

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

令和3年度前期日程試験解答用紙（化学）

【 解 答 例 】

〔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3年度前期日程試験解答用紙 (化学)

第1問

問1 (1)

左上	a	左下	b
----	---	----	---

(2)

組成式	SiO_2 , NH_4NO_3 , NaHCO_3	分子式	P_4
-----	--	-----	--------------

(3)

(ア)	1	(イ)	2	(ウ)	4	(エ)	3	(オ)	8
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

問2 (1)

(ア)	液体	(イ)	気体	(ウ)	固体	(エ)	抽出
(オ)	電気陰性度						

(2)

極性分子	HF , HCl	無極性分子	CO_2 , Ar , CH_4 , C_6H_6
------	----------------------------	-------	--

(3)

ヨウ素は無極性分子であるのでヘキサン側に溶け出すため、無色のヘキサンが紫色になる

問3 (1)

b

(2)

硫酸マンガン(II)の物質質量 $0.507 - 0.453 = 0.054$ $\text{MnSO}_4 \rightarrow 55 + 32 + 16 \times 4 = 151$ 物質質量は $0.453 \div 151 = 0.00300 \text{ mol}$	水の物質質量 $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \times 1 + 16 = 18$ 物質質量は $0.054 \div 18 = 0.0030 \text{ mol}$
化学式	物質質量の比が 1:1 であるので化学式は $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ である

第1問 1枚目 得点	
------------------	--

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

令和3年度前期日程試験解答用紙（化学）

問3 (3)

硫酸マンガン（Ⅱ）1水和物 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ の式量は $151+18 = 169$
 0.0200 mol/L を 100 mL 作成するので 0.00200 mol 必要。
 この質量は $0.00200 \times 169 = 0.338 \text{ g}$

問4 (1)

Na^+	4	Cl^-	4
---------------	---	---------------	---

(2)

$$a = 2r_+ + 2r_-$$

(3)

1つの単位格子に NaCl は4つある。単位格子の体積は a^3 であるので
 $a^3/4$ が1つ当たりの体積

(4)

NaCl の式量は 58.5 である。質量が $m \text{ [g]}$ の NaCl の体積が $V \text{ [m}^3\text{]}$ であれば 1 mol
 の体積を V_m として
 $m : V = 58.5 : V_m$
 $V_m = 58.5V/m$

(5)

(3) の解答を N_A 倍したものが (4) の解答と同じになるので
 $N_A \times a^3/4 = 58.5V/m$
 よって
 $N_A = 58.5 \times 4V \div (a^3 \times m)$

第1問 2枚目 得点	
------------------	--

第1問 合計	
-----------	--

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

令和3年度前期日程試験解答用紙 (化学)

第2問

問1

H_2O の物質質量 = $36 \text{ g}/18 \text{ (g/mol)} = 2.0 \text{ mol}$
 よって, 融解熱は $6.0 \text{ kJ/mol} \times 2.0 \text{ mol} = 12 \text{ kJ}$
 また, 水を 0°C から 10°C にするのに必要な熱量は,
 $36 \text{ g} \times 4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)} \times 10\text{K} = 1512 \text{ J} \doteq 1.512 \text{ kJ}$ であるから,
 $12 \text{ kJ} + 1.51 \text{ kJ} \doteq 13.5 \text{ kJ}$ となる。

問2 (1)

酸化数の変化: -2 から 0 に変化 酸化された。

(2)

酸化数の変化: -4 から $+4$ に変化 酸化された。

(3)

酸化数の変化: $+3$ から 0 に変化 還元された。

問3 (1)

陽極	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$	陰極	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
----	--	----	--

(2)

流れた電気量は, $0.50 \text{ A} \times 1930 \text{ s} = 965 \text{ C}$
 ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ より, 流れた電子の物質量は,
 $965 \text{ C} / (9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}) = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$

(3)

陰極では電子 2 mol が流れると $\text{Cu} 1 \text{ mol}$ が析出する。よって,
 析出する Cu の物質質量 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 1/2 = 5.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$
 析出する Cu の質量 $63.5 \text{ g/mol} \times 5.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \doteq 3.2 \times 10^{-1} \text{ g}$

問4

溶解平衡状態のときの AgCl 濃度を $x \text{ [mol/L]}$ とする。
 $\text{AgCl (固)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$ の関係から,
 $x = [\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-]$ が成立するので,
 溶解度積 $K_{\text{sp}} = [\text{Ag}^+] \times [\text{Cl}^-] = x^2$
 よって, $x = \sqrt{K_{\text{sp}}} = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}} = 1.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ となる。
 溶液中には $1.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ の AgCl が溶けている。単位を mol/L から mg/L で表すため, AgCl のモル質量 (143 g/mol) を掛けて, $143 \text{ g/mol} \times 1000 \text{ mg/g} \times 1.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \doteq 1.9 \text{ mg/L}$ となる。

第2問 得点	
-----------	--

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

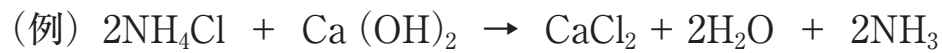
令和3年度前期日程試験解答用紙 (化学)

第3問

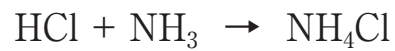
問1 (1)

(ア)	5	(イ)	無	(ウ)	塩基	(エ)	水酸化カルシウム (他の強塩基でも可)
(オ)	上方	(カ)	ハーバー・ボッシュ	(キ)	高	(ク)	尿素

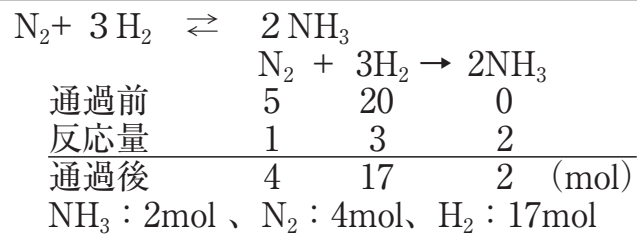
(2)



(3)



(4)



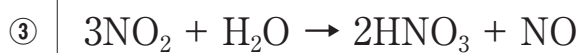
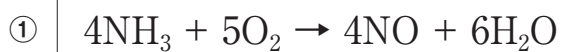
問2 (1)

(ア)	一酸化窒素	(イ)	二酸化窒素	(ウ)	不動態
-----	-------	-----	-------	-----	-----

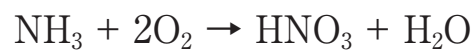
(2)

光や熱で分解しやすいため

(3)



(4)



(5)

$$30 \times 1000 \times 0.63 = 18900 \text{ (g)}$$

$$18900 / 63 = 300 \text{ (mol)}$$

$$\frac{300 \times 8.3 \times 10^3 \times (273 + 27)}{1.0 \times 10^5} = 7470 \quad \underline{7.5 \times 10^3 \text{L}}$$

第3問 1枚目 得点	
------------------	--

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

令和3年度前期日程試験解答用紙（化学）

問3 (1)

(ア)	十酸化四リン	(イ)	リン酸	(ウ)	過リン酸石灰
-----	--------	-----	-----	-----	--------

(2)

c

(3)

$4P + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$

(4)

空気中の酸素と反応し，自然発火するため。

(5)

$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$

第3問 2枚目 得点	
------------------	--

第3問 合計	
-----------	--

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

令和3年度前期日程試験解答用紙（化学）

第4問

問1 (1)

CO_2 のなかの炭素 C : $12/44 \times 66 = 18$
 H_2O のなかの水素 H : $2/18 \times 27 = 3$
 化合物 A のなかの酸素 O : $29 - (18 + 3) = 8$
 $\frac{18}{12} : \frac{3}{1} : \frac{8}{16} = 1.5 : 3 : 0.5 \div 0.5 = 3 : 6 : 1$
 分子量は 58 なので、組成式は $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ となる。

(2)

名称	アセトン	構造式	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$
----	------	-----	--

(3)

ヨードホルム反応

(4)

構造式 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{CH}}{\parallel} \text{O}$

問2 (1)

水分子 (H_2O)

(2)

酢酸エチル

(3)

③

(4)

けん化

問3 (1)

(ア)	糖質	(イ)	セルロース	(ウ)	グルコース
(エ)	グリコーゲン	(オ)	オリゴ糖		

(2)

鎖状構造にアルデヒド基があるため。

(3)

①

第4問 1枚目 得点	
------------------	--

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

令和3年度前期日程試験解答用紙（化学）

問4	(1)	単	純	タ	ン	パ	ク	質	は	α	-	ア	ミ	ノ	酸	の	み	か	17
		ら	成	る	。	複	合	タ	ン	パ	ク	質	は	α	-	ア	ミ	ノ	34
		酸	の	ほ	か	に	糖	・	リ	ン	酸	・	核	酸	・	色	素	な	51
		ど	か	ら	成	る	。												

(2)

ビウレット反応

(3)

タンパク質が分解してアンモニアが生成したため。

第4問 2枚目 得点	
第4問 合計	