

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

【解答例】

令和7年度前期日程試験解答用紙（化学）

〔注意事項〕

- ・ 監督者の指示があるまで解答用紙を開いてはいけません。
- ・ 全てのページの所定欄に受験番号、氏名を記入しなさい。

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

令和7年度前期日程試験解答用紙（化学）

問3 (1)

窒素は $56/28 = 2.0 \text{ mol}$, 酸素は $96/32 = 3.0 \text{ mol}$
 窒素 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 2.0 / (2.0 + 3.0) = 8.0 \times 10^4 \text{ Pa}$
 酸素 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 3.0 / (2.0 + 3.0) = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$

(2)

窒素の混合前容器内の圧力を P_1 とすると, 状態方程式より
 $P_1 \times 3.0 = 5.6/28 \times 8.3 \times 10^3 \times (27 + 273)$ $P_1 = 1.66 \times 10^5 \text{ Pa}$
 混合後の窒素分圧を P_{N_2} とおくと, ボイルの法則より
 $1.66 \times 10^5 \text{ Pa} \times 3.0 = P_{N_2} \times (3.0 + 7.0)$ $P_{N_2} = 4.98 \times 10^4 \text{ Pa}$
 混合後の酸素の分圧は $7.6 \times 10^4 \text{ Pa} - 4.98 \times 10^4 \text{ Pa} = 2.62 \times 10^4 \text{ Pa}$
 混合前の酸素の分圧を P_2 とおくと, ボイルの法則より
 $2.62 \times 10^4 \text{ Pa} \times 10.0 = P_2 \times 7.0$ $P_2 = 3.74 \times 10^4 \text{ Pa}$
 状態方程式より $3.74 \times 10^4 \text{ Pa} \times 7.0 = n \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)$
 $n = 0.105 \text{ mol}$ $32 \times 0.105 = 3.36 = 3.4 \text{ g}$

問4 (1)

$5.85/58.5 = 0.100 \text{ mol}$
 $0.100 \text{ mol} / 0.200 \text{ kg} = 0.500 \text{ mol/kg}$
 NaCl は電離して溶質粒子の数が2倍になるため
 $t = K m = 1.85 \times 0.500 \times 2 = 1.85 \text{ K}$
 凝固点は -1.85

(2)

CaCl₂の質量モル濃度は $1.11/111 = 0.0100 \text{ mol}$ $0.0100 \text{ mol} / 0.100 \text{ kg} = 0.100 \text{ mol/kg}$
 CaCl₂が水溶液中で完全に電離したとすると(電離度1), 溶質粒子数は3倍に増加する
 $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$ $t = K m = 1.85 \times 0.100 \times 3 = 0.555$
 実際のCaCl₂水溶液の凝固点降下度は $t = 0.520$
 CaCl₂の電離度を x とおくと CaCl_2 Ca^{2+} $+$ 2Cl^-
 $0.100 \times (1-x)$ $0.100 \times x$ $0.100 \times 2 \times x$
 全溶質粒子の質量モル濃度の合計は
 $0.100 \times (1-x) + 0.100 \times x + 0.100 \times 2 \times x = 0.100(1-x+x+2x) = 0.100(1+2x)$
 $0.520 = 1.85 \times 0.100(1+2x)$
 $(1+2x) = 2.81$
 $2x = 1.81$
 $x = 0.91$ 電離度は 0.91

(3)

凝固点降下を利用し, 道路の路面凍結防止を目的に散布する。

第1問 2枚目 得点	
------------------	--

第1問 合計	
-----------	--

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

令和7年度前期日程試験解答用紙（化学）

第2問

問1 (1)

最大	エ
最小	イ

(2)

$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}$$

(3)

	CO	+	H ₂ O		CO ₂		H ₂
反応前	x		x		0		0
変化	-y		-y		y		y
平衡後	x-y		x-y		y		y

CO は x-y [mol] , H₂ は y [mol]

(4)

x = 1 なので

$$K = 2.25 = \frac{y^2}{(1-y)^2} \text{ より } \frac{y}{(1-y)} = 1.5$$

$$y = 1.5 - 1.5y$$

$$2.5y = 1.5$$

$$y = 0.60 \text{ mol}$$

イ

第2問 1枚目 得点	
------------------	--

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

令和7年度前期日程試験解答用紙（化学）

問2 (1)

塩化水素

(2)

pH = 2.00 なので $[H^+] = 0.0100 \text{ mol/L}$, 液量が 0.200 L であれば水素イオンは 0.00200 mol。これが反応してできるために必要な塩化ナトリウムも 0.00200 mol。よって必要な塩化ナトリウムは $0.00200 \times 58.5 = \underline{0.117 \text{ g}}$

(3)

水酸化ナトリウム水溶液に含まれる水酸化物イオンは $0.012 \times 0.200 = 0.0024 \text{ mol}$ 。これが中和されると 0.000400 mol が残る。溶液は 0.400 L になっているので濃度は 0.00100 mol/L である。水のイオン積は 10^{-14} であるので、水素イオン濃度は 10^{-11} mol/L 。
よって pH は 11

問3 (1)



(2)

$$1 \text{ Ah} = 3600 \text{ As} = 3600 \text{ C}$$

(3)

2 mol の e^- が流れると、負極・正極それぞれで 1 mol の H_2SO_4 が消費される。よって 1 mol の e^- であれば H_2SO_4 消費量は 1 mol。

(4)

$$4.50 \text{ mol/L} \times 3.50 \text{ L} = 15.75 \text{ mol} \quad 15.8 \text{ mol}$$

(5)

$$3600 \times 50.0 = 180000 \text{ C}$$

$$180000 \div (9.65 \times 10^4) = 1.865 \text{ mol} \quad 1.87 \text{ mol}$$

第2問 2枚目 得点	
------------------	--

第2問 合計	
-----------	--

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

令和7年度前期日程試験解答用紙（化学）

第3問

問1 (1)

アルカリ金属

(2)

元素	セシウム (Cs)
----	-----------

理由

セシウムは、ナトリウムやカリウムより原子番号が大きいため、最外殻電子が原子核から遠く、電子と原子核の間の引力が弱い。したがって、他のナトリウムとカリウムに比べて電子を放出しやすく、イオン化エネルギーが最も小さくなる。

(3)

初期の10%は0.1に相当するため

$$0.1 = (1/2)^{t/30}$$

両辺の対数を取って

$$\log_{10}(0.1) = \log_{10}(1/2)^{t/30} = (t/30) \log_{10}(1/2)$$

$$-1 = t/30 \times (-0.30)$$

$$t = -30 / -0.30 = 100 \text{ 年}$$

問2 (1)



(2)



(3)

まず、100 g の焼却灰中の Ca(OH)_2 の質量は、 $100 \text{ g} \times 0.37 = 37 \text{ g}$ Ca(OH)_2 のモル質量は 74 g/mol 37 g の Ca(OH)_2 の物質量は $37 \text{ g} / 74 \text{ g/mol} = 0.50 \text{ mol}$ Ca(OH)_2 が CO_2 と反応して CaCO_3 を生成する反応は 1 : 1 のモル比であるので、 0.50 mol の Ca(OH)_2 は 0.50 mol の CO_2 と反応する。 CO_2 のモル質量は 44 g/mol よって、固定化される CO_2 の質量は $0.50 \text{ mol} \times 44 \text{ g/mol} = 22 \text{ g}$ したがって、焼却灰中の Ca(OH)_2 が完全に反応した場合、 22 g の CO_2 が固定化される。

第3問 1枚目 得点	
------------------	--

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

令和7年度前期日程試験解答用紙（化学）

系統分析または系統分離または定性分析	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
--------------------	--------------------------------



<p>まず、Al^{3+} 物質量は、 $0.10 \text{ mol/L} \times 0.050 \text{ L} = 0.0050 \text{ mol}$ 次に、$\text{Al}(\text{OH})_3$ の質量：$0.0050 \text{ mol} \times 78.0 \text{ g/mol} = 0.39 \text{ g}$</p>

第3問 2枚目 得点	
第3問 合計	

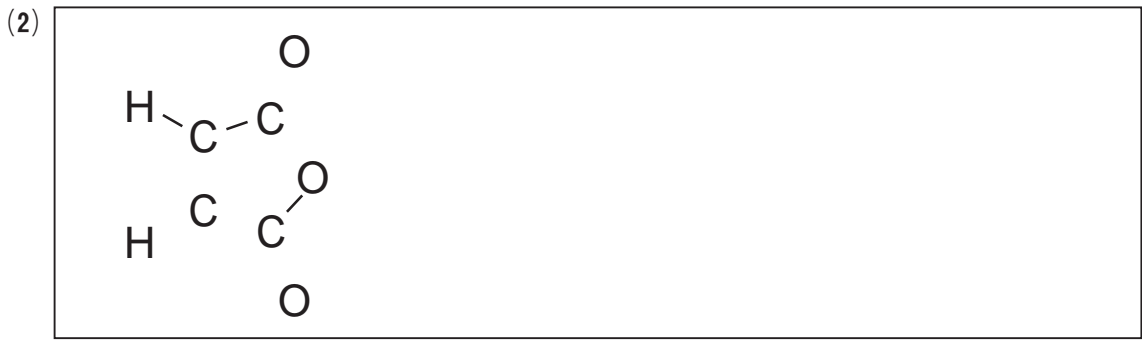
受験番号										氏名									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

令和7年度前期日程試験解答用紙 (化学)

第4問

問1 (1)

ア		イ		ウ		エ		オ	
a	1	b	2	c	2				



問2 (1)

	(2)	と	(3)	A
--	-----	---	-----	---

(4)

1 L 中に 50 ng で信号強度が 100 なので、この飲料水の信号強度が 8 であれば 4 ng 含まれている。一日に 2 L の水を飲むとすると摂取量は 8.0×10^{-9} g

問3 (1)

ア	ミ	ノ	酸	は	水	溶	液	中	で	双	性	イ	オ	ン	で	あ	り	、	水
溶	液	の	pH	に	よ	り	陽	イ	オ	ン	か	陰	イ	オ	ン	に	変	化	す
る	が	、	等	電	点	で	は	電	荷	が	0	に	な	る	た	め	、	移	動
し	な	く	な	る	。														

(80字)

(2)

不	斉	炭	素	原	子	が	存	在	し	な	い	た	め	。					

(30字)

第4問 合計	
-----------	--