

## 2026年度大学入学共通テスト 解説〈化学基礎〉

### 第1問

問1  $\text{Al}^{3+}$  は電子数 10 個の Ne 型の電子配置をとる。 $\text{Na}^+$ 、 $\text{O}^{2-}$ 、 $\text{F}^-$  の電子配置はいずれも Ne 型であり、 $\text{Al}^{3+}$  の電子配置と一致する。一方、Ar は電子数 18 個の Ar 型の電子配置をとる。よって、 $\text{Al}^{3+}$  と電子配置が異なるのは、④の Ar である。

(答) 101 …④

- 問2 ① 互いに同位体である原子では、原子番号および原子核を構成する陽子の数は同じである。一方で、中性子の数は異なる。よって、誤り。
- ② 同位体どうしの化学的な性質はほぼ同じである。よって、正しい。
- ③ 同位体には、原子核が不安定で、放射線を放出して別の元素の原子に変わるものがあり、これを放射性同位体と呼ぶ。よって、正しい。
- ④ 炭素の同位体である  $^{14}\text{C}$  は炭素の放射性同位体であり、遺跡の年代測定に利用されている。よって、正しい。

(答) 102 …①

問3 アボガドロ定数を  $N_A$  [1/mol] とおく。この試料の原子 100 個あたりの質量 [g] は、ケイ素原子(原子量：28)が 99 個に対して鉄原子(原子量：56)が 1 個の割合で含まれているので、

$$\frac{99 \times 28 + 1 \times 56}{N_A} = \frac{2828}{N_A} \text{ [g]}$$

である。鉄原子(原子量：56)1 個の質量は、

$$\frac{1 \times 56}{N_A} = \frac{56}{N_A} \text{ [g]}$$

であるので、この試料の鉄の含有率(質量パーセント)は、

$$\frac{\frac{56}{N_A}}{\frac{2828}{N_A}} \times 100 = 1.98 \text{ \%}$$

となる。

(答) 103 …③

問4 二酸化硫黄  $\text{SO}_2$  の硫黄原子の酸化数を  $x$  とおく。化合物全体の酸化数の総和は 0 であり、酸素の酸化数は  $-2$  となるので、

$$1 \times x + 2 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +4$$

である。 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$  の下線を付した原子の酸化数をそれぞれ  $a, b, c, d$  とおく。

Na の酸化数は  $+1$ , O の酸化数は  $-2$  なので、それぞれの酸化数は、

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 : 2 \times (+1) + 1 \times a + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore a = +4$$

$$\text{NaNO}_3 : 1 \times (+1) + 1 \times b + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore b = +5$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 : 2 \times (+1) + 1 \times c + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore c = +6$$

$$\text{NaCl} : 1 \times (+1) + 1 \times d = 0 \quad \therefore d = -1$$

である。よって、下線を付した原子の酸化数が、二酸化硫黄  $\text{SO}_2$  の硫黄原子の酸化数と同じものは  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  である。

(答) 104 …①

問5 塩化ナトリウム、ショ糖、硫酸バリウムのうち、水にほとんど溶けないのは硫酸バリウムのみであるので、**実験 I** より、物質 **A** は硫酸バリウムである。また、塩化ナトリウムは電解質であり、その水溶液は電気をよく通す。よって、**実験 II** より、物質 **C** は塩化ナトリウムであり、残った物質 **B** がショ糖である。

(答) 105 …⑥

問6 O と H, O と C, N と H にはそれぞれ電気陰性度に差があるので、原子間で電荷の偏りが生じるが、二酸化炭素は炭素原子を中心に左右対称な形をしているので、電荷の偏りが打ち消され、分子全体として無極性となる。以上より、分子全体として、水およびアンモニアには極性があるが、二酸化炭素には極性がない。

(答) 106 …③

問7 図2より、硝酸カリウムの  $20^\circ\text{C}$  における溶解度は  $31.5$  である。よって、 $200\text{ g}$  の水では、硝酸カリウムは  $20^\circ\text{C}$  で、

$$31.5 \times \frac{200}{100} = 63\text{ g}$$

溶ける。元々  $40^\circ\text{C}$  で  $100\text{ g}$  の硝酸カリウムを溶かしているので、 $20^\circ\text{C}$  に冷却したとき、 $100 - 63 = 37\text{ g}$  の硝酸カリウムが析出する。

(答) 107 …②

- 問 8 ① 枝付きフラスコに入れる液量を多くすると、激しく沸騰したときに溶液の飛沫が枝に入り込む可能性がある。そのため、枝付きフラスコに入れる食塩水はフラスコの容量の半分以下にする。よって、正しい。
- ② 突沸を防ぐために、枝付きフラスコには沸騰石を入れる。よって、正しい。
- ③ リービッヒ冷却器の中を水で満たした方が冷却効率が上がるため、リービッヒ冷却器の冷却水は下部から上部に流れるようにする。よって、誤り。
- ④ 通気性を保ちつつ、外部からの異物の混入を防ぐため、三角フラスコとアダプターの間は、アルミニウム箔などで軽く覆う。よって、正しい。

(答) 108 …③

- 問 9 25 °Cにおける pH の値が 3.0 であることから、この水溶液中の水素イオン濃度は、 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ である。電離度を  $\alpha$  とすると、

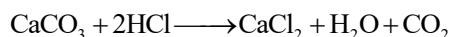
$$0.050 \times \alpha \times 1 = 1.0 \times 10^{-3}$$

$$\alpha = \frac{1.0 \times 10^{-3}}{0.050} = 0.020$$

となる。

(答) 109 …②

- 問 10 塩酸 0.10 L と過不足なく反応する炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$  (式量：100) の質量を  $w$  [g] とすると、表 1 より、 $0.40 < w < 0.60$  である。また、塩酸と炭酸カルシウムの反応は、



なので、塩酸の濃度  $c$  [mol/L] がとりうる範囲は、

$$\frac{0.40}{100} \times 2 < c \times 0.10 < \frac{0.60}{100} \times 2$$

$$0.080 \text{ mol/L} < c < 0.12 \text{ mol/L}$$

となる。

(答) 110 …⑤

## 第 2 問

### 問 1

- a カルシウム Ca とマグネシウム Mg はいずれもアルカリ金属元素ではなく、アルカリ土類金属元素である。

(答) 111 …②

- b 硝酸  $\text{HNO}_3$  は電離度が 1 に近く、水溶液中ではほぼ完全に電離する酸であるから、強酸である。一方、酢酸  $\text{CH}_3\text{COOH}$  は電離度が小さく、水溶液中で一部しか電離しない酸であるから、弱酸である。同様に考えて、水酸化カリウム  $\text{KOH}$  は強塩基、アンモニア  $\text{NH}_3$  は弱塩基である。

(答) 112 …④

### 問 2

- a リン酸水素二アンモニウム  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  (式量: 132) の窒素 N とリン P の含有率(質量パーセント)はそれぞれ,

$$\text{N: } \frac{14 \times 2}{132} \times 100 \approx 21.2 \%$$

$$\text{P: } \frac{31}{132} \times 100 \approx 23.4 \%$$

である。一方、リン酸二水素アンモニウム  $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$  (式量: 115) の窒素 N とリン P の含有率(質量パーセント)はそれぞれ,

$$\text{N: } \frac{14}{115} \times 100 \approx 12.1 \%$$

$$\text{P: } \frac{31}{115} \times 100 \approx 26.9 \%$$

である。よって、 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  と  $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$  からなる混合物において、 $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$  の質量の割合が増えると、N の含有率は減少し、P の含有率は増加する。

(答) 113 …⑧

- b ① KCl 水溶液は中性,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  水溶液は酸性を示し, 変色域が塩基性域にあるフェノールフタレイン溶液をいずれの水溶液に加えても変色しない。よって, 区別できない。
- ② KCl はカリウムに由来する赤紫色, NaCl はナトリウムに由来する黄色の炎色反応を示す。よって, 区別できる。
- ③ KCl 水溶液に硝酸銀水溶液を加えると  $\text{AgCl}$  の白色沈殿を生じるが,  $\text{KNO}_3$  水溶液に硝酸銀水溶液を加えても変化しない。よって, 区別できる。
- ④ KCl 水溶液に硫酸酸性の過酸化水素水を加えると以下のように反応し, 塩素が生じる。このとき, 反応前後で溶液の色は無色から淡い黄緑色に変化する。



KI 水溶液に硫酸酸性の過酸化水素水を加えると以下のように反応し, ヨウ素が生じる。このとき, 反応前後で溶液の色は無色から褐色に変化する。



後者の色の変化は前者と比べて顕著なので, 両者を区別できる。

(答) 114 …①

### 問 3

- a ア：反応の前後で, 各原子の酸化数は変化していない。よって, 酸化還元反応ではない。
- イ：反応の前後で, 炭素の酸化数が 0 から,  $\text{CaC}_2$  では -1 に,  $\text{CO}$  では +2 に変化している。よって, 酸化還元反応である。
- ウ：反応の前後で, 炭素の酸化数は -1 から,  $\text{C}$  では 0 に変化している。よって, 酸化還元反応である。
- 以上より, 酸化還元反応はイとウである。

(答) 115 …⑥

- b 図 2 のグラフより, 信号の強さが 210 であるとき, 試料に含まれる窒素原子の質量は 0.014 g である。 $\text{CaCN}_2$  (式量 : 80) には 2 つの窒素原子 (原子量 : 14) が含まれるので, 石灰窒素 X に含まれる  $\text{CaCN}_2$  の含有率は,

$$\frac{0.014 \times \frac{80}{2 \times 14}}{0.100} \times 100 = 40 \%$$

となる。

(答) 116 …③