

2024 年度一般選抜 A 日程 (1 日目) 化学基礎

1 以下の各設問 (問 1, 問 2) は解答用紙の **1** に解答しなさい。ただし, 該当する設問がない解答欄は, マークしないこと。なお, 原子量は次の値を用いなさい。 H 1.0 C 12.0 Cl 35.5

問 1 以下の各設問 (1) ~ (8) に答えなさい。

(1) 固体が混ざった液体を固体と液体に分離する操作の名称として, 最も適切なものを次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** の解答群>

- ①ろ過 ②抽出 ③蒸留 ④再結晶

(2) 1 価の陽イオンになると Ar と同じ電子配置をもつ原子を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **イ** にマークしなさい。

<解答欄 **イ** の解答群>

- ①アルミニウム ②マグネシウム ③カルシウム
④カリウム ⑤フッ素

(3) ハロゲン元素に属する元素を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ウ** にマークしなさい。

<解答欄 **ウ** の解答群>

- ①O ②N ③Si ④Kr ⑤I

(4) Si の電子殻で M 殻に存在する電子の数を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **エ** にマークしなさい。

<解答欄 **エ** の解答群>

- ①2 ②3 ③4 ④5 ⑤6

(5) 塩化水素 HCl 1 分子中に非共有電子対と共有電子対は, それぞれ何組あるかを求め, 以下の **オ**, **カ** に当てはまる数字を解答群から 1 つ選び, 解答欄 **オ**, **カ** にそれぞれマークしなさい。

HCl 1 分子中 非共有電子対 **オ** 組, 共有電子対 **カ** 組

<解答欄 **オ** の解答群>

- ①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5

<解答欄 **カ** の解答群>

- ①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5

(6) ドライアイスとは二酸化炭素からなる結晶である。この結晶の種類として最も適切なものを次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **キ** にマークしなさい。

<解答欄 **キ** の解答群>

- ①イオン結晶 ②共有結合の結晶 ③分子結晶 ④金属結晶

(7) 配位結合が含まれる物質を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ク** にマークしなさい。

<解答欄 **ク** の解答群>

- ①Pb ②NaCl ③OH⁻ ④H₃O⁺ ⑤SiO₂

[2024-化学基礎-A(1日目)]

(8) 共有結合結晶の特徴や性質、種類として、誤っているものとして最も適切なものを次の解答群から1つ選び、解答欄 ケ にマークしなさい。

<解答欄 ケ の解答群>

- ①硬くてもろいものが多い。 ②融点が非常に高いものが多い。
③非金属元素の原子が多数、次々に共有結合したものが多い。
④水に溶けにくいものが多い。 ⑤電気を導かないものが多い。

問2 以下の各設問(1)～(3)に答えなさい。

(1) 水 3.0 mol に含まれる水素原子の数として、最も近い値を次の解答群から1つ選び、解答欄 コ にマークしなさい。

<解答欄 コ の解答群>

- ① 6.0×10^{23} ② 1.2×10^{24} ③ 1.8×10^{24} ④ 3.6×10^{24} ⑤ 1.2×10^{25}

(2) 標準状態(0°C, 1.013×10^5 Pa)において、45 L のメタン CH_4 の質量(g)として、最も近い値を次の解答群から1つ選び、解答欄 サ にマークしなさい。

<解答欄 サ g の解答群>

- ①8 ②16 ③32 ④48 ⑤64

(3) 濃塩酸のモル濃度(mol/L)として、最も近い値を次の解答群から1つ選び、解答欄 シ にマークしなさい。ただし、この濃塩酸の質量パーセント濃度は36.5%とし、密度は 1.20 g/cm^3 とする。

<解答欄 シ mol/L の解答群>

- ①12.0 ②24.0 ③36.0 ④48.0 ⑤60.0

【以下、大問 1 の余白】

[2024-化学基礎-A(1日目)]

2 以下の各設問（問1，問2）は解答用紙の**2**に解答しなさい。ただし，該当する設問がない解答欄は，マークしないこと。なお，原子量は次の値を用いなさい。 H 1.0 C 12.0 O 16.0

問1 次の実験の説明を読んで，以下の（1）～（4）に答えなさい。

シュウ酸二水和物 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶 1.26 g を水に溶かし，100 mL のメスフラスコを用いてシュウ酸標準液を調製した。この標準液から 10.0 mL を正確に取って，指示薬を加え，濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ，10.0 mL で過不足なく中和した。

（1）実験で調製したシュウ酸水溶液の濃度 (mol/L) として，最も近い値を次の解答群から1つ選び，解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** mol/L の解答群>

- ①0.0100 ②0.0200 ③0.100 ④0.200 ⑤0.500

（2）この実験の中和反応の化学反応式は以下となる。



この式の **イ** の係数として適切な値を次の解答群から1つ選び，解答欄 **イ** にマークしなさい。なお，係数が1の場合は省略しないで，以下の解答群から1に該当する番号を選びなさい。

<解答欄 **イ** の解答群>

- ①1/2 ②1 ③2 ④3 ⑤4

（3）この実験で濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液を滴下する実験器具として，適切な器具を次の解答群から1つ選び，解答欄 **ウ** にマークしなさい。

<解答欄 **ウ** の解答群>

- ①フラスコ ②ビュレット
③コニカルビーカー ④ホールピペット

（4）実験で使用した濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液の濃度 (mol/L) として，最も近い値を次の解答群から1つ選び，解答欄 **エ** にマークしなさい。

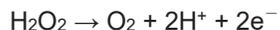
<解答欄 **エ** mol/L の解答群>

- ①0.0100 ②0.0200 ③0.100 ④0.200 ⑤0.500

[2024-化学基礎-A(1日目)]

問2 次の実験の説明を読んで、以下の(1)～(4)に答えなさい。

過酸化水素 H_2O_2 は過マンガン酸カリウム KMnO_4 と反応し、硫酸酸性下で、それぞれ以下のイオン反応式で表される。



硫酸で酸性にした濃度未知の H_2O_2 水溶液 20.0 mL を正確に取って、0.0400 mol/L の KMnO_4 水溶液で滴下したところ、10.0 mL 加えたところで過不足なく反応した。

(1) この実験の化学反応式は以下となる。



この式の $\boxed{\text{オ}}$ の係数として適切な値を次の解答群から1つ選び、解答欄 $\boxed{\text{オ}}$ にマークしなさい。なお、係数が1の場合は省略しないで、以下の解答群から1に該当する番号を選びなさい。

<解答欄 $\boxed{\text{オ}}$ の解答群>

- ①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5

(2) この反応でマンガン Mn の反応前と反応後の酸化数の正しい組合せを次の解答群から1つ選び、解答欄 $\boxed{\text{カ}}$ にマークしなさい。

<解答欄 $\boxed{\text{カ}}$ の解答群>

- ①反応前:+1 反応後:+3 ②反応前:+3 反応後:+2
③反応前:+4 反応後:+3 ④反応前:+5 反応後:+2
⑤反応前:+7 反応後:+2

(3) 実験では溶液の色の変化によって、 H_2O_2 が完全になくなったことが分かる。この反応前後の溶液の色の正しい組合せを次の解答群から1つ選び、解答欄 $\boxed{\text{キ}}$ にマークしなさい。

<解答欄 $\boxed{\text{キ}}$ の解答群>

- ①反応前:無色 反応後:赤紫色 ②反応前:無色 反応後:黄色
③反応前:赤紫色 反応後:褐色 ④反応前:赤紫色 反応後:黄色
⑤反応前:赤紫色 反応後:無色

(4) 実験で用いた濃度未知の H_2O_2 水溶液の濃度 (mol/L) として、最も近い値を次の解答群から1つ選び、解答欄 $\boxed{\text{ク}}$ にマークしなさい。

<解答欄 $\boxed{\text{ク}}$ mol/L の解答群>

- ①0.0500 ②0.100 ③0.150 ④0.200 ⑤0.250

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学基礎

1 以下の各設問 (問 1, 問 2) は解答用紙の **1** に解答しなさい。ただし, 該当する設問がない解答欄は, マークしないこと。なお, 原子量は次の値を用いなさい。

H 1.0 He 4.0 C 12.0 N 14.0 O 16.0 S 32.1

問 1 以下の各設問 (1) ~ (9) に答えなさい。

(1) 単体に分類される物質を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** の解答群>

①エタノール ②水 ③硫酸 ④水銀 ⑤空気

(2) 最外殻電子の数と価電子の数が異なる原子を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **イ** にマークしなさい。

<解答欄 **イ** の解答群>

①C ②Mg ③Si ④Ar ⑤B

(3) アルカリ金属元素に属さない元素を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ウ** にマークしなさい。

<解答欄 **ウ** の解答群>

①K ②Na ③Rb ④F ⑤Li

(4) 1 価の陰イオンに最もなりにくい元素を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **エ** にマークしなさい。

<解答欄 **エ** の解答群>

①Br ②Mg ③I ④Cl ⑤O

(5) リン酸カルシウムの組成式として正しいものを次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **オ** にマークしなさい。

<解答欄 **オ** の解答群>

①CaPO₄ ②Ca(PO₄)₂ ③Ca₂PO₄ ④Ca₂(PO₄)₃ ⑤Ca₃(PO₄)₂

(6) 非共有電子対の組の数が最も大きい分子を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **カ** にマークしなさい。

<解答欄 **カ** の解答群>

①CH₄ ②CO₂ ③N₂ ④NH₃ ⑤H₂O ⑥HF

(7) テトラアンミン銅(II)イオン[Cu(NH₃)₄]²⁺の配位子の数を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **キ** にマークしなさい。

<解答欄 **キ** の解答群>

①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5

【大問 **1** の問題は次のページに続く】

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学基礎

(8) 次の分子群の中から極性分子をすべて選び、その数を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。

<分子群> CO₂ HCl CH₄ NH₃ H₂O CS₂ H₂S

<解答欄 の解答群>

①1 ②2 ③3 ④4 ⑤6

(9) 金属結合や金属の性質として、誤っているものを次の解答群から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。

<解答欄 の解答群>

- ①自由電子によって結合が形成される。 ②展性と延性がある。
③電気や熱をよく導く。 ④光沢がある。
⑤常温では固体のみが存在する。

問 2 以下の各設問 (1) ~ (3) に答えなさい。

(1) ホウ素 B の原子量として、最も近い値を次の選択肢から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。ただし、ホウ素 B は 2 種類の同位体が存在し、相対質量 10.0 の ¹⁰B が 20.0%、相対質量 11.0 の ¹¹B が 80.0% 存在するとしなさい。

<解答欄 の解答群>

①10.0 ②10.2 ③10.5 ④10.8 ⑤11.0

(2) 標準状態 (0°C, 1.013×10⁵ Pa) において、気体 1 g の体積が最も大きい物質を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。なお、次の解答群の物質は、標準状態ですべてが気体で存在するものとする。

<解答欄 の解答群>

①He ②CO₂ ③SO₂ ④N₂ ⑤CH₄

(3) エタノール C₂H₅OH 115 mL の物質質量(mol)として、最も近い値を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。ただし、このエタノールの質量パーセント濃度は 100%、密度は 0.80 g/cm³ とする。

<解答欄 mol の解答群>

①2.0 ②2.5 ③3.0 ④4.0 ⑤4.5

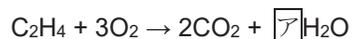
【以下、大問 の余白】

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学基礎

2 以下の各設問 (問 1 ~ 問 3) は解答用紙の **2** に解答しなさい。ただし、該当する設問がない解答欄は、マークしないこと。なお、原子量は次の値を用いなさい。 H 1.0 C 12.0 O 16.0

問 1 エチレン C_2H_4 に酸素 O_2 を混合して完全燃焼させたところ、水 H_2O と二酸化炭素 CO_2 が生成した。これに関する以下の (1) ~ (3) に答えなさい。

(1) このエチレンの燃焼反応の化学反応式は以下となる。



この式の **ア** の係数として適切な値を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 **ア** にマークしなさい。なお、係数が 1 の場合は省略しないで、以下の選択肢から 1 に該当する番号を選びなさい。

< 解答欄 **ア** の解答群 >

- ① 1/5 ② 1/2 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

(2) 標準状態 ($0^\circ C$, 1.013×10^5 Pa) でエチレンが 11.2 L ある時、このエチレンをすべて燃焼させる際に必要な酸素の標準状態での体積 (L) として最も近い値を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 **イ** にマークしなさい。

< 解答欄 **イ** L の解答群 >

- ① 5.6 ② 11.2 ③ 22.4 ④ 33.6 ⑤ 44.8

(3) (2) の反応で生成した二酸化炭素の質量 (g) として最も適切なものを次の解答群から 1 つ選び、解答欄 **ウ** にマークしなさい。

< 解答欄 **ウ** g の解答群 >

- ① 11 ② 16 ③ 22 ④ 33 ⑤ 44

問 2 次の塩に対して、以下の (1) ~ (3) に答えなさい。



(1) 2価の強酸と 1価の弱塩基から生成する塩を上記の塩からすべて選び、その数を次の解答群から 1 つ選んで、解答欄 **エ** にマークしなさい。

< 解答欄 **エ** の解答群 >

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

(2) 水溶液にすると酸性を示す塩を上記の塩からすべて選び、その数を次の解答群から 1 つ選んで、解答欄 **オ** にマークしなさい。

< 解答欄 **オ** の解答群 >

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

【大問 **2** の問題は次のページに続く】

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学基礎

(3) 塩の水溶液に強塩基を加えると、弱塩基が遊離する塩を前のページの問 2 に記載した塩からすべて選び、その数を次の解答群から 1 つ選んで、解答欄 カ にマークしなさい。

< 解答欄 カ の解答群 >

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

問 3 金属 A ~ F は、銀、白金、マグネシウム、ニッケル、銅、ナトリウムのいずれかであり、これら金属に以下の実験 1 ~ 実験 5 を行った。

この結果を基にして、次ページの (1) ~ (4) に答えなさい。

実験 1 希塩酸に溶けるかどうか実験したところ、C、E、F は反応して水素を発生したが、A、B、D は反応しなかった。

実験 2 B のイオンを含む水溶液に A の固体を入れると、A の表面に B が樹枝状に析出した。

実験 3 A と D を空气中で強熱すると、A は表面が酸化されたが、D は酸化されなかった。

実験 4 C は常温の水と激しく反応して水素を発生し、E は常温の水と反応しないが、熱水とは反応して水素を発生した。F は熱水にも反応しなかった。

実験 5 D は熱濃硫酸と反応しなかった。

(1) A に該当する金属をこのページの最後にある解答群から 1 つ選び、解答欄 キ にマークしなさい。

(2) C に該当する金属をこのページの最後にある解答群から 1 つ選び、解答欄 ク にマークしなさい。

(3) E に該当する金属をこのページの最後にある解答群から 1 つ選び、解答欄 ケ にマークしなさい。

(4) F に該当する金属をこのページの最後にある解答群から 1 つ選び、解答欄 コ にマークしなさい。

< 解答欄 キ ~ コ の解答群 >

- ① 銀 ② 白金 ③ マグネシウム
④ ニッケル ⑤ 銅 ⑥ ナトリウム

2024 年度一般選抜 B 日程 化学基礎

1

以下の各設問（問1，問2）に答えなさい。

問1 以下の（1）～（5）に答えなさい。

- (1) 質量数が31のリンの中性子の数を答えなさい。
- (2) 同族元素の名称で、水素Hを除く1族元素の名称を答えなさい。
- (3) 価電子の数が1個である原子を以下の(a)～(e)から1つ選び、記号で答えなさい。
(a)B (b)K (c)O (d)Mg (e)Cl
- (4) Neと同じ電子数を持つ2価の陽イオンと、Arと同じ電子数を持つ1価の陰イオンが結合して生成する化合物の組成式として正しいものを以下の(a)～(e)から1つ選び、記号で答えなさい。
(a)NaCl (b)MgCl₂ (c)CaF₂ (d)K₂O (e)CaCl₂
- (5) 水H₂Oの電子式と構造式を答えなさい。

問2 以下の（1）～（3）に答えなさい。ただし、原子量は次の値を用いなさい。

H 1.0 O 16.0 Na 23.0 Al 27.0

- (1) アルミニウムAl 54 gの物質質量(mol)を有効数字2桁で答えなさい。
- (2) 標準状態(0°C, 1.013×10⁵ Pa)における気体の密度が2.0 g/Lである物質の分子量を有効数字2桁で答えなさい。
- (3) 水酸化ナトリウムNaOH 4.0 gを水に溶かして200 mLの水溶液にした。この水溶液のモル濃度(mol/L)を有効数字2桁で答えなさい。

2

以下の各設問（問 1，問 2）に答えなさい。ただし，原子量は次の値を用いなさい。

H 1.0 C 12.0 N 14.0 O 16.0 Zn 65.4

問 1 亜鉛 Zn に希硫酸 H_2SO_4 を作用させると，水素 H_2 と硫酸亜鉛 ZnSO_4 が生成する。この反応を用いて，標準状態（ 0°C ， $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）で 11.2 L の水素を作る実験を行った。この時，以下の（1）～（3）に答えなさい。

- （1）この化学反応式を答えなさい。
- （2）この化学反応を用いて，標準状態で水素 11.2 L を作るために必要な亜鉛の質量 (g) を有効数字 3 桁で答えなさい。ただし，反応によって亜鉛はすべて溶けるように十分な量の希硫酸を用いたとしなさい。
- （3）上記（2）で求めた亜鉛をすべて溶かすために用いた希硫酸の濃度が 2.00 mol/L である時，必要な希硫酸の体積 (mL) を有効数字 3 桁で答えなさい。

問 2 濃度未知の酢酸 CH_3COOH を 10.0 mL とり， 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を滴下して中和滴定したところ，15.0 mL で過不足なく中和した。この時，次ページの（1）～（6）に答えなさい。

（1）この実験で用いた酸と塩基の強弱について，正しい組み合わせを以下の①～④から選び，番号で答えなさい。

①強酸と強塩基 ②弱酸と強塩基 ③強酸と弱塩基 ④弱酸と弱塩基

（2）この中和反応の化学反応式を答えなさい。

（3）この反応で生成した塩の水溶液の性質として，以下の (a)～(c) から正しいものを 1 つ選び，記号で答えなさい。

(a) 酸性 (b) 中性 (c) 塩基性

（4）この実験で酢酸を 10 mL とる実験器具として適切な器具を以下の (a)～(d) から選び，記号で答えなさい。

(a) メスフラスコ (b) ビュレット (c) コニカルビーカー
(d) ホールピペット

（5）この実験から得られる酢酸の濃度を有効数字 3 桁で答えなさい。

（6）この酢酸の質量パーセント濃度を有効数字 3 桁で答えなさい。ただし，この酢酸の密度は 1.00 g/cm^3 とする。

2024 年度 一般選抜 A 日程 1 日目 化学基礎 (50 点満点) 配点

大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点	大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点	
1 (27 点)	問 1 (1)	ア	1	2	2 (23 点)	問 1(1)	ア	3	3	
	(2)	イ	4	2		(2)	イ	2	3	
	(3)	ウ	5	2		(3)	ウ	2	2	
	(4)	エ	3	2		(4)	エ	4	3	
	(5)	オ	3	2		問 2(1)	オ	5	3	
		カ	1	2		(2)	カ	5	3	
	(6)	キ	3	2		(3)	キ	1	3	
	(7)	ク	4	2		(4)	ク	1	3	
	(8)	ケ	1	2						
	問 2 (1)	コ	4	3						
	(2)	サ	3	3						
	(3)	シ	1	3						

2024 年度 一般選抜 A 日程 2 日目 化学基礎 (50 点満点) 配点

大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点	大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点
1 (27 点)	問 1 (1)	ア	4	2	2 (23 点)	問 1(1)	ア	4	2
	(2)	イ	4	2		(2)	イ	4	3
	(3)	ウ	4	2		(3)	ウ	5	3
	(4)	エ	2	2		問 2(1)	エ	1	2
	(5)	オ	5	2		(2)	オ	2	2
	(6)	カ	2	2		(3)	カ	2	3
	(7)	キ	4	2		問 3(1)	キ	5	2
	(8)	ク	4	2		(2)	ク	6	2
	(9)	ケ	5	2		(3)	ケ	3	2
	問 2 (1)	コ	4	3		(4)	コ	4	2
	(2)	サ	1	3					
	(3)	シ	1	3					

2024年度一般選抜B日程 解答
化学基礎

1

問1

(1) 16

(2) アルカリ金属元素

(3) (b)

(4) (b)

(5) 電子式： $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$

構造式： $\text{H}-\text{O}-\text{H}$

問2

(1)

$$54/27 = 2.0$$

物質質量 2.0 mol

(2)

$$2.0 \times 22.4 = 44.8$$

分子量 45

(3)

$$4.0/40 \times 1000/200 = 0.5$$

濃度 0.50 mol/L

2

問1

(1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

(2)

$$11.2/22.4 \times 65.4 = 32.7$$

亜鉛の質量 32.7 g

(3)

$$11.2/22.4/2.00 \times 1000 = 250$$

希硫酸の体積 250 mL

問2

(1) ②

(2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

(3) (c)

(4) (d)

(5)

$$0.100 \times 15/10 = 0.15$$

濃度 0.150 mol/L

(6) 溶液 1L を考えると、この溶液の質量は

$$1000 \text{ cm}^3 \times 1.00 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ g}$$

溶質の質量は、 $0.150 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} \times 60.0 =$

9.00 g

以上を用いて、質量パーセント濃度

$$9.00/1000 \times 100 = 0.900 \%$$

濃度 0.900 %