

421

氏 名

--

受験番号

--	--	--	--	--

421

受験番号

--	--	--	--	--

令和3年度 化学 解答用紙 (その1)

1

問 1	解答例	正誤 ×	メタンは四角錐構造をしており、 <u>構造異性体</u> はない。 正四面体		
	(あ)	正誤 ×	貴ガス(希ガス)の <u>価電子</u> の数は2あるいは8で安定な電子 最外殻電子 <u>配置</u> をとっているため、他の原子と結合しにくく、化合物 をつくりにくい。		
	(い)	正誤 ○	同温、同圧の条件下で同体積を占める気体のうち、最も 質量の大きい気体は <u>キセノン</u> であり、原子の数が最も多い 気体は <u>メタン</u> である。		
	(う)	正誤 ×	水素は、貴ガス(希ガス)以外のほとんどすべての元素と <u>共有結合</u> あるいは <u>水素結合</u> により水素化合物をつくる。 イオン結合		
問 2	9.4×10^2 Pa				
問 3	(1)	(あ) (お) (か)	(2)	(う)	
問 4	A	B		C	
	(お)	(い)		(え)	
問 4	D	E		F	
	(あ)	(か)		(う)	
問 5	(あ), (え)				

--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

令和3年度 化 学 解答用紙 (その2)

2

問 1		2.8×10^2	L
問 2		2.2×10^2	kJ
問 3	(1)	$C_3H_8(\text{気}) + 5 O_2(\text{気}) = 3 CO_2(\text{気}) + 4 H_2O(\text{液}) + 2221 \text{ kJ}$	
	(2)	$C_3H_8(\text{気}) + 5 O_2(\text{気}) = 3 CO_2(\text{気}) + 4 H_2O(\text{気}) + 2057 \text{ kJ}$	
問 4		2.0×10^4	Pa
問 5	<p>計算の過程</p> <p>生成した水が全て気化していると仮定すると、分圧は $p(H_2O) = p(C_3H_8) \times 4 = 8.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ 水の飽和蒸気圧より高いので、一部が液体として存在する。この時の水の分圧は $3.2 \times 10^3 \text{ Pa}$ である。したがって、液体として存在する水の割合は $\left(1 - \frac{3.2 \times 10^3 \text{ Pa}}{8.0 \times 10^4 \text{ Pa}}\right) \times 100 = 96\%$</p> <p style="text-align: right;">答 <u>96</u> %</p>		
問 6	<p>計算の過程</p> <p>プロパンの燃焼反応より、 $C_3H_8(\text{気}) + 5 O_2(\text{気}) = 3 CO_2(\text{気}) + 4 H_2O(\text{液}) + 2221 \text{ kJ}$ (1) $C_3H_8(\text{気}) + 5 O_2(\text{気}) = 3 CO_2(\text{気}) + 4 H_2O(\text{気}) + 2057 \text{ kJ}$ (2) プロパンの物質量は $n(C_3H_8) = \frac{1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0.10}{8.31 \times 10^3 \frac{\text{Pa} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 300 \text{ K}} = 4.01 \times 10^{-3} \text{ mol}$ であり、$4.01 \times 10^{-3} \text{ mol}$ のプロパンが燃焼して、(1)、(2)の反応が、96%、4%ずつ進行するので、発熱量は $4.01 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \left(0.96 \times 2221 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} + 0.04 \times 2057 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) = 8.88 \text{ kJ} = 8.9 \text{ kJ}$</p> <p style="text-align: right;">答 <u>8.9</u> kJ</p>		
問 7		2.1	K

423

氏 名

--

受 験 番 号

--	--	--	--

423

受 験 番 号

--	--	--	--

令和3年度 化 学 解答用紙 (その3)

3

問 1	$\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$ ($[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ も正解)			
問 2	Cu_2O , CuCl など (Cu(I)の化合物が書けていれば正解)			
問 3	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$ ($[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ も正解) ($\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+} + 2\text{OH}^-$) も正解とする			
問 4	下線部①で生成した錯イオンの形 か		下線部②で生成した錯イオンの形 う (問3で下段の反応式を書いた場合には「あ」が正解とする)	
問 5	気体A NO_2	気体B NO	化合物C HNO_3	気体D O_2
問 6	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$			
問 7	気体A 下方置換		気体B 水上置換	
問 8	Xを900℃で加熱した場合 変化なし		Xを1100℃で加熱した場合 変化なし	
	Yを900℃で加熱した場合 CuO		Yを1100℃で加熱した場合 Cu_2O	

氏 名

受 験 番 号

受 験 番 号

令和3年度 化 学 解答用紙 (その4)

4

問 1	アルコールE $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{OH} \end{array}$									
問 2	アルコールF $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	アルケンJ $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$								
問 3	エステルX-A $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	エステルY-B $\begin{array}{c} \quad \quad \quad \text{O} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$								
問 4	エステルZ-C $\begin{array}{c} \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$									
	エステルZ-D $\begin{array}{c} \quad \quad \quad \text{O} \quad \quad \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$									
	枝分かれの数									
	炭 素 鎖 の 枝 分 か れ の 数 が ひ と つ 増									
	え る と , お よ そ 1 2 ° C 沸 点 が 低									
	な る 。									

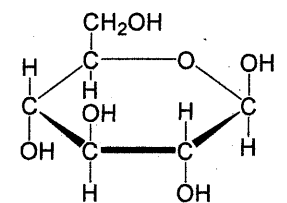
(12°Cの部分は10°C~15°C内であれば正解とした。)

令和3年度 化 学 解答用紙 (その5)

〔 5 か 6 のどちらか一方を解答せよ。5 を選択した場合はマーク欄に○を記入せよ。両方に○を記入したり、どちらにもマークしていない答案は無効となる。 〕

5

マーク欄

問 1	ア 縮合	イ グリコシド	ウ アミロース	エ アミロペクチン
問 2				
問 3	A, D			
問 4	(1)	オ $3n$	カ $C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3$	
	(2)	<p>計算の過程 反応式の計数の比より、セルロース 1 mol を完全にアセチル化するには 3n mol の無水酢酸が必要である。セルロースと無水酢酸の分子量はそれぞれ 162n と 102 である。従って、反応に必要な無水酢酸を x g とすると、</p> $\frac{40.5}{162n} \times 3n = \frac{x}{102}$ <p style="text-align: center;">$x = 76.5$</p> <p style="text-align: right;">答 <u>76.5</u> g</p>		
問 5	<p>(呈色のしくみ) デンプン分子のらせん構造の内部にヨウ素 (I_2, I_3) が取り込まれて呈色する。</p> <p>(退色のしくみ) 加熱すると、らせん構造がゆるみヨウ素の放出が起こるため、色が消える。 (加熱すると分子運動が激しくなり、ヨウ素がらせん構造の外に出るため、なども正解とした)</p> <p>(色が回復するしくみ) 冷却すると再びらせん構造の内部にヨウ素が取り込まれ呈色反応が回復する。 (冷却すると分子運動が抑えられ、ヨウ素がらせん構造内に戻るため、なども正解とした)</p>			

--	--	--	--

--	--	--	--

令和3年度 化 学 解 答 用 紙 (その6)

(5 か 6 のどちらか一方を選択して解答せよ。6 を選択した場合は、マーク欄に○を記入せよ。両方に○を記入したり、どちらにもマークしていない答案は無効となる。)

6
マーク欄

問 1	ア エチレングリコール 1,2-エタンジオール エ アセタール	イ 縮合 (脱水縮合)	ウ ビニロン
問 2	計算の過程 PET の繰り返し単位の分子式 : $C_{10}H_8O_4$ PET の繰り返し単位の分子量 : $12 \times 10 + 1 \times 8 + 16 \times 4 = 192$ 分子量がの 3.4×10^4 時の重合度 : $\frac{3.4 \times 10^4}{192} = 177$ テレフタル酸の分子式 : $C_8H_6O_4$ テレフタル酸の分子量 : $12 \times 8 + 1 \times 6 + 16 \times 4 = 166$ 必要なテレフタル酸のグラム数 : $177 \times 166 = 29382 \approx 2.9 \times 10^4 g$ <p style="text-align: right;">答 2.9×10^4 g</p>		
問 3	化学反応式 $H-C \equiv C-H + H_2O \xrightarrow{\text{触媒}} \left(\begin{array}{c} CH_2=CH \\ \\ OH \end{array} \right) \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-H$ 生成物の名称 アセトアルデヒド		
問 4	酢酸ビニルの付加重合によりポリ酢酸ビニルを合成し、これを加水分解してポリビニルアルコールを得る。 (別解) 反応式で説明してもよい。 $\begin{array}{c} H_2C=CH \\ \\ O \\ \\ C=O \\ \\ CH_3 \end{array} \xrightarrow{\text{付加重合}} \left(\begin{array}{c} CH_2-CH \\ \\ O \\ \\ C=O \\ \\ CH_3 \end{array} \right)_n \xrightarrow{\text{加水分解}} \left(\begin{array}{c} CH_2-CH \\ \\ OH \end{array} \right)_n$		
問 5	アセタール化において、 <u>結晶部分</u> へのホルムアルデヒド水溶液の侵入が難しく、 <u>無定形部分</u> でのみアセタール化が起これと考えられる。 (結晶部分よりも無定形部分の方がホルムアルデヒド水溶液が侵入しやすいため) (無定形部分よりも結晶部分にホルムアルデヒド水溶液が侵入しにくい)		