

受験番号	第	番
------	---	---

化 学 そ の 1

第1問 基礎化学

(1) 次の専門用語について知るところを記せ。

(a) 共有結合

(b) イオン結合

[(a) 解答欄]

[(b) 解答欄]

(2) 触媒が関与する化学反応に関し、変化する点/変化しない点について明記した上で、知るところを記せ。

[解答欄]

(3) コロイドに関し具体例をあげて説明せよ。

[解答欄]

小 計	点
-----	---

受験番号	第	番
------	---	---

化学 その 2

第2問 無機化学

(1) CH_3COONa 水溶液は塩基性を示す。中性ではない理由について、水に溶けたときに起こる現象の化学反応式を示して説明せよ。

[解答欄]

(2) 14族元素の水素物の沸点は、[(a)] が大きいほど [(b)] が大きくなるために $\text{CH}_4 < \text{SiH}_4 < \text{GeH}_4 < \text{SnH}_4$ となる。一方17族元素の水素物 (HBr , HCl , HF , HI) では特に [(c)] の沸点が高い。これは [(d)] による分子会合の効果が大きいためである。

[(a)] ~ [(d)] には語句または化合物名を解答欄に記せ。また下線で示した17族元素の水素化物4物質について、沸点の低い順に並べよ。

(a)	(b)	(c)	(d)
[解答欄]	[解答欄]	[解答欄]	[解答欄]
17族元素水素化物の沸点			
[解答欄]			
$\quad < \quad \quad \quad < \quad \quad \quad < \quad \quad \quad$			

小計	点
----	---

受験番号	第	番
------	---	---

化 学 そ の 3

第3問 物理化学

(1) 次の専門用語「熱力学第二の法則」について知るところを簡潔に記せ。

[解答欄]	
-------	--

(2) メタンと水から水素と二酸化炭素が生成する水蒸気改質反応について、下記の標準生成エンタルピー $\Delta_f H^\circ$ を用いて標準反応エンタルピー $\Delta_r H^\circ$ を求めなさい。解答にいたる道筋を示すこと。また本反応が発熱反応であるか、吸熱反応であるかを選択し、その根拠を記せ。

	CO	CO ₂	CH ₄	H ₂ O	H ₂
$\Delta_f H^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	-111	-394	-75	-242	0

化学反応式	[解答欄]
$\Delta_r H^\circ$	[解答にいたる道すじ] <div style="text-align: right;"><u>kJ mol⁻¹</u></div>
反応の種類	[解答欄] () 発熱反応 () 吸熱反応 [根拠]

小 計	点
-----	---

受験番号	第	番
------	---	---

化 学 そ の 4

第4問 分析化学

(1) 濃度未知の過酸化水素水溶液 10.00 mL を [(a)] で採取してコニカルビーカーにとり，硫酸を加えて液性を強酸性にした。この試料溶液に $0.0200 \text{ mol L}^{-1}$ の過マンガン酸カリウム水溶液を [(b)] 色の [(c)] から滴下したところ，終点までに 4.60 mL を要した。この反応は過マンガン酸イオン，過酸化水素それぞれの半反応式 [(A)]，[(B)] を組み合わせたイオン反応式 [(C)] として表すことができる。求まった過酸化水素濃度は [(d)] mol L^{-1} であった。

[(a)] ~ [(d)] には語句または数値，[(A)] ~ [(C)] には反応式を解答欄に記せ。

(a)	(b)	(c)	(d)
[解答欄]	[解答欄]	[解答欄]	[解答欄]
(A) : 半反応式	[解答欄]		
(B) : 半反応式	[解答欄]		
(C) : イオン反応式	[解答欄]		

(2) 次の専門用語「Lambert-Beer の法則」について知るところを簡潔に記せ。

[解答欄]	
-------	--

小 計	点
-----	---

受験番号	第	番
------	---	---

化 学 そ の 5

第5問 有機化学

(1) 1-エチル-2-メチルシクロヘキサンに関し, a. *cis*-体 b. *trans*-体それぞれの安定なイス型配座異性体を書いた上で, a. b. どちらが安定なのかを不等号で明記せよ。その際, エナンチオマーに関しては考慮しなくて良い。

[解答欄]

(2) 純粋な (*R*)-(+)-グリセルアルデヒドの比旋光度は+8.70 である。あるとき測定した (*R*)-体と (*S*)-体の混合物であるグリセルアルデヒドの比旋光度が+2.61 であったとき, 計算過程も明らかにした上で (*R*)-体と (*S*)-体のグリセルアルデヒドはそれぞれ何%ずつ含まれているかを答えよ。

[計算式]

(<i>R</i>)-体	%	(<i>S</i>)-体	%
----------------	---	----------------	---

小 計	点
-----	---

受験番号	第	番
------	---	---

化 学 そ の 6

(3) 次の化合物について、 pK_a 値を参考に $pH=3$, $pH=7$, $pH=14$ のとき最も多く存在する形の構造式を書け。

(a) : 酢酸 ($pK_a=4.8$)		
[$pH=3$]	[$pH=7$]	[$pH=14$]

(b) : エチルアミン ($pK_a=11.0$)		
[$pH=3$]	[$pH=7$]	[$pH=14$]

(4) 次の反応の生成物を異性体も含め全て記せ。

(a) <i>cis</i> -2-ペンテン + HCl	
(b) 1,2-ジメチルシクロヘキセン + HCl	
(c) 3,3-ジメチル-1-ペンテン + Br ₂	

小 計	点
-----	---