

金沢学院大学

2024 (令和 6) 年度 入学者選抜試験問題

一般選抜 I 期 < 2 日目 >

2024 年 2 月 1 日 (木) 実施

理 科

[化学基礎・化学]

I 注意事項

1. 問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
2. 解答用紙の解答科目欄に解答科目を記入・マークしてから解答してください。
3. 問題は 1 ページから 10 ページまであります。
4. 問題は持ち帰ってもよいですが、コピーして配布・使用することは法律で禁じられています。

II 解答上の注意

解答用紙は、マーク式解答用紙と記述式解答用紙の 2 種類があります。マーク式の問題で、「解答番号は 10 」と表示のある問いに対して④と解答する場合は、下記の例のようにマークしてください。記述式の問題には「解答は 記述式解答用紙 」と表示がありますので、記述式の解答用紙に記入してください。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

問題は次のページからです。

以下の問題で原子量が必要な場合は、次の値を使用しなさい。

H 1、C 12、O 16、Na 23、S 32、Cu 64、Br 80

第1問 物質量に関する問題である。下の問いに答えなさい。ただし、アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。

問1 標準状態で 11.2 L の体積を占める窒素分子は何 mol か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 0.100 mol ② 0.500 mol ③ 1.00 mol ④ 2.00 mol ⑤ 5.00 mol

問2 標準状態で 2.00 g のメタンの体積は何 L か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 2.80 L ② 5.60 L ③ 11.2 L ④ 22.4 L ⑤ 44.8 L

問3 水 150 g に含まれる水分子は何個か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 1.0×10^{24} 個 ② 2.5×10^{24} 個 ③ 3.0×10^{24} 個
④ 5.0×10^{24} 個 ⑤ 6.0×10^{24} 個

問4 5.00 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 200 mL 中に含まれる水酸化ナトリウムは何 g か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 10.0 g ② 20.0 g ③ 30.0 g ④ 40.0 g ⑤ 50.0 g

問5 質量パーセント濃度 20% の水酸化ナトリウム水溶液の密度は 1.2 g/mL である。この溶液のモル濃度は何 mol/L か。計算式を示し、小数第 1 位まで求めなさい。解答は

※問題は次のページに続きます。

第2問 中和滴定に関する問題である。次の文を読み、下の問いに答えなさい。ただし、食酢中の酸は全て酢酸とし、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。

食酢 10 mL を純水で正確に 10 倍に薄めた水溶液 10 mL を [ア] で量り取り、[イ] に入れて指示薬を加え、これに [ウ] から 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下していくと、7.3 mL で中和点に達した。

問1 [ア]、[イ]、[ウ] に入る器具の名称の組合せはどれか。最も適当なものを①～⑧のうちから一つ選びなさい。解答番号は

	ア	イ	ウ
①	ホールピペット	メスシリンダー	ビュレット
②	ホールピペット	メスシリンダー	ろうと
③	ホールピペット	コニカルビーカー	ビュレット
④	ホールピペット	コニカルビーカー	ろうと
⑤	メスフラスコ	メスシリンダー	ビュレット
⑥	メスフラスコ	メスシリンダー	ろうと
⑦	メスフラスコ	コニカルビーカー	ビュレット
⑧	メスフラスコ	コニカルビーカー	ろうと

問2 [ア]、[イ]、[ウ] に入る器具の中で、内側が純水で濡れたままで使用すると正確に滴定できないものはどれか。当てはまる選択肢を過不足なく含むものを①～⑦のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① ア ② イ ③ ウ ④ ア、イ
 ⑤ ア、ウ ⑥ イ、ウ ⑦ ア、イ、ウ

問3 問2の解答として選択した器具の内部が純水で濡れていた場合、その器具を使用するために行う操作はどれか。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 共洗い ② 水洗い ③ 一洗い ④ 予洗い ⑤ 受洗い ⑥ 先洗い

問4 a, b, cの中で、この中和滴定に使用できる指示薬はどれか。当てはまる選択肢を過不足なく含むものを①～⑦のうちから一つ選びなさい。解答番号は

a. メチルオレンジ b. メチルレッド c. フェノールフタレイン

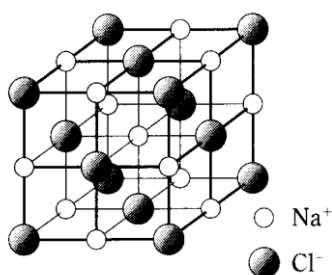
- ① a ② b ③ c ④ a, b ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

問5 薄める前の食酢中に含まれる酢酸のモル濃度は何 mol/L か。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 0.44 mol/L ② 0.60 mol/L ③ 0.73 mol/L
④ 4.4 mol/L ⑤ 6.0 mol/L ⑥ 7.3 mol/L

第3問 結晶の構造に関する問題である。下の問いに答えなさい。

図は塩化ナトリウムの結晶の単位格子を表す。



問1 a～d の中で、塩化ナトリウムの結晶についての適切な説明はどれか。当てはまる選択肢を過不足なく含むものを①～⑩のうちから一つ選びなさい。解答番号は 10

- a. ナトリウムイオンと一番近い距離にあるナトリウムイオンの数は 12 個である。
- b. ナトリウムイオンは単位格子の中に 13 個含まれる。
- c. 塩化物イオンと接しているナトリウムイオンの数は 5 個である。
- d. 塩化物イオンと一番近い距離にあるイオンはナトリウムイオンである。

- ① a
- ② b
- ③ c
- ④ d
- ⑤ a, b
- ⑥ a, c
- ⑦ a, d
- ⑧ b, c
- ⑨ b, d
- ⑩ c, d

問2 ナトリウムイオンの半径を a cm、塩化物イオンの半径を b cm とすると、最も近いナトリウムイオンどうしの中心間距離は何 cm か。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。ただし最も近いナトリウムイオンと塩化物イオンは接しているものとする。解答番号は 11

- ① $\frac{1}{\sqrt{2}}(a+b)$ cm
- ② a + b cm
- ③ $\sqrt{2}(a+b)$ cm
- ④ $\sqrt{3}(a+b)$ cm
- ⑤ $\frac{1}{\sqrt{3}}(a+b)$ cm

問3 この結晶の密度を d g/cm³、NaCl の式量を M g/mol とし、また、Na⁺と Cl⁻は球形でこれらのイオン半径の和を L cm とすると、アボガドロ定数はどのような式で表されるか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。ただし最も近いナトリウムイオンと塩化物イオンは接しているものとする。解答番号は 12

- ① $\frac{L^3 d}{2M}$
- ② $\frac{Md}{8L^3}$
- ③ $\frac{4M}{L^3 d}$
- ④ $\frac{M}{2L^3 d}$
- ⑤ $\frac{M}{L^3 d}$

第4問 鉛蓄電池に関する問題である。下の問いに答えなさい。

問1 鉛蓄電池は正極に A、負極に B、電解液に希硫酸が使われている。A、B の物質は何か。最も適当な組合せを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

	A	B
①	鉛	酸化鉛(II)
②	鉛	酸化鉛(IV)
③	酸化鉛(II)	鉛
④	酸化鉛(II)	酸化鉛(IV)
⑤	酸化鉛(IV)	鉛
⑥	酸化鉛(IV)	酸化鉛(II)

問2 鉛蓄電池を一定時間放電させたとき、正極の質量が 3.2 g 増加した。このとき、負極の質量は何 g 増加したか。計算式を示し、小数第 1 位まで求めなさい。解答は

第5問 遷移元素に関する問題である。下の問いに答えなさい。

問1 鉄の精錬に関する次の文章中の〔ア〕、〔イ〕、〔ウ〕に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は 14

鉄の精錬では、溶鉱炉に鉄鉱石、コークス、石灰石を入れ、高温の溶鉱炉中で発生する〔ア〕で鉄鉱石を還元する。溶鉱炉で得られる鉄は〔イ〕といい、炭素を多く含み、もろい。転炉中の〔イ〕に酸素を吹き込み、得られる鉄を〔ウ〕という。

	ア	イ	ウ
①	一酸化炭素	ステンレス鋼	鋼
②	一酸化炭素	銑鉄	鋼
③	一酸化炭素	鋼	銑鉄
④	二酸化炭素	ステンレス鋼	銑鉄
⑤	二酸化炭素	銑鉄	ステンレス鋼
⑥	二酸化炭素	鋼	ステンレス鋼

問2 銅の電解製錬に関する次の文章中の〔ア〕、〔イ〕、〔ウ〕に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は 15

粗銅を〔ア〕極、純銅を〔イ〕極として硫酸銅(II)水溶液中で電気分解を行うと、純銅板上に銅が析出する。粗銅板にニッケルと銀が不純物として含まれるとき、単体のまま粗銅板の下に沈殿するものは〔ウ〕である。

	ア	イ	ウ
①	陽	陰	ニッケルのみ
②	陽	陰	銀のみ
③	陽	陰	ニッケルと銀
④	陰	陽	ニッケルのみ
⑤	陰	陽	銀のみ
⑥	陰	陽	ニッケルと銀

問3 a~d の中で、鉄化合物についての適切な説明はどれか。当てはまる選択肢を過不足なく含むものを①~⑩のうちから一つ選びなさい。解答番号は 16

- a. 塩化鉄(III)水溶液に、NaOH 水溶液を加えると、青白色の沈殿が生じる。
- b. 硫酸鉄(II)水溶液に、KSCN 水溶液を加えると、血赤色の溶液となる。
- c. 塩化鉄(III)水溶液に、 $K_4[Fe(CN)_6]$ 水溶液を加えると、濃青色の沈殿が生じる。
- d. 硫酸鉄(II)水溶液を放置すると、溶液は黄褐色になる。

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ a, b
- ⑥ a, c ⑦ a, d ⑧ b, c ⑨ b, d ⑩ c, d

問4 $CuSO_4 \cdot nH_2O$ の化学式で表される硫酸銅(II)の水和水(結晶水)の数 n を決めるために、この硫酸銅(II) 1.78 g を水和水(結晶水)がなくなるまで加熱した。残った無水物 $CuSO_4$ の質量は 1.6 g であった。 n の値として、最も適当なものを①~⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は 17

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問5 a~d の中で、銀化合物についての適切な説明はどれか。当てはまる選択肢を過不足なく含むものを①~⑩のうちから一つ選びなさい。解答番号は 18

- a. 塩化銀に濃アンモニア水を充分に加えると、 $[Ag(NH_3)_2]^+$ が生成する。
- b. 硝酸銀水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、AgOH の沈殿が生成する。
- c. 塩化銀にチオ硫酸ナトリウム水溶液を加えると、 $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ が生成する。
- d. 硝酸銀水溶液にクロム酸カリウム水溶液を加えると、黄色の Ag_2CrO_4 の沈殿が生成する。

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ a, b
- ⑥ a, c ⑦ a, d ⑧ b, c ⑨ b, d ⑩ c, d

第6問 脂肪族化合物に関する問題である。下の問いに答えなさい。

問1 臭素を付加させると1分子中に不斉炭素原子が2つできる化合物として、最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は 19

- ① $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ② $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ ③ $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$
 ④ $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ ⑤ $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

問2 ある鎖状の不飽和炭化水素Aがある。1Lの気体Aに水素を付加させたところ、同温・同圧で2Lの水素と反応し、アルカンとなった。また、1.0gのAは8.0gの臭素と反応して、飽和化合物となった。Aの分子式として、最も適当なものを①～⑧のうちから一つ選びなさい。解答番号は 20

- ① C_2H_2 ② C_2H_4 ③ C_2H_6 ④ C_3H_4
 ⑤ C_3H_6 ⑥ C_3H_8 ⑦ C_4H_6 ⑧ C_4H_8

問3 ヘキサン、プロペン、アセチレンおよびベンゼンのうちどれか1つが入っている試験管A～Dがある。次の〔実験1〕と〔実験2〕を読んで、A～Dに該当する物質の組合せとして、最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は 21

〔実験1〕光が当たらない条件で、試験管に少量の臭素水を入れてよく振ると、試験管AとDでは臭素水の赤褐色が消失したが、試験管BとCでは変化はなかった。

〔実験2〕試験管AとDの口にマッチを近づけて点火すると、A中の気体はD中の気体に比べ多くのすすを生じて燃焼した。一方、試験管BとCの中に入っている液体物質を蒸発皿にとり燃焼させたところ、C中の液体はB中の液体に比べ多くのすすを生じて燃焼した。

	A	B	C	D
①	プロペン	ヘキサン	ベンゼン	アセチレン
②	ベンゼン	プロペン	アセチレン	ヘキサン
③	アセチレン	ヘキサン	ベンゼン	プロペン
④	ベンゼン	ヘキサン	アセチレン	プロペン
⑤	アセチレン	プロペン	ベンゼン	ヘキサン

問4 水酸化ナトリウム水溶液中でヨウ素と反応して、ヨードホルムを生成させる化合物はどれか。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は 22

- ① $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ ② HCOOH ③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
 ④ $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ ⑤ $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$ ⑥ CH_3CH_3

問5 a~d の中で、エタノールについての適切な説明はどれか。当てはまる選択肢を過不足なく含むものを①~⑩のうちから一つ選びなさい。解答番号は 23

- a. 濃硫酸を加えて加熱するとエチレンまたはジエチルエーテルを生じる。
- b. 水によく溶け、水溶液は弱いアルカリ性を示す。
- c. 酸化剤で酸化すると、ケトンを生じる。
- d. 触媒下でカルボン酸と反応して、エステルと水を生じる。

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ a, b
- ⑥ a, c ⑦ a, d ⑧ b, c ⑨ b, d ⑩ c, d

**2024(令和6)年度 金沢学院大学
一般選抜 I 期 (2日目/2024年2月1日実施)
解答例【マーク式】**

理科(化学基礎・化学)							
解答番号	正解	配点	解答番号	正解	配点		
第1問	1	②	3	第4問	13	⑤	4
	2	①	3	第5問	14	②	4
	3	④	3		15	②	4
	4	④	3		16	①	4
第2問	5	③	3		17	①	4
	6	⑤	3		18	⑥	4
	7	①	3		第6問	19	⑤
8	③	3	20	④		4	
9	③	4	21	③		4	
第3問	10	⑦	4	22		③	4
	11	③	4	23		⑦	4
	12	④	4				

マーク	84
記述	16
計	100

2024年2月1日(木)

解答例

2024(令和6)年度 一般選抜I期 <2日目>

記述式解答用紙

理科〔化学基礎・化学〕

受験番号		氏名	
志望学科	学科	専攻	専攻

※専攻は「教育学科」受験の場合に記入してください。

第1問 問5

密度 1.2 g/mL の溶液 1 L の重さは、
 $1000(\text{mL}) \times 1.2(\text{g/mL}) = 1200(\text{g})$
1200g 中に 20% で含まれる水酸化ナトリウムの重さは、
 $1200(\text{g}) \times 20/100 = 240 \text{ g}$
水酸化ナトリウムの式量で割ると
 $240(\text{g}) / 40(\text{g/mol}) = 6(\text{mol})$
この量が 1L 中に溶解していることから、
答え 6.0 mol/L

配点 8 点

第4問 問2

正極での反応は
 $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
より、2 mol の電子が流れることにより、電極は 64 g 増加する。
よって、流れる電子の物質量を x mol とすると
流れる電子の物質量(mol) : 正極の増加量(g) = 2 : 64 = x : 3.2 $\therefore x = 0.1 \text{ mol}$
負極での反応は
 $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$
より、2 mol の電子が流れることにより、電極は 96 g 増加する。
よって、負極の増加量を y g とすると
流れる電子の物質量(mol) : 負極の増加量(g) = 2 : 96 = 0.1 : y $\therefore y = 4.8 \text{ g}$

配点 8 点