

令和2年度入学者選抜学力検査問題（前期日程）解答例

理 科

化学基礎・化学

（鳥取大学解答例公表における注意点）

1. 一義的な解答が示せない問題については、出題の意図を公表することとしています。
2. この解答例は解答の一例であり、ここに示された解答例の他にも、いろいろな表現の仕方、記述の仕方があります。

化学基礎・化学

〔I〕

問1 計算過程

容器A内の圧力を P_A とすると、

$$P_A \times 1.0 = 0.16/16 \times 8.3 \times 10^3 \times (273+27) \quad \therefore P_A = 2.49 \times 10^4 \approx 2.5 \times 10^4$$

容器A内の圧力 2.5×10^4 Pa

問2 計算過程

メタンの分圧を P_{CH_4} とすると、

$$P_{\text{CH}_4} \times 3.0 = 0.16/16 \times 8.3 \times 10^3 \times (273+97) \quad \therefore P_{\text{CH}_4} = 1.02 \times 10^4 \approx 1.0 \times 10^4$$

メタンの分圧 1.0×10^4 Pa

問3 O_2 0.010 mol, CO_2 0.010 mol, H_2O 0.020 mol

問4 凝縮

問5 水の状態 (ウ)

根拠：全ての水が気体として存在すると仮定した圧力 $P_{47^\circ\text{C}}$ (1.8×10^4 Pa) が、図2から求めた飽和水蒸気圧 (11×10^3 Pa) よりも大きいから。

問6 計算過程

27°C で水が全て気体で存在すると仮定した場合の分圧 $P_{27^\circ\text{C}}$ (1.7×10^4 Pa) は 27°C における飽和水蒸気圧 (3.6×10^3 Pa) よりも高いことから、 27°C では液体と気体の水が存在し、その際の水蒸気分圧は 3.6×10^3 Paである。

気体で存在する水の物質量を N molとすると、

$$3.6 \times 10^3 \times 3.0 = N \times 8.3 \times 10^3 \times (273+27) \quad \therefore N = 3.6 \times 10^3 \times 3.0 / (8.3 \times 10^3 \times 300)$$

反応後の水の物質量は0.020 molであるから、液体で存在する水の物質量は、

$$0.020 - 3.6 \times 10^3 \times 3 / (8.3 \times 10^3 \times 300) = 0.0156 \approx 0.016$$

液体の水の物質量 $1.6 \text{ mol} \times 10^{-2}$ mol

問7 (カ)

〔Ⅱ〕

問1 可逆 \rightleftharpoons

問2 (d)

問3 67 kJ/mol

問4 (c), (e)

問5 計算過程 $\frac{(4.36 \times 10^2 + 1.53 \times 10^2 + 9.0) \text{ kJ/mol}}{2} = 299 \text{ kJ/mol} \doteq 3.0 \times 10^2 \text{ kJ/mol}$ HI (H-I) の結合エネルギー 3.0 × 10² kJ/mol問6 還元剤として働く物質の化学式 H₂H₂ の H の酸化数 0

HI の I の酸化数 -1

問7 計算過程 $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+] = -\log_{10} 8.0 \times 10^{-4} = 4 - \log_{10} 2.0^3 = 3.10$ pH 3.10計算過程 $[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}^+]} = \frac{1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2}{8.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}} = 1.25 \times 10^{-11} \text{ mol/L} \doteq 1.3 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$ 水酸化物イオンの濃度 1.3 × 10⁻¹¹ mol/L

〔Ⅲ〕

問1 X Cu Y Au Z Ag

問2 CuO

問3 H₂O問4 $\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

問5 ③ (b) ④ (e) ⑤ (f)

問6 $2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

問 7

ア 4 イ 5 ウ 4 エ 6
オ 2 カ 1 キ 2
ク 3 ケ 1 コ 2 サ 1
シ 1 ス 2 セ 1 ソ 1

計算過程

硝酸の分子量 $1 \times 1.0 + 1 \times 14 + 3 \times 16 = 63$

アンモニアの分子量 $1 \times 14 + 3 \times 1.0 = 17$

反応式をもとに計算すると, $31.5 \div 63 \times 17 = 8.5$

アンモニアの質量 8.5 kg

問 8 計算過程

スクロースの分子量 $12 \times 12 + 22 \times 1.0 + 11 \times 16 = 342$

反応式をもとに計算すると, $8.0 \div 12 \div 12 \times 1 \times 342 = 19$

脱水されたスクロースの質量 1.9×10^4 g

[IV]

問 1

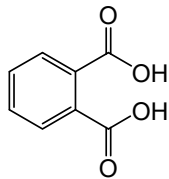
(1) カルボン酸

(2) カルボン酸は分子間で水素結合するが, メチルエステルは水素結合しないため。

問 2

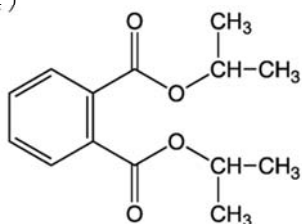
(1) $C_{14}H_{18}O_4$

(2)



(3) C_3H_8O

(4)



問3

(1) ア (e) イ (d)

(2) エステル結合の数 2.0×10^3 個 水酸化ナトリウムの質量 2.0×10 g

[V]

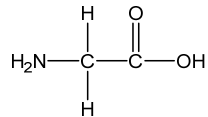
問1

ア	一次	イ	>C=O	ウ	水素
エ	α -ヘリックス	オ	水素	カ	変性
キ	光合成	ク	縮合	ケ	混合物
コ	-O-H				

問2

名称 グリシン

構造式



問3 塩析

問4 チンダル現象

問5 セルロースは β -グルコースが縮合重合した高分子化合物であり、セルロースを加水分解できる酵素はセルラーゼである。アミラーゼの基質特異性により、セルロースは加水分解できない。

問6 デンプンのらせん構造の内部にヨウ素分子（や三ヨウ化物イオンなど）が取り込まれると呈色するが、セルロースは直鎖状の構造のためヨウ素を取り込めないため呈色しない。