

# 模範解答

421

氏 名

受 験 番 号

421

受 験 番 号

令和2年度 化 学 解答用紙 (その1)

1

問 1	ア 凝縮 (凝結)	イ 昇華	ウ 過冷却 (過冷)									
問 2	吸 収 し た 熱 エ ネ ル ギ ー が 物 質 の 状 態 変 化 の み に 使 わ れ る た め 。 <span style="float: right;">15 30</span>											
問 3	(c), (d), (h), (i)											
問 4	(1)	ファンデルワールス力	(2) $176/a^3 N_A$ [g/cm <sup>3</sup> ]									
問 5	Br (Br <sub>2</sub> も可), Hg											
問 6	<p>計算の過程</p> <p>混合気体中のメタン、一酸化炭素、水素の体積をそれぞれ x, y, z mL とすると、</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CH<sub>4</sub> + 2O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O</td> <td style="text-align: center;">CO + 1/2O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">反応前 x      2x</td> <td style="text-align: center;">反応前 y      1/2y</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">反応後                      x      (2x)</td> <td style="text-align: center;">反応後                                      y</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">H<sub>2</sub> + 1/2O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">反応前 z      1/2z</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">反応後                      (z)</td> </tr> </table> <p>混合気体の体積が 90 mL であることから以下の式が成り立つ。  <math>x + y + z = 90</math></p> <p>完全燃焼後の体積が 148 mL, 水の体積は無視できることから以下の式が成り立つ。  <math>290 - (2x + 1/2y + 3/2z) = 148</math></p> <p>水酸化カルシウム水溶液に吸収されるのは CO<sub>2</sub> なので以下の式が成り立つ。  <math>148 - (x + y) = 89</math></p> <p>3つの式より、  <math>x = 44, y = 15, z = 31</math></p> <p>メタン、一酸化炭素、水素のモル分率は、          メタン: <math>44 / 90 = 0.4888.. \approx 0.49</math>          一酸化炭素: <math>15 / 90 = 0.1666.. \approx 0.17</math>          水素: <math>31 / 90 = 0.3444.. \approx 0.34</math></p> <p style="text-align: center;">答 <u>メタン 0.49</u>    <u>一酸化炭素 0.17</u>    <u>水素 0.34</u></p>			CH <sub>4</sub> + 2O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	CO + 1/2O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub>	反応前 x      2x	反応前 y      1/2y	反応後                      x      (2x)	反応後                                      y	H <sub>2</sub> + 1/2O <sub>2</sub> → H <sub>2</sub> O	反応前 z      1/2z	反応後                      (z)
CH <sub>4</sub> + 2O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	CO + 1/2O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub>											
反応前 x      2x	反応前 y      1/2y											
反応後                      x      (2x)	反応後                                      y											
H <sub>2</sub> + 1/2O <sub>2</sub> → H <sub>2</sub> O												
反応前 z      1/2z												
反応後                      (z)												

(採点欄)

1

1

422

氏 名

受 験 番 号

422

受 験 番 号

令和2年度 化 学 解答用紙 (その2)

2

問 1	均一(系)触媒																							
問 2	活	性	化	エ	ネ	ル	ギ	一	が	よ	り	小	さ	く	な	15								
	っ	た	た	め	。											25								
問 3	(d)																							
問 4	0.74 mol/L																							
問 5	ケ (b)					コ (c)					サ (h)													
	過酸化水素の平均の反応速度 [ $\times 10^{-3}$ mol/L $\cdot$ s]					オ 5.1 (5.2)					カ 4.2					キ 3.1					ク 2.0			
問 6	<div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">過酸化水素の平均のモル濃度 [mol/L]</p> </div>																							

(採点欄)

2

2

423

氏 名

--

受 験 番 号

--	--	--	--

423

受 験 番 号

--	--	--	--

令和2年度 化 学 解答用紙 (その3)

3

問 1	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$														
問 2	(a) $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$														
	(b) $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$														
	(c) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$														
	(d) $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$														
問 3	(b), (c)														
問 4	(過酸化水素中の酸素原子の酸化数)							(酸素ガス中の酸素原子の酸化数)							
	-1							0							
問 5	(化学反応式) $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$														
	(化合物 A の名称)							(酸化数)							
次亜塩素酸ナトリウム							+1								
問 6	化合物 A は、強い酸化作用をもつ														
	ため。														
20															

(採点欄)

3

3

--

--	--	--	--

--	--	--	--

## 令和2年度 化 学 解答用紙 (その4)

4

問 1	化合物 A	化合物 B		
	化合物 C	化合物 D		
問 2	化合物 E	化合物 F		
問 3	化合物 G			
問 4	ア	イ	ウ	
	アセチル (アミド)	アセトアニリド	さらし粉	
問 5	エ	オ		
	アニリンブラック	塩化ベンゼンジアゾニウム		
問 4	$2 \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 3\text{Sn} + 14\text{HCl} \longrightarrow 2 \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ \text{Cl}^- + 3\text{SnCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$			
問 5	$\left[ \text{C}_6\text{H}_5\text{N}=\text{N} \right]^+ \text{Cl}^- + \text{C}_6\text{H}_4\text{ONa} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} + \text{NaCl}$			

(採点欄)

4

4



425

氏 名

--

受 験 番 号

--	--	--	--

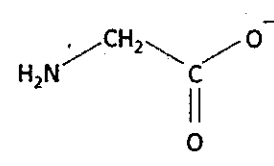
425

受 験 番 号

--	--	--	--

## 令和2年度 化 学 解答用紙 (その5)

5

問	ア ラテックス	イ イソプレン	ウ 加硫
問 1	計算の過程		
問 2	<p>構成単位数の比が 1:4 であるため, SBR のくり返し単位の式量は <math>104 + 54 \times 4 = 320</math>            SBR 4.0 g 中のくり返し単位をモル数に換算すると 0.0125 mol  <math>\text{Br}_2</math> の付加反応はブタジエン単位に含まれる二重結合に起こる            SBR 0.0125 mol と反応する <math>\text{Br}_2</math> は <math>0.0125 \times 4 = 0.05</math> mol            よって、消費される臭素は <math>160 \times 0.05 = 8.0</math> g</p> <p style="text-align: right;">答 8.0 g</p>		
問 3	(1) グリシン	(2) 構造式 	
問 4	チロシン		
問 5	PbS		
問 6	<p>(1) アラニン、システイン、グルタミン酸</p> <p>(2) 計算の過程</p> <p>トリペプチド C の分子量は <math>89 + 121 + 147 - 18 \times 2 = 321</math>            32.1 g のトリペプチドは 0.1 mol            トリペプチド C はグルタミン酸を含むため, C 末端以外に 1ヶ所カルボキシ基を有するため、0.1 mol のトリペプチドをエチルエステル化するには 0.2 mol のエタノールが必要である。  <math>-\text{COOH} \rightarrow -\text{COOC}_2\text{H}_5</math> となると分子量が 28 増加する。            エチルエステル化することで <math>28 \times 0.2 = 5.6</math> g 重量が増加した化合物が生じる。            したがって、<math>32.1 + 5.6 = 37.7</math></p> <p style="text-align: right;">答 37.7 g</p>		

(採点欄)

5

5