

# 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 < 3 日目 >

2024 年 2 月 2 日 (金) 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

第1問 物質と化学反応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 水 4.5 g に含まれる水素原子は何個か。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  $2.0 \times 10^{23}$  個    ②  $3.0 \times 10^{23}$  個    ③  $4.0 \times 10^{23}$  個  
④  $6.0 \times 10^{23}$  個    ⑤  $9.0 \times 10^{23}$  個    ⑥  $1.2 \times 10^{24}$  個

問2 メタンを完全燃焼させたところ 22 g の二酸化炭素を生成した。このとき燃焼に必要な酸素の体積は、標準状態で何 L か。最も近いものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 2.8 L    ② 5.6 L    ③ 11 L    ④ 22 L    ⑤ 34 L    ⑥ 45 L

問3 質量パーセント濃度が 2.0% の水酸化ナトリウム水溶液 200 g を水で薄めて 250 mL にした。この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は何 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 0.40 mol/L    ② 0.50 mol/L    ③ 0.80 mol/L  
④ 1.0 mol/L    ⑤ 1.2 mol/L    ⑥ 1.5 mol/L

問4 質量パーセント濃度が 30% の食塩水 80 g と質量パーセント濃度が 5.0% の食塩水 120 g を混ぜた。混合した食塩水の質量パーセント濃度は何%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 6.0%    ② 10%    ③ 12%    ④ 15%    ⑤ 24%    ⑥ 35%

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、アボガドロ定数を  $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$  とする。

濃度不明の酢酸水溶液を 10 倍希釈した酢酸水溶液 10 mL に pH 指示薬を加え、0.010 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ、4.0 mL を加えたところで中和点に達した。

問1 希釈前の酢酸水溶液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①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 0.020 mol/L    ② 0.040 mol/L    ③ 0.080 mol/L    ④ 0.10 mol/L    ⑤ 0.12 mol/L

問2 中和点までに滴下した水酸化ナトリウム水溶液に含まれるナトリウム原子は何個か。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

- ①  $2.4 \times 10^{18}$  個    ②  $4.0 \times 10^{18}$  個    ③  $4.8 \times 10^{18}$  個    ④  $6.0 \times 10^{18}$  個  
⑤  $2.4 \times 10^{19}$  個    ⑥  $4.0 \times 10^{19}$  個    ⑦  $4.8 \times 10^{19}$  個    ⑧  $6.0 \times 10^{19}$  個

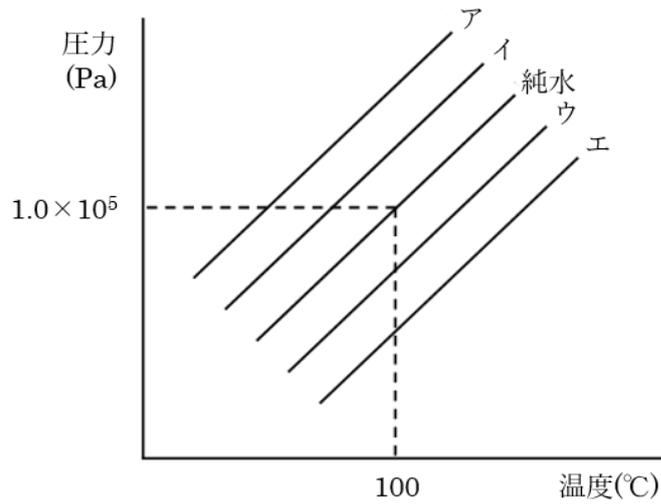
問3 希釈前の酢酸水溶液の pH はいくつか。ただし、酢酸の電離度は 0.025 とする。最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① pH 1    ② pH 2    ③ pH 3    ④ pH 4    ⑤ pH 5    ⑥ pH 6

問4 下線部の pH 指示薬として適当なものは何か。その理由と共に、80 字以内で説明しなさい（ただし、句読点を含む）。解答は

第3問 溶液の性質に関する問題である。下の問いに答えなさい。

問1 図は、水溶液ア～エと純水の蒸気圧曲線の概略を示したものである。水溶液ア～エの中で 0.10 mol/kg のグルコース水溶液と 0.10 mol/kg の塩化ナトリウム水溶液の蒸気圧曲線の組合せとして、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 8



	0.10 mol/kg グルコース水溶液	0.10 mol/kg 塩化ナトリウム水溶液
①	ア	イ
②	イ	ア
③	ア	ア
④	ウ	エ
⑤	エ	ウ
⑥	エ	エ

問2 次の X、Y、Z について、沸点が最も高いものおよび凝固点が最も高いものはどれか。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。ただし、希薄溶液の沸点上昇度と凝固点降下度は、一定質量の溶媒に溶けている溶質粒子（分子、イオン）の物質質量に比例する。

解答番号は 9

X：純水 500 g

Y：水 2 kg にグルコース  $C_6H_{12}O_6$  0.1 mol を溶かした溶液

Z：水 1 kg に塩化カルシウム  $CaCl_2$  0.05 mol を溶かした溶液

	沸点が最も高いもの	凝固点が最も高いもの
①	X	X
②	X	Y
③	Y	X
④	Y	Z
⑤	Z	X
⑥	Z	Z

問3 ある不揮発性の非電解質 54 g を水 1.0 kg に溶かした水溶液は、沸点が  $100.156^\circ C$  であった。この非電解質の分子量はいくらか。計算式を示し、整数で求めなさい。ただし、水の沸点を  $100^\circ C$  とし、水のモル沸点上昇を  $0.52 K \cdot kg/mol$  とする。解答は 記述式解答用紙

第4問 反応速度に関する問題である。下の問いに答えなさい。

物質 A は、次の化学反応式に示すように分解して、物質 B と物質 C を生じる。



ある一定温度で A のモル濃度[A]に対する A の分解速度  $v$  を調べたところ、表に示す実験結果が得られた。

[A] [mol/L]	0.60	0.30	0.15
$v$ [mol/(L·h)]	0.24	0.12	0.060

問1 表より、A の分解の反応速度式はどのように表されるか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。k は反応速度定数である。解答番号は

- ①  $v = k [A]^{-2}$       ②  $v = k [A]^{-1}$       ③  $v = k$       ④  $v = k [A]$       ⑤  $v = k [A]^2$

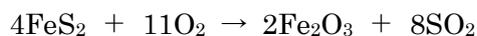
問2 A のモル濃度が 0.30 mol/L のとき、B の生成速度は何 mol/(L·h) になるか。最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。解答番号は

- ① 0.060 mol/(L·h)      ② 0.12 mol/(L·h)      ③ 0.24 mol/(L·h)  
④ 0.36 mol/(L·h)      ⑤ 0.48 mol/(L·h)

※問題は次のページに続きます。

第5問 非金属元素に関する問題である。下の問いに答えなさい。

問1 次の3段階の反応を利用すると、黄鉄鉱から硫酸をつくることができる。



黄鉄鉱から、質量パーセント濃度が80%の希硫酸196 gをつくるのに必要な酸素は何 mol 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 0.8 mol      ② 1.6 mol      ③ 3.0 mol      ④ 3.75 mol      ⑤ 4.0 mol      ⑥ 5.6 mol

問2 a～dの中で、濃硫酸の性質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

- a. 濃硫酸は吸湿性が強いいため、乾燥剤として用いられている。  
b. 濃硫酸は不揮発性であるため、食塩に濃硫酸を加えて加熱すると揮発性の塩化水素が発生する。  
c. 濃硫酸の水に対する溶解熱は非常に大きいため、希硫酸を作るときは濃硫酸に水を加える。  
d. 濃硫酸は酸化作用が強いため、イオン化傾向の小さい銅や銀などの金属を常温においても容易に溶かす。

- 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3 a～dの中で、ケイ素の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

- a. 水ガラスに塩酸を加えると、黒色ゲル状のケイ酸が沈殿する。  
b. ケイ素の酸化物は三次元的な網目構造の分子結晶に分類される。  
c. ケイ酸ナトリウムに水を加えて加熱すると、水ガラスになる。  
d. シリカゲルはケイ酸を加熱・乾燥させたものであり、乾燥剤として水蒸気を吸着する。

- 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

問4 次の文は窒素原子を含む3種類の気体A、B、Cに関する記述である。A、B、C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

気体Aは、銅に希硝酸を加えることにより発生させることができ、無色で水上置換で集めることができる。

気体Bは、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱することにより発生させることができ、塩化水素と反応して白煙を生じる。

気体Cは、気体Aを空気と混合することにより発生させることができ、刺激臭で赤褐色の気体である。

	A	B	C
①	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NO
②	NH <sub>3</sub>	NO	NO <sub>2</sub>
③	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	NO
④	NO <sub>2</sub>	NO	NH <sub>3</sub>
⑤	NO	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>
⑥	NO	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>

問5 a～dの中で、オゾンに関する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. 紫外線の一部を吸収する。
- b. 2原子からなる分子である。
- c. 無色・無臭の気体である。
- d. 湿ったヨウ化カリウムデンプン紙を青変させる。

- 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 芳香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 トルエンの水素原子の一つを塩素原子で置換したものは、何種類存在するか。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 17

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5      ⑥ 6

問2 a～d の中で、ベンゼンに関する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. 炭素原子と水素原子はすべて同一平面上にある。  
 b. 炭素原子間の結合距離はすべて等しく、エチレンのそれより短い。  
 c. 置換反応よりも付加反応を起こしやすい。  
 d. 水よりも軽く、水にほとんど溶けない。

- 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3 ベンゼンからフェノールを合成する手順について、次の文章中の [ ア ]、[ イ ]、[ ウ ] に当てはまる物質の組合せとして、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 19

ベンゼンに触媒存在下で [ ア ] を反応させるとクロロベンゼンが生成する。

クロロベンゼンと [ イ ] 水溶液を高温高圧下で反応させると、ナトリウムフェノキシドが生成する。

ナトリウムフェノキシドを水に溶かし、[ ウ ] を通じるとフェノールが生成する。

	ア	イ	ウ
①	塩素	水酸化ナトリウム	二酸化炭素
②	塩素	水酸化ナトリウム	アンモニア
③	塩素	塩化ナトリウム	二酸化炭素
④	塩素	塩化ナトリウム	アンモニア
⑤	酸素	水酸化ナトリウム	二酸化炭素
⑥	酸素	水酸化ナトリウム	アンモニア
⑦	酸素	塩化ナトリウム	二酸化炭素
⑧	酸素	塩化ナトリウム	アンモニア

問4 分子式  $C_8H_{10}$  で表される芳香族炭化水素 A~D がある。それぞれを過マンガン酸カリウムを用いて酸化すると、A からは安息香酸が、B、C、D からはそれぞれ 2 価のカルボン酸 E、F、G が得られた。炭化水素 A は何か。最も適当なものを①~④のうちから一つ選びなさい。

解答番号は 20

- ① o-キシレン      ② m-キシレン      ③ p-キシレン      ④ エチルベンゼン

問5 3種の芳香族化合物アニリン、サリチル酸、フェノールを含むジエチルエーテル溶液 A がある。次の文章中の [ア] および [イ] に当てはまる物質の組合せとして、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 21

溶液 A に塩酸を加えて振り混ぜると、[ア] は塩酸中へと移動する。

溶液 A に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜると、[イ] は炭酸水素ナトリウム水溶液中へと移動する。

	ア	イ
①	アニリン	フェノール
②	アニリン	サリチル酸
③	フェノール	アニリン
④	フェノール	サリチル酸
⑤	サリチル酸	アニリン
⑥	サリチル酸	フェノール

**2024(令和6)年度 金沢学院大学  
一般選抜 I 期 (3 日目 / 2024年2月2日実施)  
解答例【マーク式】**

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

マーク	84
記述	16
計	100

2024年2月2日(金)

解答例

2024(令和6)年度 一般選抜I期 <3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2問 問4 (横書き)

弱	酸	の	強	塩	基	に	よ	る	中	和	滴	定	で	は	、	中	和	点	が
塩	基	性	側	に	偏	る	た	め	、	指	示	薬	の	変	色	域	が	塩	基
性	側	で	あ	り	中	和	点	の	p	H	変	化	に	重	な	る	フ	ェ	ノ
ー	ル	フ	タ	レ	イ	ン	を	用	い	る	。								

80

配点 8 点

第3問 問3

$\Delta t = k \times m$  より

不揮発性の非電解質の分子量をMとすると、 $m = 54/M \text{ mol/kg}$

$0.156 = 0.52 \times 54/M \therefore M = 180$

配点 8 点