

令和9年度専攻科入学者選抜検査

(学力一次)【模範解答例】

生物応用化学専攻

専門科目

(無機化学、有機化学、物理化学、分析化学、化学工学、生物化学)

模範解答例

科目名 無機化学

1. 4点

$_{16}\text{S}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \dots$ 2点
$_{29}\text{Cu}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 \dots$ 2点

2. 9点

(1)	$_{53}\text{I}^- > _{17}\text{Cl}^- > _9\text{F}^- \dots$ 3点
(2)	$_{25}\text{Mn}^{2+} > _{25}\text{Mn}^{3+} > _{25}\text{Mn}^{4+} \dots$ 3点
(3)	$_{55}\text{Cs}^+ > _{38}\text{Sr}^{2+} > _4\text{Be}^{2+} \dots$ 3点

3. 4点

黄色溶液	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \dots$ 2点	紫色溶液	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} \dots$ 2点
------	--	------	---

科目名 有機化学

1. 7点

(1)

共役酸	塩基が酸からプロトンを受容して生じる化学種を、その塩基の共役酸という。…1点
共役塩基	酸が塩基へプロトンを供与したときに生じる化学種を、その酸の共役塩基という。…1点

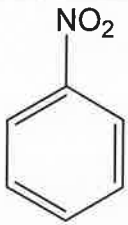
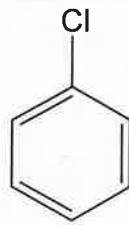
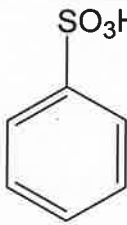
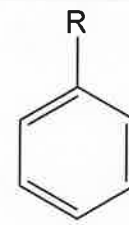
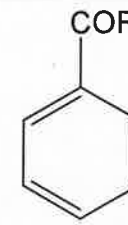
(2)

酸を加えた場合	$\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CH}_3-\overset{+}{\text{O}}\begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	…1点
塩基を加えた場合	$\text{CH}_3\text{OH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3-\text{O}^- + \text{H}_2\text{O}$	…2点

(3)

酸	$\text{HCl} > \text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} \dots$ 1点
共役塩基	$\text{CH}_3\text{COO}^- > \text{F}^- > \text{Cl}^- \dots$ 1点

2. 10点

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
NO_2^+ ……1点	Cl^+ ……1点	HSO_3^+ ……1点	R^+ ……1点	$\text{RC}^+=\text{O}$ ……1点
(カ)	(キ)	(ク)	(ケ)	(コ)
 ……1点	 ……1点	 ……1点	 ……1点	 ……1点

科目名 物理化学

1. 9点

(1)	$P = \frac{Nm\bar{u}^2}{3V}$ と理想気体の状態方程式、 $P = \frac{nRT}{V} = \left(\frac{N}{L}\right)\frac{RT}{V}$ (L はアボガドロ定数) を比較すると、 $\frac{Nm\bar{u}^2}{3V} = \left(\frac{N}{L}\right)\frac{RT}{V}$ より、 $\bar{u}^2 = \frac{3RT}{mL}$ を得る。 ここで、 mL はモル質量 M であるので、 $\bar{u}^2 = \frac{3RT}{M}$ と書ける。両辺について平方根を取ると、 $\sqrt{\bar{u}^2} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ を得る。……5点
(2)	511 [m/s] ……4点

2. 8点

(1)	(ア) エネルギー ……1点	(イ) エントロピー ……1点	(ウ) 増加 ……1点
(2)	(エ) 純 ……1点	(オ) 完全 ……1点	(カ) 0 ……1点
	(キ) 1 ……1点	(ク) 0 ……1点	

科目名 分析化学

1. 12点

(1)

水酸化ナトリウム	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \dots 2$ 点
炭酸ナトリウム	(1段階目) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl} \dots 2$ 点
	(2段階目) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \dots 2$ 点

(2)

(ア) $\dots 1$ 点

(3)

水酸化ナトリウムの濃度 : $0.10 \text{ [mol/L]} \dots 2$ 点
炭酸ナトリウムの濃度 : $0.050 \text{ [mol/L]} \dots 3$ 点

2. 4点

$0.045 \text{ [g]} \dots 4$ 点

科目名 化学工学

1. 6点

(1)	$1.35 \times 10^4 \text{ [kg/m}^3] \dots 2$ 点
(2)	$1.55 \times 10^{-3} \text{ [kg/(m}\cdot\text{s)]} \dots 2$ 点
(3)	$8.30 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]} \dots 2$ 点

2. 10点

$1.47 \text{ [J/kg]} \dots 10$ 点

科目名 生物化学

1. 7点

(1)

リン酸・・・2点

(3)

ヌクレオチド・・・2点

(6)

T: 23%・・・1点

G: 27%・・・1点

C: 27%・・・1点

2. 10点

(1)

(ア) 転写・・・1点

(イ) mRNA (メッセンジャーRNA)・・・1点

(ウ) スプライシング・・・1点

(エ) t (トランスファー、運搬)・・・1点

(オ) コドン (トリプレット)・・・1点

(カ) 翻訳・・・1点

(キ) セントラルドグマ・・・1点

(2)

(a) インترون・・・1点

(b) エキソン・・・1点

(3)

RNA ポリメラーゼ・・・1点