去し、続いて、濃硫酸を入れた洗気びんに通して水分を除去する。	2
			捕集装置	(例) 塩素 (C l ₂) は水に溶けやすく、空気より重いため、下方置換で捕集する。	2
		②	$N a_2 S_2 O_3 + H_2 O + C l_2 \rightarrow N a_2 S O_4 + S + 2 H C l$		3
(4)	この炭化水素は環状構造をもたないので、1分子中の二重結合の数を x とすると、分子式は $C_{20}H_{42-2x}$ となる。 ここで、この炭化水素と B r ₂ の反応は付加反応であり、炭化水素 1 mol に対して x [mol] の B r ₂ が付加するので、 $\frac{10.0}{282-2.0x} \times x = \frac{33.3-10.0}{80 \times 2}$ $\therefore x \div 3.99$ (答) 4 個			3	
15					

校 種	高・特高	受験番号	
-----	------	------	--

⑧ 高等学校 化学 解答例

※ 何も記入しないこと

6	(1)	ア	5	イ	アンモニア性硝酸銀	1	1
		ウ	銀鏡	エ	アルデヒド (ホルミル)	1	1
		オ	スクロース	カ	転化糖	1	1
(2)	①					3	
	②					3	
(3)	①	(例) アミロースは分子内で水素結合を作るため、らせん状の構造となるが、セルロースは分子間で水素結合を作るため、直線状の構造となる。				4	
	②	デンプン 1 mol の分解で、マルトースが 0.5 n mol 生成する。また、マルトース 1 mol の分解でグルコースが 2 mol 生成する。以上より、デンプン 1 mol の加水分解ではグルコースが n mol 生成するので、 x [g] のグルコースが得られるとすると、 $\frac{16.2}{162 n} \times n = \frac{x \text{ [g]}}{180}$ $\therefore x = 18.0$ (答) 18.0 g				4	
						20	

7	①	k	②	n	③	a	1	1	1
	④	g	⑤	e			1	1	5