

受験番号										
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

採点欄	
-----	--

化学 1

受験番号の数字は以下を参考に丁寧に記入してください。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

採点欄	
-----	--

I

解答はこの線より下書きなさい。解答を裏面に書いてはいけません。

問1	(ア)	8	(イ)	不対電子	(ウ)	3	(エ)	8	(オ)	Ne, ネオン
問2	$2n^2$									
問3	(あ) (い) (お)									
問4	(i)	メタン分子 $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	(ii)	水分子 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$	(iii)	オキシニウムイオン $\left[\begin{array}{c} \text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H} \\ \text{H} \end{array}\right]^+$	電子式の記入例 $[: \text{C} :: \text{N} :]^-$			
	(カ)	正四面体	(キ)	折れ線 (への字, くの字)	(ク)	三角錐				
問5	(i)	塩素分子 $\text{Cl}-\text{Cl}$	(ii)	二酸化炭素分子 $\delta^- \text{O} = \delta^+ \text{C} = \delta^- \text{O}$	(iii)	アンモニア分子 $\begin{array}{c} \delta^+ \text{H} \\ \\ \delta^+ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \delta^- \end{array}$	電荷のかたよりの記入例 $\delta^+ \text{H}-\delta^- \text{Cl}$			
	(a)	(i) $\text{H}-\text{N}$ (ii) $\text{H}-\text{O}$ (iii) $\text{C}-\text{O}$ (iv) $\text{O}-\text{Na}$ (v) $\text{Na}-\text{Cl}$								
問6	(b)	図2より, $\text{Na}-\text{O}$ と $\text{O}-\text{H}$ のそれぞれの2原子の電気陰性度の値を比較すると, $\text{Na}-\text{O}$ では2.5でありイオン結合性が強く, $\text{O}-\text{H}$ は1.2であり共有結合性が強い. そのため, NaOH は水に溶かすと Na^+ と OH^- となって電離すると考えられる.(補助的:水に溶かすと電離する $\text{Na}-\text{Cl}$ の結合について, その電気陰性度の差は2.3であり, $\text{Na}-\text{O}$ の差よりも小さい. したがって, $\text{Na}-\text{O}$ が電離すると考えられる.)								

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

採点欄	
-----	--

化学 2

受験番号の数字は以下を参考に丁寧に記入してください。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

採点欄	
-----	--

Ⅱ

解答はこの線より下書きなさい。解答を裏面に書いてはいけません。

問1	(ア)	3	(イ)	2	(ウ)	ヘモグロビン	(エ)	窯業（よう業） （ケイ酸塩工業）
問2	(a)	名称 熔融塩電解（融解塩電解）			化学式 Na_3AlF_6 ($\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$)			
	(b)	名称 テルミット法 （テルミット反応）		化学反応式 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$		(反応エンタルピー・反応熱) $\Delta H_1 = -868 \text{ kJ}$ $Q_1 = +868 \text{ kJ}$ [kJ]		
	(c)	化学反応式 $\text{M}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{M} + 3\text{CO}_2$			(反応エンタルピー・反応熱) アルミニウム $\Delta H_2 = +803 \text{ kJ}$ $Q_2 = -803 \text{ kJ}$ [kJ]		(反応エンタルピー・反応熱) 鉄 $\Delta H_3 = -65 \text{ kJ}$ $Q_3 = +65 \text{ kJ}$ [kJ]	
	(d)	説明 Al_2O_3 の還元は鉄の酸化反応（テルミット反応の逆反応）と同程度の大きさのエネルギーを必要とする吸熱反応となるため、COなどによる化学的な還元は起こりにくく（自発的でない）、外部からエネルギーを与える電解により還元を行う必要がある。一方、 Fe_2O_3 のCOなどによる化学的な還元は、発熱反応であるため（自発的である）、可能である。このため、鉄の精錬はコークスの燃焼で生成するCOによる鉄鉱石の還元が行われる。						
問3	(a)	イオン反応式 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] (\text{K}^+_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}) \rightarrow 4\text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$				(b)	色 濃青色 （群青色，紺色，青色も可）	
	(c)	反応1 $[\text{X}] = K_1[\text{Fe}^{2+}][\text{Fe}(\text{III})]$			反応2 $[\text{X}] = K_2[\text{Fe}^{3+}][\text{Fe}(\text{II})]$			
	(d)	平衡を表す化学反応式 $\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}(\text{II}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Fe}(\text{III})$				平衡定数 $K = \frac{K_2}{K_1}$		
	(e)	不等式 $K_2 > K_1$						

受験番号																			
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

採点欄	
-----	--

化学 3

受験番号の数字は以下を参考に丁寧に記入してください。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

受験番号																			
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

採点欄	
-----	--

Ⅲ

解答はこの線より下書きなさい。解答を裏面に書いてはいけません。

問	(ア)	液化(凝縮)	(イ)	高い	(ウ)	低い	(エ)	小さい
問 1	(a)	シャルルの法則						
問 2	(b)	計算過程 $T = 342 \text{ K}$ における蒸気圧はグラフより 30 kPa である。 $PV = nRT$ より容器体積 V は、 $V = 0.10 \times 8.3 \times 10^3 \times 342 / 30000 = 9.462 = \underline{9.5 \text{ L}}$						
		答 9.5 [L]						
問 3	(c)	計算過程 333 K における蒸気圧はグラフより 20 kPa である。 したがって、水蒸気として密閉容器内に存在する水の物質量は気体の状態方程式から、 $20000 \times 9.5 = n \times 8.3 \times 10^3 \times 333$ より、 $2763900n = 190000$ $n = 0.0687... = 0.069 \text{ mol}$ (位取りによっては 0.068) ゆえに、密閉容器内に生じた液体の水の物質量は、 $0.100 - 0.069 \text{ (or } 0.068) = \underline{0.031 \text{ mol (or } 0.032)}}$						
		答 0.031 [mol]						
問 4	(a)	ファンデルワールス定数 b は1分子あたりの排除体積に相当する。 気体の分子量が大きいほど分子サイズが大きくなり、排除体積も大きくなる傾向にあるため。						
	(b)	アンモニアは、窒素と比較して極性が大きく、分子間で水素結合が生じる。 そのため、分子量が小さくても分子間力が大きくなるため						

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

採点欄	
-----	--

化学 4

受験番号の数字は以下を参考に丁寧に記入してください。

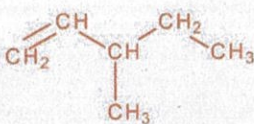
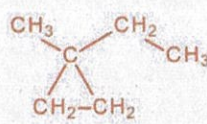
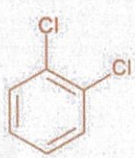
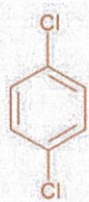
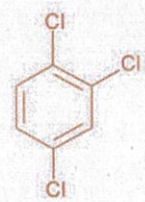
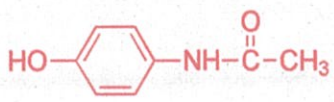
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

受験番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

採点欄	
-----	--

IV

解答はこの線より下書きなさい。解答を裏面に書いてはいけません。

問1	(ア)	幾何 または シス-トランス				(イ)	鏡像 または 光学				
	A					B					
問2	(a)	計算過程 反応条件Ⅰで 1.00g の水素(分子量 2)が消費されたことから、シクロヘキセン(分子量 82)の物質量は $1.00/2 = 0.500$ mol。すなわち、混合物中にシクロヘキセンは $82 \times 0.500 = 41.0$g 含まれていた。 反応条件Ⅱでシクロヘキサンが 168g 得られたことから、7.00g 増加。すなわち、水素が 7.00 消費された。 シクロヘキセンに 1.00g の水素が付加したことから、6.00 g(3.00 mol)の水素がベンゼン(分子量 78)に付加したことになる。 ベンゼンには 3 分子の水素が付加するため、ベンゼンの物質量は $3.00/3 = 1.00$ mol。 すなわち、混合物中にベンゼンは $78 \times 1.00 = 78.0$g 含まれていた。シクロヘキサンは $161 - 41.0 - 78.0 = 42.0$g。									
		シクロヘキセン		ベンゼン		シクロヘキサン					
		41 [g]		78 [g]		42 [g]					
問3	(b)	C			D			E			
問4	(a)										
	(b)	F			(c)	アミノ基はヒドロキシ基よりもアセチル化されやすい。 ヒドロキシ基とアミノ基では、反応のしやすさが異なる。 など、官能基の反応性に言及すること。					
問4	(i)	(あ)	○		(ii)	○		(iii)	○		
	(ii)	(お)	○		(iv)	○		(v)	○		
	(iii)	(け)	×		(vi)	○		(vii)	×		