

# 2025年度 北陸大学学校推薦型選抜(公募方式)第1回問題

(11月17日実施)

## 化 学

(注 意)

1. 本文5ページ, 問題数23, 解答数23
2. 解答用紙はマークシート1枚, 解答はマークシートのそれぞれの解答欄の当てはまる選択肢の枠内をぬりつぶすこと(複数解答は無効)。
3. 解答用マークシートは持ち帰ってはならない。
4. 試験終了後, 問題冊子は持ち帰ること。
5. コピー及び二次利用は行わないこと。

【1】 海水から水を取り出す方法として、最も適当なものはどれか。

- ① 昇華法          ② 蒸留          ③ 分留          ④ 再結晶          ⑤ 抽出

【2】 周期表に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 1族は全て金属元素である。  
② 非金属元素には、典型元素も遷移元素もある。  
③ 貴ガス元素の原子は、安定な電子配置をもつため、原子どうしで結合しにくく、液体や固体にならない。  
④ 元素に周期律があるのは、原子番号の増加に伴って、価電子の数が周期的に変化しているためである。

【3】 自然界のホウ素は、相対質量 10.0 の  $^{10}\text{B}$  と相対質量 11.0 の  $^{11}\text{B}$  の 2 種類の同位体からなり、原子量は 10.8 である。 $^{10}\text{B}$  の存在比はいくらか。最も適当なものを選べ。

- ① 20%          ② 40%          ③ 50%          ④ 60%          ⑤ 80%

【4】 次のうち、分子 1 個に含まれる非共有電子対の数が最も多いものはどれか。

- ① メタン                                  ② メタノール                                  ③ アンモニア  
④ 二酸化炭素                                  ⑤ 水

【5】 水素結合に関する記述 (a~d) について、正しいものの組合せはどれか。

- a) 分子量がほぼ等しい場合、分子間に水素結合が働く物質の方が沸点は高い。  
b) アルコールは、分子間で水素結合を生じる。  
c) 水素結合は、イオン結合や共有結合より強い結合である。  
d)  $0^\circ\text{C}$  で氷が融解して水になるとき、分子間に水素結合が働かなくなり、密度が小さくなる。

- ① (a, b)          ② (a, c)          ③ (a, d)          ④ (b, c)          ⑤ (b, d)          ⑥ (c, d)

【6】 質量パーセント濃度 98%の濃硫酸のモル濃度 (mol/L) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、原子量は H=1, O=16, S=32 とし、この濃硫酸の密度は 1.8 g/mL とする。

- ① 1.0      ② 1.8      ③ 5.4      ④ 10      ⑤ 18      ⑥ 54

【7】 モル分率が等しい物質 X と二酸化炭素の混合気体の質量は 0.366 g であった。この混合気体の体積は、27.0°C,  $1.013 \times 10^5$  Pa で 250 mL であった。X の分子量はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、原子量は C=12, O=16, 気体定数は  $R=8.3 \times 10^3$  Pa · L / (K · mol) とし、X と二酸化炭素は反応しないものとする。

- ① 14      ② 28      ③ 44      ④ 58      ⑤ 71      ⑥ 86

【8】 塩化ナトリウムの固体が共存する飽和水溶液中では、次のような溶解平衡が成り立っている。ここに塩化水素を吹き込むとどうなるか。最も適当なものを選べ。



- ① 塩化ナトリウムの固体がさらに溶解する。  
② 塩化ナトリウムの固体がさらに析出する。  
③ pH が上昇する。  
④ pH は変化しない。

【9】 体積 5.0 L の容器に水素とヨウ素を 2.5 mol ずつ入れて密閉し、一定温度で反応させると下式で示される平衡状態に達した。このときの平衡定数が 16 であるとき、生成したヨウ化水素の物質質量 (mol) はいくらか。最も適当なものを選べ。



- ① 0.60      ② 1.7      ③ 2.0      ④ 2.5      ⑤ 3.3

【10】 白金電極を用いて、硝酸銅(Ⅱ)水溶液を 1.0 A の電流で 1.0 時間電気分解した。陰極で生成する物質の質量 (g) はいくらか。最も適当なものを選べ。ただし、ファラデー定数は  $F=9.65 \times 10^4$  C/mol, 原子量は H=1.0, N=14.0, O=16.0, Cu=63.5 とする。

- ① 0.12      ② 0.24      ③ 1.2      ④ 2.4      ⑤ 12      ⑥ 24

【11】 酸と塩基に関する記述 (a~d) について、正しいものの組合せはどれか。

- a) リン酸は 2 価の酸である。
- b) pH=12 の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は、pH=10 の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度より 100 倍大きい。
- c) 酢酸ナトリウム水溶液に塩酸を加えると、酢酸が遊離する。
- d) アンモニアは、水溶液中では濃度が大きいほど電離度は大きい。

- ① (a, b)      ② (a, c)      ③ (a, d)      ④ (b, c)      ⑤ (b, d)      ⑥ (c, d)

【12】  $1 \times 10^{-3}$  mol/L 塩酸の pH はいくらか。最も適当なものを選べ。

- ① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

【13】 0.10 mol/L アンモニア水 20 mL を過不足なく中和するために必要な 0.10 mol/L 硫酸の体積 (mL) はいくらか。最も適当なものを選べ。

- ① 10                      ② 20                      ③ 30                      ④ 40

【14】 【13】 で中和点に達したとき、水溶液の pH はどのような値を示すか。

- ① 7 より小さい                      ② 7                      ③ 7 より大きい

【15】 反応 (a~d) について、下線で示した物質が還元剤として働いているものの組合せはどれか。

- a) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 3 CO → 2 Fe + 3 CO<sub>2</sub>
- b) SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- c) Zn + 2 HCl → ZnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>
- d) 2 KI + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → I<sub>2</sub> + 2 H<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

- ① (a, b)      ② (a, c)      ③ (a, d)      ④ (b, c)      ⑤ (b, d)      ⑥ (c, d)

- 【16】 濃度不明の過酸化水素水 10.0 mL に十分な量の希硫酸を加えた後、0.0200 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定した。16.0 mL 滴下したとき、終点に達した。過酸化水素水のモル濃度 (mol/L) はいくらか。最も適当なものを選び。ただし、この滴定における化学反応式は次式で表される。



- ① 0.0128      ② 0.0400      ③ 0.0800      ④ 0.128      ⑤ 0.400      ⑥ 0.800

- 【17】 金属元素に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ① アルミニウムは、塩酸に溶けるが、水酸化ナトリウム水溶液には溶けない。
- ② マグネシウムとカルシウムは、どちらも炎色反応で橙赤色を示す。
- ③ カリウムは、水と激しく反応して無色の気体を発生する。
- ④ 鉄は、希硫酸に溶けて赤褐色の水溶液となる。

- 【18】 窒素酸化物に関する記述 (a~d) について、正しいものの組合せはどれか。

- a) NO は、水に溶けやすい赤褐色の気体である。
- b) NO は、空気中ですぐに酸化されて NO<sub>2</sub> となる。
- c) NO<sub>2</sub> は、ハーバー・ボッシュ法によって工業的に製造される。
- d) NO<sub>2</sub> は、銅に濃硝酸を作用させると発生する。

- ① (a, b)      ② (a, c)      ③ (a, d)      ④ (b, c)      ⑤ (b, d)      ⑥ (c, d)

- 【19】 ある金属片は、銀、スズ、白金、亜鉛、鉛のいずれかである。この金属片が何であるかを調べるため、実験 A~C を行った。この金属片はどれか。

- A 希塩酸に金属片を入れたが、溶けにくかった。
- B 硝酸に金属片を入れると、水素が発生して溶けた。この溶液にヨウ化カリウム水溶液を加えると、黄色沈殿が生じた。
- C 水酸化ナトリウム水溶液に金属片を入れると溶けた。

- ① 銀              ② スズ              ③ 白金              ④ 亜鉛              ⑤ 鉛

【20】 次の記述 (a~d) について、エタノールに当てはまるものの組合せはどれか。

- a) 酸化するとホルムアルデヒドを生じ、さらに酸化するとギ酸を生じる。
- b) ナトリウムと反応して水素を発生する。
- c) 木材を乾留すると生成し、毒性がある。
- d) ヨードホルム反応を示す。

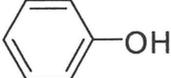
- ① (a, b)      ② (a, c)      ③ (a, d)      ④ (b, c)      ⑤ (b, d)      ⑥ (c, d)

【21】 次の記述のうち、ベンゼンに当てはまらないものはどれか。

- ① 全ての原子は同一平面上にある。
- ② 炭素原子間の結合の長さは、全て等しい。
- ③ 濃硫酸と濃硝酸の混合液を加えて約 60°C で反応させると、ニトロベンゼンが生成する。
- ④ 水酸化ナトリウム水溶液に溶ける。

【22】 次のうち、水とアセチレンが物質量の比 1 : 1 で付加反応して生じる化合物はどれか。

- ①  $\text{CH}_3\text{CHO}$                       ②  $\text{CH}_3\text{COOH}$                       ③  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

- ④  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$                       ⑤                       ⑥ 

【23】 問 A (新教育課程対応)、問 B (旧教育課程対応) のいずれかを選択せよ。

解答は解答欄【23】にマークせよ。

問 A エタノールの燃焼エンタルピーを  $-1369 \text{ kJ/mol}$ 、水素の燃焼エンタルピーを  $-286 \text{ kJ/mol}$ 、黒鉛の燃焼エンタルピーを  $-394 \text{ kJ/mol}$  とするとき、エタノールの生成エンタルピー ( $\text{kJ/mol}$ ) はいくらか。最も適当なものを選べ。

- ①  $-689$                       ②  $-387$                       ③  $-277$   
④  $277$                       ⑤  $387$                       ⑥  $689$

問 B エタノールの燃焼熱を  $1369 \text{ kJ/mol}$ 、水素の燃焼熱を  $286 \text{ kJ/mol}$ 、黒鉛の燃焼熱を  $394 \text{ kJ/mol}$  とするとき、エタノールの生成熱 ( $\text{kJ/mol}$ ) はいくらか。最も適当なものを選べ。

- ①  $689$                       ②  $387$                       ③  $277$   
④  $-277$                       ⑤  $-387$                       ⑥  $-689$

# 計算用紙

