

2025年度 入学試験問題

一 般 入 試 前 期
〔3教科型・2教科型〕

2月1日

第2限

地 歴 ・ 理 科

(日本史探究・世界史探究)

(生物基礎・化学基礎・物理基礎)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
- 2 科目、ページおよび解答番号は、下表のとおりである。
必ず出願時に申告した科目を解答すること。

科 目	ページ	解答番号
日 本 史 探 究	日—1～日—16	1～50
世 界 史 探 究	世—1～世—22	1～50
生 物 基 礎	生—1～生—21	1～34
化 学 基 礎	化—1～化—13	1～39
物 理 基 礎	物—1～物—5	1～32

- 3 解答用紙には、受験番号、受験科目および氏名を正しく記入・マークすること。
- 4 解答は解答用紙の解答欄にマークすること。
- 5 試験中にページの脱落等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
解答用紙の汚れ等に気付いた場合も同様である。
- 6 問題冊子は試験終了後、持ち帰ること。

化学基礎

必要があれば次の数値を使用すること。

原子量	H	1.0	C	12	O	16	Na	23	Mg	24
	Al	27	Cl	35.5	Zn	65				

アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

標準状態 (0°C , $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$) における気体 1 mol の体積 22.4 L

問題文中の体積の単位記号 L はリットルを表す。

I 次の設問は物質の構成に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 次の物質のうち、混合物どうしの組み合わせとして最も適当なものを、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- | | |
|--------------|-------------|
| ① ドライアイスとオゾン | ② 赤リンとフラーレン |
| ③ 塩化ナトリウムと酢酸 | ④ 塩酸とアンモニア水 |
| ⑤ 水とオリーブ油 | |

問 2 次の物質のうち、単体どうしの組み合わせとして最も適当なものを、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- | | |
|--------------|-------------|
| ① ドライアイスとオゾン | ② 赤リンとフラーレン |
| ③ 塩化ナトリウムと酢酸 | ④ 塩酸とアンモニア水 |
| ⑤ 水とオリーブ油 | |

問 3 次の物質のうち、同素体の関係にない組み合わせとして最も適当なものを、

次の①～⑤のうちから一つ選べ。

3

- | | | |
|----------|----------------|-------------|
| ① 酸素とオゾン | ② 赤リンと黄リン | ③ 斜方硫黄と単斜硫黄 |
| ④ 黒鉛と亜鉛 | ⑤ フラーレンとダイヤモンド | |

問 4 同位体どうして異なるものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

4

- ① 陽子の数 ② 電子の数 ③ 中性子の数
④ 価電子の数 ⑤ 最外殻の電子数

問 5 下線の語句が、元素ではなく単体を指しているものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

5

- ① 水は、水素と酸素から構成される化合物である。
② 空気の主成分は、窒素と酸素である。
③ アンモニアは、窒素を含む化合物である。
④ 牛乳には、カルシウムが含まれる。
⑤ 炭素の原子量は、12.0である。

問 6 試料Aは、硫酸銅(Ⅱ)、炭酸水素ナトリウム、塩化リチウム、塩化カリウム、塩化マグネシウムのいずれかの結晶である。この試料Aにガラス片が混ざってしまった。そこで、試料Aとガラス片を分離するため、以下の操作を行った。

操作1 ガラス片が入ってしまった試料Aに水を加えて、試料Aを溶解した。

操作2 ガラス片と試料Aを含む溶液Bに分離した。

操作3 溶液Bから水を除去し、試料Aの結晶を得た。

(1) 溶液Bの一部を白金線の先につけてガスバーナーの外炎の中に入れると、炎の色が赤紫色になった。試料Aとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① 硫酸銅(Ⅱ) ② 炭酸水素ナトリウム
③ 塩化リチウム ④ 塩化カリウム
⑤ 塩化マグネシウム

(2) 操作2の分離法として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

7

① 分 留

② 蒸 留

③ クロマトグラフィー

④ 昇 華

⑤ 抽 出

⑥ ろ 過

(3) 試料Aの性質として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

8

① 試料Aの水溶液に硝酸銀水溶液を加えると，水溶液は白く濁る。

② 試料Aの水溶液は，酸性を示す。

③ 試料Aは加熱すると昇華する。

④ 試料Aを加熱したときに発生した気体を石灰水に通すと，石灰水は白く濁る。

II 次の設問は粒子の結合に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

共有結合をしている原子間で、電荷のかたよりのあるとき、結合に(ア)があるという。結合する2原子間の(イ)の差が大きいと結合の(ア)も大きくなり、イオン結合に近い性質を示す。

次の表は固体(ウ)～(カ)の性質を表している。

物質	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)
構成粒子の組み合わせ	(キ)	(ク)	(ケ)	(コ)
結晶の種類	(サ)	(シ)	(ス)	(セ)
結晶の性質	硬い	展性, 延性あり	軟らかい	硬い
電気伝導性	通さない	通す	通さない	通さないが, 融解すると通す
水への溶解性	溶けない	溶けない	溶けにくい (少し溶ける)	溶ける
融点(昇華点)	高い	高い	低い	高い

問1 文中の(ア)にあてはまる語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

9

- ① 展性 ② 配位性 ③ 極性 ④ 延性

問2 文中の(イ)にあてはまる語句として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① 原子量 ② 価電子数 ③ 分子間力
④ 電気陰性度 ⑤ 質量数

問 3 表中の(ウ)～(カ)にあてはまる物質として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

(ウ) 11 (エ) 12 (オ) 13 (カ) 14

- | | |
|---------------|-----------|
| ① カリウム | ② 塩化ナトリウム |
| ③ ダイヤモンド | ④ 黒鉛 |
| ⑤ グルコース(ブドウ糖) | ⑥ 銅 |
| ⑦ ドライアイス | |

問 4 表中の(キ)～(コ)の構成粒子の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

15

	(キ)	(ク)	(ケ)	(コ)
①	原子	原子・自由電子	陽イオン・陰イオン	分子
②	原子	原子・自由電子	分子	陽イオン・陰イオン
③	分子	陽イオン・陰イオン	原子	原子・自由電子
④	分子	陽イオン・陰イオン	原子・自由電子	原子
⑤	陽イオン・陰イオン	分子	原子	原子・自由電子
⑥	陽イオン・陰イオン	分子	原子・自由電子	原子
⑦	原子・自由電子	原子	陽イオン・陰イオン	分子
⑧	原子・自由電子	原子	分子	陽イオン・陰イオン

問 5 表中の(サ)～(セ)の結晶の種類のみ組み合わせとして最も適当なものを、次の

①～⑧のうちから一つ選べ。

16

	(サ)	(シ)	(ス)	(セ)
①	イオン結晶	共有結合の結晶	分子結晶	金属結晶
②	イオン結晶	共有結合の結晶	金属結晶	分子結晶
③	分子結晶	イオン結晶	金属結晶	共有結合の結晶
④	分子結晶	イオン結晶	共有結合の結晶	金属結晶
⑤	金属結晶	分子結晶	イオン結晶	共有結合の結晶
⑥	金属結晶	分子結晶	共有結合の結晶	イオン結晶
⑦	共有結合の結晶	金属結晶	イオン結晶	分子結晶
⑧	共有結合の結晶	金属結晶	分子結晶	イオン結晶

Ⅲ 次の設問は物質と化学反応式に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 プロパン C_3H_8 の気体を完全燃焼させると、二酸化炭素と水が生成した。気体の体積はすべて標準状態であるとして次の問いに答えよ。なお、発生した二酸化炭素の水への溶解は考えなくてよい。

(1) 4.48Lのプロパンを完全燃焼させたときに発生する二酸化炭素の体積[L]

として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

17

① 6.72 ② 8.96 ③ 11.2 ④ 13.4 ⑤ 15.7

(2) 水が216g生じたときの燃焼したプロパンの体積[L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

18

① 45 ② 56 ③ 67 ④ 78 ⑤ 90

(3) プロパン2.0Lと酸素15Lを混合して完全燃焼させたときの反応後の混合気体の体積[L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

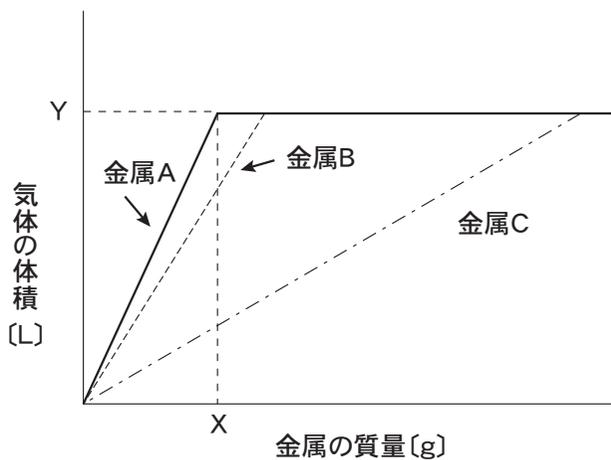
ただし、生じた水はすべて液体とする。 19

- ① 5.0 ② 6.0 ③ 7.0 ④ 10 ⑤ 11

(4) プロパン5.0Lを完全燃焼させるのに必要な空気の体積[L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、空気の体積組成を窒素80%、酸素20%とする。 20

- ① 25 ② 50 ③ 75 ④ 100 ⑤ 125

問 2 図中の金属A～Cは、マグネシウム、アルミニウム、亜鉛のいずれかである。これらの金属をそれぞれ0.40 mol/Lの塩酸250 mLに加えたときの、加えた金属の質量[g]と発生した気体の標準状態での体積[L]は図のような関係であることが分かった。



図

- (1) 図中の金属A～Cにあてはまる金属として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

21

	金属A	金属B	金属C
①	マグネシウム	アルミニウム	亜鉛
②	マグネシウム	亜鉛	アルミニウム
③	アルミニウム	マグネシウム	亜鉛
④	アルミニウム	亜鉛	マグネシウム
⑤	亜鉛	アルミニウム	マグネシウム
⑥	亜鉛	マグネシウム	アルミニウム

- (2) 図中のXにあてはまる数値として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

22

- ① 0.27 ② 0.54 ③ 0.81 ④ 0.90 ⑤ 1.2

- (3) 図中のYにあてはまる数値として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

23

- ① 0.56 ② 1.1 ③ 1.7 ④ 2.2 ⑤ 2.8

- (4) 0.30 mol/Lの塩酸500 mLに金属Aを2X [g]加えた場合に発生する気体の標準状態での体積[L]をYを用いて表したものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

24

- ① 1.5Y ② 2.0Y ③ 2.5Y ④ 3.0Y ⑤ 3.5Y

IV 次の設問は酸と塩基に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

0.20 mol/Lの塩酸と0.10 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を用いて、次表のA~Gのような7種類の水溶液を準備した。これについて各問いに答えよ。ただし、強酸・強塩基は水中で完全に電離しているものとする。また、混合後の水溶液の体積は、混合前の水溶液の体積の和に等しいものとする。

水溶液	A	B	C	D	E	F	G
0.20 mol/L 塩酸	0 mL	100 mL	200 mL	300 mL	400 mL	500 mL	600 mL
0.10 mol/L NaOH水溶液	600 mL	500 mL	400 mL	300 mL	200 mL	100 mL	0 mL

問 1 次の表を用いて、Aの水溶液のpHとして最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

25

pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
[H ⁺]	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹²	10 ⁻¹³	[mol/L]
[OH ⁻]	10 ⁻¹³	10 ⁻¹²	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	[mol/L]

- ① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

問 2 Eの水溶液のpHとして最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

26

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問 3 Gの水溶液のpHの値xは次のうち、どの範囲に入るか。最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

27

- ① $0 < x \leq 1$ ② $1 < x \leq 2$ ③ $2 < x \leq 3$
 ④ $3 < x \leq 4$ ⑤ $4 < x \leq 5$

問 4 Bの水溶液の液性とDの水溶液の液性の正しい組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

28

	Bの水溶液	Dの水溶液
①	酸性	酸性
②	酸性	中性
③	酸性	塩基性
④	中性	酸性
⑤	中性	塩基性
⑥	塩基性	酸性
⑦	塩基性	中性
⑧	塩基性	塩基性

問 5 ちょうど中和したものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

29

- ① B ② C ③ D ④ E ⑤ F

問 6 Aの水溶液に、Aを除くB～Gのいずれかの水溶液を全て注いでちょうど中和したい。Aの水溶液にどの水溶液を注げばよいか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

30

- ① B ② C ③ D ④ E ⑤ F ⑥ G

問 7 A～Gの水溶液を加熱し、それぞれ水を全て蒸発させた。これについて次の各問いに答えよ。

(1) Dで析出する固体の質量[g]は、Fで析出する固体の質量[g]の何倍か。

最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

31

- ① 0.30倍 ② 0.60倍 ③ 1.0倍 ④ 3.0倍 ⑤ 6.0倍

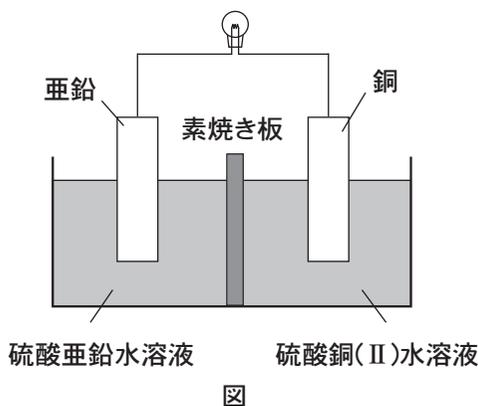
(2) 次の記述について誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

32

- ① 蒸発後に固体が残らないものがある。
- ② 蒸発後に残った固体を水に溶かした水溶液の液性が塩基性を示すものがある。
- ③ 蒸発後に残った固体を水に溶かした水溶液の液性が酸性を示すものはない。
- ④ Bの水溶液の蒸発後に残った固体は塩基性塩である。
- ⑤ Fの水溶液の蒸発後に残った固体は正塩である。

V 次の設問は化学電池に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 図のダニエル電池について、以下の問に答えよ。



(1) 図中の素焼き板の役割として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

33

- ① 電極で生成した電子を透過させる。
- ② 電極で発生する気体の突沸を防ぐ。
- ③ 溶液中のイオンを透過させる。
- ④ pHの急激な変化を抑える。

(2) 正極および負極で起こる化学変化の半反応式(電子を用いたイオン反応式)として最も適当なものを, 次の①~⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

正極 34 負極 35

- | | |
|--|--|
| ① $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-}$
③ $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-}$
⑤ $\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-}$ | ② $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \longrightarrow \text{Zn}$
④ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \longrightarrow \text{Cu}$
⑥ $2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \longrightarrow \text{H}_2$ |
|--|--|

(3) 正極, 負極および電流の流れる向きの組み合わせとして最も適当なものを, 次の①~④のうちから一つ選べ。

36

	正 極	負 極	電流の向き
①	亜鉛板	銅 板	亜鉛板 → 銅 板
②	亜鉛板	銅 板	銅 板 → 亜鉛板
③	銅 板	亜鉛板	亜鉛板 → 銅 板
④	銅 板	亜鉛板	銅 板 → 亜鉛板

(4) 電極のCuと電解液のCuSO₄の組み合わせは変えずに, 電極のZnと電解液のZnSO₄の組み合わせをNiとNiSO₄に変えたときの電流の流れる向きと起電力の変化として最も適当な組み合わせを, 次の①~⑥のうちから一つ選べ。

37

	流れる電流の向き	起電力
①	変わらない	大きくなる
②	変わらない	変わらない
③	変わらない	小さくなる
④	反対に流れる	大きくなる
⑤	反対に流れる	変わらない
⑥	反対に流れる	小さくなる

(5) ダニエル電池を最も長い時間使うことができる方法として適当なものを、

次の①～⑥のうちから一つ選べ。

38

- ① 硫酸亜鉛と硫酸銅(Ⅱ)の両方の濃度を濃くする。
- ② 硫酸亜鉛の濃度を濃くして、硫酸銅(Ⅱ)の濃度を薄くする。
- ③ 硫酸亜鉛の濃度を濃くして、硫酸銅(Ⅱ)の濃度は変えない。
- ④ 硫酸亜鉛の濃度は薄くして、硫酸銅(Ⅱ)の濃度は濃くする。
- ⑤ 硫酸亜鉛の濃度は薄くして、硫酸銅(Ⅱ)の濃度は変えない。
- ⑥ 硫酸亜鉛と硫酸銅(Ⅱ)の両方の濃度を薄くする。

問 2 電池に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選

べ。

39

- ① 充電して繰り返し使用することができる電池を一次電池という。
- ② 化学電池では、負極では還元反応が起きる。
- ③ 電池内で酸化還元反応に直接関わる物質を活物質と呼ぶ。
- ④ マンガン電池では、 MnO_2 が負極となる。

2025年度 入学試験問題

一般入試前期
〔3教科型・2教科型〕

2月2日

第2限

地 歴・理 科

(日本史探究・世界史探究)

(生物基礎・化学基礎・物理基礎)

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
- 2 科目、ページおよび解答番号は、下表のとおりである。
必ず出願時に申告した科目を解答すること。

科目	ページ	解答番号
日本史探究	日―1～日―16	1～50
世界史探究	世―1～世―18	1～50
生物基礎	生―1～生―19	1～34
化学基礎	化―1～化―12	1～40
物理基礎	物―1～物―5	1～31

- 3 解答用紙には、受験番号、受験科目および氏名を正しく記入・マークすること。
- 4 解答は解答用紙の解答欄にマークすること。
- 5 試験中にページの脱落等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
解答用紙の汚れ等に気付いた場合も同様である。
- 6 問題冊子は試験終了後、持ち帰ること。

化学基礎

必要があれば次の数値を使用すること。

原子量 H 1.0 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5

アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

標準状態(0℃, $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$)における気体1molの体積 22.4 L

問題文中の体積の単位記号Lはリットルを表す。

I 次の設問は物質の構成に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 下線の語句が単体としての意味で用いられているものとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 肥料に欠かせないものとして窒素がある。
- ② スポーツドリンクには、ナトリウムが含まれている。
- ③ アンモニアは、水素と窒素からなる化合物である。
- ④ 複数の漂白剤と洗浄剤を混ぜると、塩素が発生する。
- ⑤ ブドウ糖は、炭素と水素と酸素から成り立っている。

問 2 次の物質のうち、同素体の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

2

- ① 一酸化窒素と二酸化窒素
- ② ヘリウムとネオン
- ③ 黄リンと赤リン
- ④ ^{35}Cl と ^{37}Cl
- ⑤ 塩化鉄(Ⅱ)と塩化鉄(Ⅲ)
- ⑥ エタノールとメタノール

問 3 次の物質のうち、混合物であるものの数として最も適当なものを、次の

①～⑦のうちから一つ選べ。

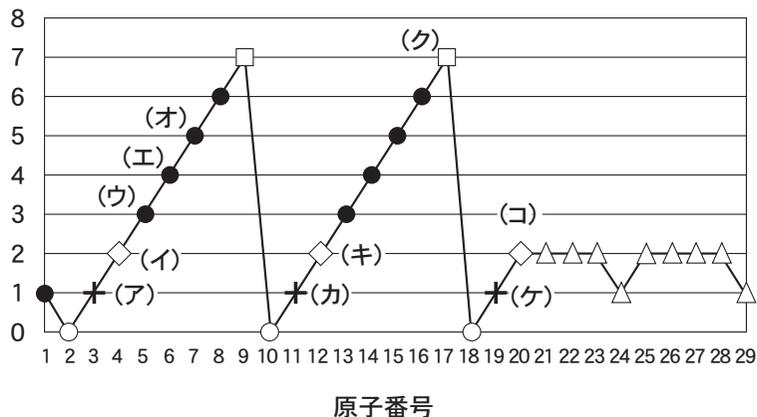
3

二酸化炭素	岩石	石油
水素	食塩水	エタノール
酸化マグネシウム	水	塩酸

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7

問 4 次の図は、原子番号(横軸)と(A)(縦軸)との関係を示したものである。各問いに答えよ。

(A)



図

(1) 図中の(A)を表すものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

4

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 電子の数 | ② 原子半径 | ③ 単体の融点 |
| ④ 価電子の数 | ⑤ 電気陰性度 | |

- (2) 図中の+、◇、△の元素群の名称の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

5

	+	◇	△
①	遷移元素	アルカリ金属元素	アルカリ土類金属元素
②	遷移元素	アルカリ土類金属元素	アルカリ金属元素
③	アルカリ金属元素	遷移元素	アルカリ土類金属元素
④	アルカリ金属元素	アルカリ土類金属元素	遷移元素
⑤	アルカリ土類金属元素	アルカリ金属元素	遷移元素
⑥	アルカリ土類金属元素	遷移元素	アルカリ金属元素

- (3) 図の(ア)～(オ)のうち、2価の陽イオンになりやすいものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ ⑤ オ

- (4) 図の(カ)～(コ)のうち、第一イオン化エネルギーが最も小さいものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

7

- ① カ ② キ ③ ク ④ ケ ⑤ コ

- (5) 図の(カ)～(コ)のうち、電気陰性度が最も大きいものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

8

- ① カ ② キ ③ ク ④ ケ ⑤ コ

II 次の設問は粒子の結合に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 次の分子やイオンが持つ配位結合の数が1であるものはいくつあるか。最も
適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 9

二酸化炭素 水 アンモニア

アンモニウムイオン オキソニウムイオン

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 0

問 2 次の分子のうち、正四面体形をとるものとして最も適当なものを、次の
①～⑥のうちから一つ選べ。 10

① 二酸化炭素 ② 水 ③ メタン

④ アンモニア ⑤ 硫化水素 ⑥ 塩化水素

問 3 次の分子のうち、共有電子対の数が最も少ないものとして適当なものを、次
の①～⑥のうちから一つ選べ。 11

① 二酸化炭素 ② 水 ③ メタン

④ アンモニア ⑤ 硫化水素 ⑥ 塩化水素

問 4 次の分子のうち、非共有電子対の数が最も少ないものとして適当なものを、
次の①～⑥のうちから一つ選べ。 12

① 二酸化炭素 ② 水 ③ メタン

④ アンモニア ⑤ 硫化水素 ⑥ 塩化水素

問 5 次の分子のうち、二重結合の数が最も多いものとして適当なものを、次の
①～⑥のうちから一つ選べ。 13

① 二酸化炭素 ② 水 ③ メタン

④ アンモニア ⑤ 硫化水素 ⑥ 塩化水素

問 6 次の分子のうち、最も水に溶けにくい物質として適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

14

- ① 二酸化炭素 ② メタン ③ アンモニア
④ 硫化水素 ⑤ 塩化水素

問 7 次の分子のうち、無極性分子の数として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

15

- | | | | | | | |
|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 二酸化炭素 | 水 | メタン | | | | |
| アンモニア | 硫化水素 | 塩化水素 | | | | |
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 | ⑤ 5 | ⑥ 6 | ⑦ 0 |

問 8 次の分子のうち、3つの原子からなる分子の数として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

16

- | | | | | | | |
|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 二酸化炭素 | 水 | メタン | | | | |
| アンモニア | 硫化水素 | 塩化水素 | | | | |
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 | ⑤ 5 | ⑥ 6 | ⑦ 0 |

Ⅲ 次の設問は物質と化学反応式に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 水素、メタン、酸素からなる混合気体がある。標準状態での混合気体の体積は56Lであり、混合気体中での物質の比は、水素：メタン：酸素 = 1：1：3であった。次の各問いに答えよ。

(1) 混合気体中の酸素の質量[g]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

17

- ① 8.0 ② 16 ③ 24 ④ 32 ⑤ 48

(2) この混合気体の平均分子量として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

18

- ① 11 ② 16 ③ 23 ④ 31 ⑤ 37

(3) この混合気体に点火して完全燃焼させた。

a このとき生じた水の質量[g]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

19

- ① 4.5 ② 9.0 ③ 18 ④ 27 ⑤ 54

b 燃焼後の混合気体の標準状態での体積[L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、生じた水はすべて液体であるものとし、また、その体積は考えなくてよい。なお、気体の水への溶解はないものとする。

20

- ① 5.6 ② 6.7 ③ 11 ④ 17 ⑤ 22

問 2 ある量の炭酸水素ナトリウムの固体に0.25 mol/Lの塩酸を滴下していったところ気体を発生しながら反応し、塩酸を20 mL加えたところで炭酸水素ナトリウムは完全になくなった。これについて次の各問いに答えよ。

(1) 12 mol/Lの濃塩酸を純水で希釈して0.25 mol/Lの塩酸を240 mL調製したい。

a この濃塩酸の密度が1.2 g/cm³であったとき、この濃塩酸の質量パーセント濃度[%]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

21

- ① 18.3 ② 22.4 ③ 28.2 ④ 36.5 ⑤ 41.2

b 必要な濃塩酸の体積[mL]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

22

- ① 1.0 ② 2.0 ③ 2.5 ④ 5.0 ⑤ 10

(2) 発生した気体の特徴として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ
選べ。

23

- ① すべての気体の中で最も軽い。
- ② 空気の成分として最も多くを占める。
- ③ 石灰水に通すと白濁する。
- ④ 酸素と反応すると水になる。
- ⑤ 同素体はオゾンである。

(3) 炭酸水素ナトリウムがなくなるまでに発生した気体の標準状態での体積
[mL]と、この反応で用いた炭酸水素ナトリウムの質量[g]の組み合わせと
して最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、発生した気
体の水への溶解はないものとする。

24

	発生した気体の標準状態での体積	炭酸水素ナトリウムの質量
①	56 mL	0.21 g
②	112 mL	0.21 g
③	112 mL	0.42 g
④	224 mL	0.21 g
⑤	224 mL	0.42 g

IV 次の設問は中和に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

水酸化ナトリウム水溶液をある濃度になるように調製し、この水溶液の正確な濃
度を知るために次の実験を行った。

[操作1]

実験器具Aを用いて水酸化ナトリウム水溶液10.0 mLをはかり取
り、実験器具Bに入れ、蒸留水を加えて100 mLの溶液をつくった
(水溶液1)。

[操作2]

純粋なシュウ酸二水和物(COOH)₂・2H₂Oの結晶0.630gをビーカーに入れ、少量の蒸留水に溶かした後、操作1とは別の実験器具Bに移し、蒸留水に溶解して50.0mLの溶液をつくった(水溶液2)。

[操作3]

操作1とは別の実験器具Aを用いて、水溶液2を10.0mLはかりとり、コニカルビーカーに移して、指示薬を2滴加え、あらかじめ実験器具Cに入れておいた水溶液1で滴定したところ、中和点まで10.0mLを要した。

問 1 実験器具A～Cにあてはまる実験器具として最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

実験器具A 実験器具B 実験器具C

- ① 三角フラスコ ② メスシリンダー ③ メスフラスコ
④ ホールピペット ⑤ 駒込ピペット ⑥ ビュレット

問 2 操作3の指示薬として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① メチルオレンジ、フェノールフタレインのどちらでもよい
② メチルオレンジ
③ フェノールフタレイン
④ リトマス

問 3 操作3における溶液の色の変化から中和点を判別する方法として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 無色から赤色になる。 ② 無色から黄色になる。
③ 赤色から無色になる。 ④ 赤色から黄色になる。
⑤ 黄色から橙赤色になる。

問 4 操作1で実験器具Aを使用した後、同じ実験器具Aを操作3で使用する時の取り扱いとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

30

- ① 純水で洗浄してそのまま使用する。
- ② 純水で洗浄後、十分に加熱乾燥して使用する。
- ③ 純水で洗浄後、入れる予定の水溶液で内部を数回洗ってからそのまま使用する。
- ④ 純水で洗浄後、十分に加熱乾燥後、入れる予定の水溶液で内部を数回洗ってから使用する。

問 5 水溶液2のモル濃度[mol/L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

31

- ① 0.0100 ② 0.0500 ③ 0.100
- ④ 0.150 ⑤ 0.200

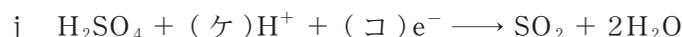
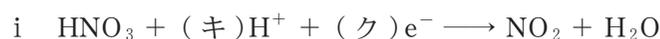
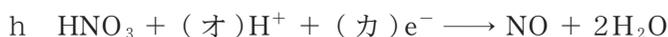
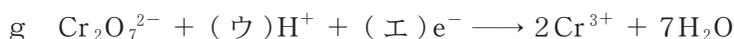
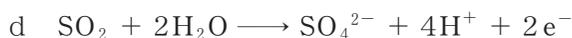
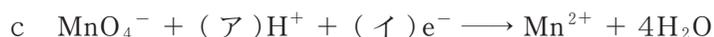
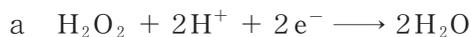
問 6 うすめる前の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度[mol/L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

32

- ① 0.100 ② 0.500 ③ 1.00
- ④ 1.50 ⑤ 2.00

V 次の設問は酸化・還元に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 次の a ~ j は、水溶液中における電子の授受をイオン反応式(半反応式)で表したものである。各問いに答えよ。ただし、(ア)~(コ)には係数が入るが、係数を省略する場合も1であるものとして考える。



(1) 上記 a ~ j のうち、還元剤としてはたらいっているイオン反応式の数として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 33

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

(2) (ア)・(ウ)・(オ)・(キ)・(ケ)のうち、数字が最も大きいものとして最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 34

① ア ② ウ ③ オ ④ キ ⑤ ケ

(3) (イ)・(エ)に当てはまる数値の組み合わせとして最も適当なものを、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。

35

	(イ)	(エ)
①	2	6
②	5	6
③	2	12
④	5	12
⑤	7	12

(4) (カ)・(ク)にあてはまる数値の組み合わせとして最も適当なものを、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。

36

	(カ)	(ク)
①	1	2
②	1	3
③	3	1
④	3	2
⑤	3	3

問 2 1.0 molの銅を熱濃硫酸と過不足なく反応させたときに生じる気体の物質質量

[mol]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

37

① 0.50 ② 1.0 ③ 2.0 ④ 2.7 ⑤ 4.0

問 3 1.0 molの銀と過不足なく反応する硝酸の物質質量[mol]は、希硝酸と濃硝酸

を用いた場合で異なる。その物質量の比(希硝酸を用いた場合：濃硝酸を用いた場合)として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

38

① 1 : 2 ② 1 : 3 ③ 2 : 1
 ④ 3 : 1 ⑤ 2 : 3 ⑥ 3 : 2

問 4 濃度のわからないシュウ酸水溶液 50 mL を硫酸で酸性にした後、0.20 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定したところ、終点までに 40 mL が必要であった。

- (1) 終点での水溶液の色の変化とシュウ酸の濃度 [mol/L] の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

39

	色の変化	濃度 [mol/L]
①	赤紫色から無色	0.20
②	赤紫色から無色	0.40
③	赤紫色から無色	0.60
④	無色から赤紫色	0.20
⑤	無色から赤紫色	0.40
⑥	無色から赤紫色	0.60

- (2) 発生した気体の標準状態での体積 [mL] として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、発生した気体の水への溶解はないものとする。

40

- ① 112 ② 224 ③ 448 ④ 560 ⑤ 896

2025年度 入学試験問題

一 般 入 試 前 期
〔3教科型・2教科型〕

2月4日

第2限

地 歴 ・ 理 科

(日本史探究・世界史探究)

(生物基礎・化学基礎・物理基礎)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
- 2 科目、ページおよび解答番号は、下表のとおりである。
必ず出願時に申告した科目を解答すること。

科 目	ページ	解答番号
日 本 史 探 究	日—1～日—15	1～50
世 界 史 探 究	世—1～世—23	1～50
生 物 基 礎	生—1～生—21	1～34
化 学 基 礎	化—1～化—13	1～39
物 理 基 礎	物—1～物—5	1～20

- 3 解答用紙には、受験番号、受験科目および氏名を正しく記入・マークすること。
- 4 解答は解答用紙の解答欄にマークすること。
- 5 試験中にページの脱落等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
解答用紙の汚れ等に気付いた場合も同様である。
- 6 問題冊子は試験終了後、持ち帰ること。

化学基礎

必要があれば次の数値を使用すること。

原子量	H	1.0	He	4.0	O	16	Ne	20
	Cl	35.5	Fe	56	Zn	65		

アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

標準状態(0℃, $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$)における気体1 molの体積 22.4 L

問題文中の体積の単位記号Lはリットルを表す。

I 次の設問は化学と人間生活に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 次の物質に関する正しい記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 空気は純物質である。
- ② 空気中に酸素は約78%含まれる。
- ③ 二酸化炭素は2種類の元素からできている単体である。
- ④ 一酸化窒素と二酸化窒素は同じ構成元素からできているが、互いに同素体ではない。
- ⑤ ヨウ素の固体が直接気体になることを蒸発という。

問 2 下線部の酸素が単体でなく元素を表すものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- ① メタノールが燃焼するときには酸素が使われる。
- ② 酸素は工業的には液体空気の分留で得られる。
- ③ 動物は、空気中の酸素を吸って生きている。
- ④ 水を電気分解すると、水素と酸素が得られる。
- ⑤ 人の体重の約60%は酸素である。

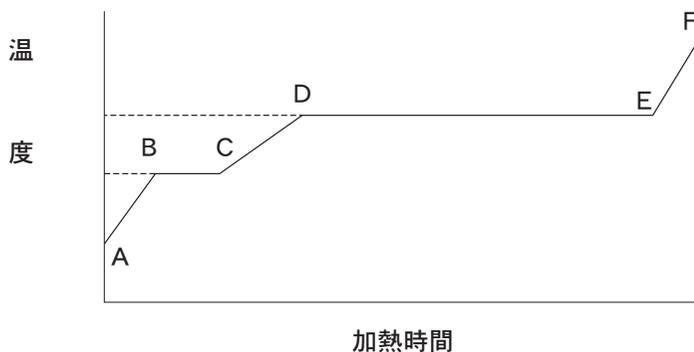
問 3 a～dの記述が物理変化ではなく化学変化である組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

3

- a エタノールを机の上に数滴たらすと、数分後、液滴は見えなくなった。
- b 鉄を希塩酸に浸すと、鉄は溶けて見えなくなった。
- c 塩化ナトリウム水溶液に直流電圧をかけると、電極付近に気体が発生した。
- d 砂糖を水中に入れると、砂糖は溶けて見えなくなった。

- ① aとb ② aとc ③ bとc ④ bとd ⑤ cとd

問 4 次の図は、1気圧($1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$)のもとで単位時間あたりに一定の熱量を一定量の氷に加えたときの加熱時間とその温度との関係を表したものである。また、以下の(ア)～(カ)はA－B間、C－D間、E－F間のいずれかの状態を説明している記述である。各問いに答えよ。



図

- (ア) 体積と形が一定しない。
- (イ) 一定の体積を保つが、形は一定しない。
- (ウ) 体積と形は一定である。
- (エ) 熱運動が激しいため、粒子間の引力が小さくなり、粒子は自由に運動する。
- (オ) 熱運動は激しいが、粒子間の引力が無視できず、互いに位置を変えながら運動する。
- (カ) 粒子間の引力の影響が強く、粒子は位置を変えずに振動する。

- (1) A－B間，C－D間，E－F間の状態を説明した記述の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

A－B間 C－D間 E－F間

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ① アとエ | ② アとオ | ③ アとカ |
| ④ イとエ | ⑤ イとオ | ⑥ イとカ |
| ⑦ ウとエ | ⑧ ウとオ | ⑨ ウとカ |

- (2) 熱を加える氷の質量を大きくしたときのC－D間の傾きとD－E間の加熱時間の変化の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑨のうちから一つ選べ。

	C－D間の傾き	D－E間の加熱時間
①	大きくなる	短くなる
②	大きくなる	変わらない
③	大きくなる	長くなる
④	変わらない	短くなる
⑤	変わらない	変わらない
⑥	変わらない	長くなる
⑦	小さくなる	短くなる
⑧	小さくなる	変わらない
⑨	小さくなる	長くなる

問 5 次の各実験により，物質 A， B， C， D の中に存在する元素を確認した。

物質 A～D に含まれる元素の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。

8

実験 1：物質 A の水溶液に硝酸銀水溶液を加えたら，白色沈殿を生じた。

実験 2：物質 B の水溶液を白金線につけて炎の中に入れると赤紫色の炎色反応がみられた。

実験 3：物質 C の水溶液を白金線につけて炎の中に入れると橙赤色の炎色反応がみられた。

実験 4：物質 D の完全燃焼によって生じた気体を石灰水に通じると，白く濁った。

	物質 A	物質 B	物質 C	物質 D
①	炭 素	カリウム	カルシウム	塩 素
②	炭 素	カルシウム	カリウム	塩 素
③	炭 素	カリウム	リチウム	塩 素
④	炭 素	リチウム	カルシウム	塩 素
⑤	塩 素	カリウム	カルシウム	炭 素
⑥	塩 素	カルシウム	カリウム	炭 素
⑦	塩 素	カリウム	リチウム	炭 素
⑧	塩 素	リチウム	カルシウム	炭 素

II 次の設問は物質と化学結合に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 a ~ f は、順に原子番号 2, 6, 10, 11, 17, 19 の元素を表している。以下の各問いに答えよ。

(1) 第一イオン化エネルギーの最も大きい原子として適当なものを、次の

①~⑥のうちから一つ選べ。

9

① a ② b ③ c ④ d ⑤ e ⑥ f

(2) 第一イオン化エネルギーの最も小さい原子として適当なものを、次の

①~⑥のうちから一つ選べ。

10

① a ② b ③ c ④ d ⑤ e ⑥ f

(3) a と同族の元素として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

11

① b ② c ③ d ④ e ⑤ f

(4) d と同周期の元素として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

12

① a ② b ③ c ④ e ⑤ f

(5) 電子親和力の最も大きい元素として適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。

13

① a ② b ③ c ④ d ⑤ e ⑥ f

問 2 結合に関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

14

- ① NH_3 は非共有電子対をもつ。
- ② NH_4^+ 中の4つのN-H結合には、イオン結合が1つ含まれている。
- ③ H_2O は非共有電子対を2組もつ。
- ④ H_3O^+ 中の3つのO-H結合は、まったく同じで区別することはできない。

問 3 貴ガス(希ガス)に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

15

- ① 周期表18族の元素である。
- ② 価電子の数はどれも0個である。
- ③ 最外殻電子の数はどれも8個である。
- ④ 空気中に、単原子分子として、存在している。
- ⑤ イオンになりにくく、他の原子と結びつきにくい。

Ⅲ 次の設問は物質質量と化学反応式に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 濃度の異なる塩酸Aと塩酸Bがある。次の各問いに答えよ。

塩酸A 50mLをビーカーAに、塩酸B 100mLをビーカーBにはかりとり、各ビーカーに3.9gの亜鉛を入れたところ、それぞれ反応し、ビーカーAからは標準状態で448mLの気体が、ビーカーBからは標準状態で560mLの気体が発生した。このとき、両ビーカーとも未反応の亜鉛が残っていた。

(1) 発生する気体に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

16

- ① 最も軽い気体である。
- ② 酸素との燃焼によって生じる化合物は 1.013×10^5 Pa, 20℃で液体である。
- ③ 燃料電池の燃料として利用される。
- ④ この気体を構成する原子には原子核に中性子をもたない原子が存在する。
- ⑤ 銅を希硝酸に入れたときにも発生する。

(2) 塩酸Aおよび塩酸Bの濃度[mol/L]として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 塩酸A

17

塩酸B 18

- ① 0.10 ② 0.20 ③ 0.30 ④ 0.40 ⑤ 0.50
- ⑥ 0.60 ⑦ 0.70 ⑧ 0.80 ⑨ 0.90

(3) 質量パーセント濃度が36.5%で密度が 1.2 g/cm^3 の濃塩酸を用いて塩酸Bを600mL作りたい。必要な濃塩酸の体積[mL]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

19

- ① 12 ② 18 ③ 25 ④ 35 ⑤ 50

(4) ビーカーA内に残った未反応の亜鉛の質量[g]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

20

- ① 0.65 ② 1.3 ③ 2.0 ④ 2.6 ⑤ 3.3

(5) 塩酸A 200mLと塩酸B 100mLを混合して塩酸Cを調製した。塩酸Cの濃度[mol/L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、混合後の水溶液の体積は塩酸Aと塩酸Bの体積の和とする。

21

- ① 0.55 ② 0.60 ③ 0.65 ④ 0.70 ⑤ 0.75

問 2 ある金属元素Mの酸化物は、その質量の30.0%を酸素が占める。金属Mの原子量が56であったとき、この金属の酸化物の組成式として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

22

- ① MO ② M₂O ③ MO₂ ④ M₂O₃ ⑤ M₃O₂ ⑥ MO₃

問 3 ヘリウムとネオンの混合気体がある。この気体の密度は標準状態で0.75 g/Lであった。この気体中のヘリウムとネオンの物質量の比として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

23

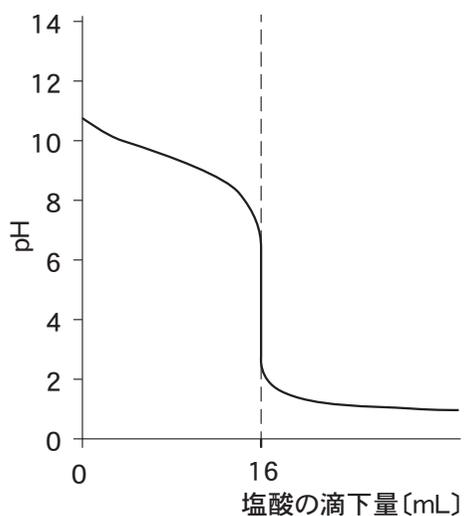
- ① 4 : 1 ② 2 : 1 ③ 1 : 1 ④ 1 : 2 ⑤ 1 : 4

IV 次の設問は酸と塩基に関するものである。設問にしたがって解答せよ。ただし、強酸・強塩基は完全に電離しているものとする。

アンモニアは水に溶けると塩基性を示す。濃度が未知のアンモニア水の濃度を調べるために、以下の操作を行った。各問いに答えよ。

操作

アンモニア水5.0mLを実験器具(ア)でとり、50mLの実験器具(イ)に入れて全量が50mLとなるように純水で薄めた。別の実験器具(ア)を用いて薄めたアンモニア水10.0mLをコニカルビーカーにとり、指示薬を加えた。実験器具(ウ)を使って0.050 mol/Lの希塩酸を滴下したところ、滴定曲線は次の図のようになった。



図

問 1 操作で利用した実験器具(ア)～(ウ)として、最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

(ア) (イ) (ウ)

- | | |
|-----------|-----------|
| ① メスフラスコ | ② ホールピペット |
| ③ ビュレット | ④ 三角フラスコ |
| ⑤ メスシリンダー | ⑥ 駒込ピペット |
| ⑦ 秤量びん | |

問 2 操作で利用した実験器具(ア)～(ウ)およびコニカルビーカーのうち、純水で洗浄後、乾燥させずに利用できるものの組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | |
|----------------|----------------|
| ① (ア)と(イ) | ② (ア)と(ウ) |
| ③ (ア)とコニカルビーカー | ④ (イ)と(ウ) |
| ⑤ (イ)とコニカルビーカー | ⑥ (ウ)とコニカルビーカー |

問 3 下線部で用いた指示薬として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ
選べ。

28

- ① フェノールフタレイン
- ② メチルオレンジ
- ③ プロモチモールブルー
- ④ リトマス

問 4 終点で観察される色の変化として最も適当なものを，次の①～⑧のうちから
一つ選べ。

29

- ① 赤 色 → 無 色
- ② 無 色 → 赤 色
- ③ 赤 色 → 黄 色
- ④ 黄 色 → 赤 色
- ⑤ 黄 色 → 緑 色
- ⑥ 黄 色 → 青 色
- ⑦ 緑 色 → 黄 色
- ⑧ 青 色 → 黄 色

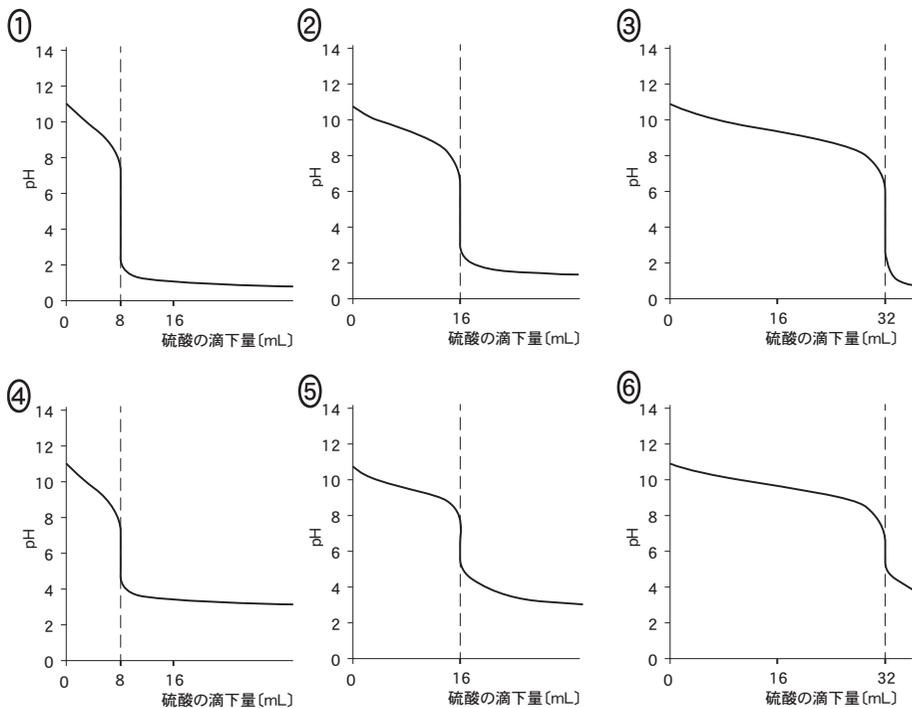
問 5 うすめる前のアンモニア水のモル濃度 [mol/L] として最も適当なものを，次
の①～⑨のうちから一つ選べ。

30

- ① 0.080 ② 0.12 ③ 0.16
- ④ 0.80 ⑤ 1.2 ⑥ 1.6
- ⑦ 8.0 ⑧ 12 ⑨ 16

問 6 希塩酸の代わりに0.050 mol/Lの硫酸水溶液を用いて滴下したときの滴定曲線として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

31



V 次の設問は酸化還元反応に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 a～eの文中の(ア)～(オ)はすべて異なる金属であり、ナトリウム、銅、亜鉛、銀、アルミニウム、白金のいずれかである。(ア)～(オ)にあてはまる金属として最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ア

32

 イ

33

 ウ

34

 エ

35

 オ

36

- a (ア)は常温の水と反応して水素を発生したが、他の金属では発生しなかった。
- b (イ)と(ウ)は、いずれも希塩酸に溶解しなかったが、希硝酸には溶解した。
- c (ウ)のイオンを含む水溶液に(イ)を入れたところ、(ウ)が析出した。
- d (イ)と(エ)を電極として希硫酸に入れて電池をつくると、(エ)が負極となった。
- e (オ)は濃硝酸には溶解しなかったが、希硫酸には溶解した。

- ① ナトリウム ② 銅 ③ 亜鉛
- ④ 銀 ⑤ アルミニウム ⑥ 白金

問 2 次の鉄の製錬に関する文章を読み、各問いに答えよ。

鉄の製錬において、溶鉱炉に鉄鉱石、コークス、石灰石を入れて熱風を吹きかけていくと、鉄鉱石の主成分(ア)が順次、(イ)→(ウ)→Feへと還元される。このとき、得られる鉄は(エ)と呼ばれ、(オ)を約4%含んでいて、硬くてもろい。(エ)を転炉に入れて(カ)を吹き込み、(オ)を2%以下にした鉄を(キ)という。

- (1) 文中の(ア)～(ウ)にあてはまる物質の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

37

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	FeO	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄
②	FeO	Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃
③	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe ₃ O ₄
④	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	FeO
⑤	Fe ₃ O ₄	FeO	Fe ₂ O ₃
⑥	Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃	FeO

- (2) 文中の(工)～(キ)にあてはまる物質の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

38

	(工)	(オ)	(カ)	(キ)
①	銑鉄	酸素	炭素	鋼
②	銑鉄	炭素	酸素	鋼
③	鋼	酸素	炭素	銑鉄
④	鋼	炭素	酸素	銑鉄

- (3) 鉄の含有率96%の(工)を1.0kg得るのに理論上必要な(ア)の質量[kg]として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

39

- ① 0.67 ② 0.68 ③ 0.70
 ④ 1.34 ⑤ 1.37 ⑥ 1.40

2025年度 入学試験問題

一般入試前期

〔3教科型・2教科型〕

2月5日

第2限

地 歴・理 科

(日本史探究・世界史探究)

(生物基礎・化学基礎・物理基礎)

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
- 2 科目、ページおよび解答番号は、下表のとおりである。
必ず出願時に申告した科目を解答すること。

科目	ページ	解答番号
日本史探究	日―1～日―16	1～50
世界史探究	世―1～世―20	1～50
生物基礎	生―1～生―21	1～34
化学基礎	化―1～化―11	1～39
物理基礎	物―1～物―5	1～35

- 3 解答用紙には、受験番号、受験科目および氏名を正しく記入・マークすること。
- 4 解答は解答用紙の解答欄にマークすること。
- 5 試験中にページの脱落等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
解答用紙の汚れ等に気付いた場合も同様である。
- 6 問題冊子は試験終了後、持ち帰ること。

化学基礎

必要があれば次の数値を使用すること。

原子量 H 1.0 C 12 N 14 O 16 Cl 35.5

アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

標準状態(0℃, $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$)における気体1molの体積 22.4 L

問題文中の体積の単位記号Lはリットルを表す。

I 次の設問は物質の構成に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 次の文章を読み、各問いに答えよ。

自然界には、同じ元素の原子でも(ア)の異なる原子が存在する。このような原子を互いに同位体といい、同位体の中には、(イ)が不安定で放射線を出して、より安定な(イ)に変わるものがある。これを壊変といい、代表的なものとして、 α 線を出す α 壊変、 β 線を出す β 壊変、 γ 線を出す γ 壊変がある。

(1) 文中の(ア)にあてはまる最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 電子の数 ② 質量数 ③ 陽子の数
④ 価電子の数 ⑤ 原子番号

(2) 文中の(イ)にあてはまる最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- ① 電子殻 ② 原子核 ③ 電子配置
④ 電 荷 ⑤ 価電子の数

- (3) α , β , γ 壊変によって発生する放射線の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

3

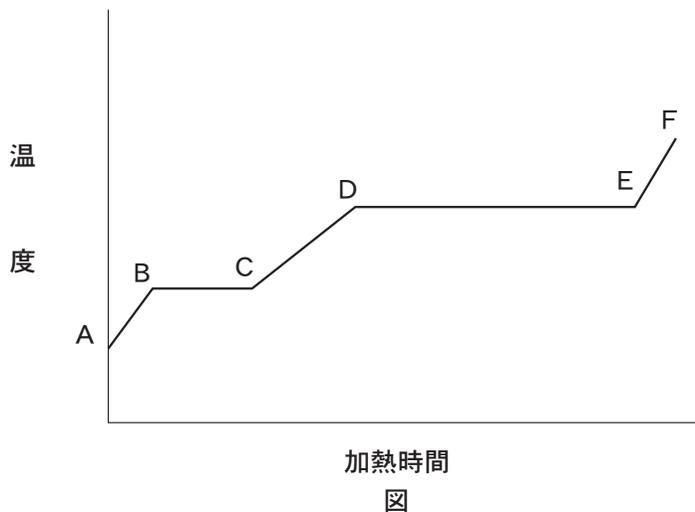
	α 線	β 線	γ 線
①	電 子	He原子核	電磁波
②	電 子	電磁波	He原子核
③	He原子核	電 子	電磁波
④	He原子核	電磁波	電 子
⑤	電磁波	電 子	He原子核
⑥	電磁波	He原子核	電 子

- (4) γ 線の紙、アルミニウム板、鉛板に対する透過性の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

4

	紙	アルミニウム板 (厚さ1cm)	鉛 板 (厚さ1cm)
①	透過しない	透過しない	透過しない
②	透過しない	透過する	透過しない
③	透過しない	透過しない	透過する
④	透過する	透過しない	透過する
⑤	透過する	透過する	透過しない
⑥	透過する	透過する	透過する

問 2 次の図は、一定量の氷を加熱した際の温度変化を示したものである。各問いに答えよ。



(1) 図中で、氷と水および水と水蒸気が共存している区間の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

5

	氷と水	水と水蒸気
①	A－B間	C－D間
②	A－B間	D－E間
③	A－B間	E－F間
④	B－C間	C－D間
⑤	B－C間	D－E間
⑥	B－C間	E－F間

(2) 図中の水の状態を区間ごとに比較したとき，次の a，b にあてはまるものとして最も適当なものを，次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。 a b

- a 同じ質量で体積の大きい順に並べたもの
b 分子の熱運動の平均が大きい順に並べたもの

- ① A－B間 > C－D間 > E－F間
② A－B間 > E－F間 > C－D間
③ C－D間 > A－B間 > E－F間
④ C－D間 > E－F間 > A－B間
⑤ E－F間 > A－B間 > C－D間
⑥ E－F間 > C－D間 > A－B間

問 3 化合物Aは炭酸カリウム，塩化カリウム，炭酸ナトリウム，塩化ナトリウム，塩化カルシウムのいずれかである。

白金線を化合物Aの水溶液に浸し，ガスバーナーに入れたところ，黄色の炎が観察された。また，化合物Aに塩酸を加えたところ気体が発生し，その気体を石灰水に通じたところ，白色沈澱を生じた。化合物Aとして最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

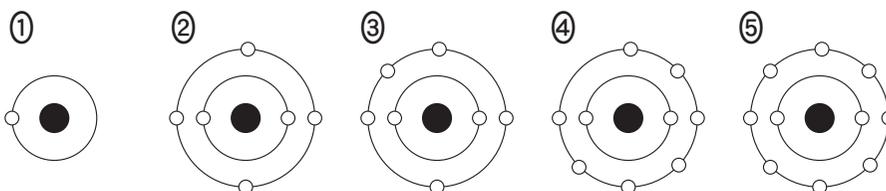
- ① 炭酸カリウム ② 塩化カリウム ③ 炭酸ナトリウム
④ 塩化ナトリウム ⑤ 塩化カルシウム

II 次の設問は物質と化学結合に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 次の a ~ c の原子の電子配置を模式的に表したものとして最も適当なものを、次の①~⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、●は原子核、原子核の周囲の実線の円は電子殻、○は電子を表す。

a b c

- a 原子価が最大なもの
- b ①以外の原子で原子価が①と同じもの
- c 単原子分子として安定なもの



問 2 次の文章を読み、各問いに答えよ。

(ア)~(エ)の4つの物質を見分けるために、結晶の性質が異なることを利用して、固体の電気伝導性、水への溶解度、水溶液の電気伝導性、融解性を調べた。

固体の状態で電気伝導性があるのは(ア)、水に溶けたのは(イ)と(ウ)であった。このうち水溶液に電気伝導性がないものは(イ)であった。また、水に溶けなかった物質のうち、加熱により融解せずに昇華してしまったものは(エ)であった。

(1) 文中の(ア)~(エ)に入る物質として最も適当なものを、次の①~⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

(ア) (イ) (ウ) (エ)

- ① ナフタレン
- ② スクロース
- ③ 塩化ナトリウム
- ④ 銅
- ⑤ 石英

(2) 結晶に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

16

- ① イオン結晶は、陽イオンと陰イオンが規則正しく配列した結晶であり、融点が高いものが多い。
- ② 鉄の結晶は、自由電子が鉄原子を互いに結びつける役割をしている。
- ③ 炭酸カルシウム CaCO_3 は水に溶けにくい。
- ④ ダイヤモンドの結晶は、炭素原子の4個の価電子のうち、3個が次々に他の炭素原子と共有結合している。
- ⑤ 二酸化ケイ素の結晶は、ケイ素原子の周囲に4個の酸素原子が共有結合で結びついている。

Ⅲ 次の設問は物質質量と化学反応式に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 密度 1.20 g/cm^3 、質量パーセント濃度 36.5% の濃塩酸がある。各問いに答えよ。

(1) この濃塩酸のモル濃度 $[\text{mol/L}]$ として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

17

- ① 6.0 ② 12.0 ③ 18.0 ④ 24.0 ⑤ 32.0

(2) 3.00 mol/L の塩酸 100 mL を調製するのに必要なこの濃塩酸の体積 $[\text{mL}]$ として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

18

- ① 10.0 ② 15.0 ③ 20.0 ④ 25.0 ⑤ 30.0

問 2 ある金属元素Mの酸化物 M_2O_3 における質量比が $M : O = 9 : 8$ のときの金属元素Mの原子量として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

19

- ① 23 ② 24 ③ 27 ④ 39 ⑤ 40

問 3 以下の物質のうち、水素原子が最も多く含まれるものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

20

- ① 1.0 molの塩化水素
② 標準状態で3.36 Lのエタン(C_2H_6)
③ 0.50 molのアンモニア
④ 3.0×10^{23} 個の水素分子
⑤ 20 gの水酸化ナトリウム

問 4 次の各問いに答えよ。

(1) 一酸化窒素を構成する窒素と酸素の質量比として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

21

- ① 1 : 1 ② 2 : 3 ③ 4 : 7
④ 7 : 8 ⑤ 8 : 9

(2) 窒素28 gと水素6 gが過不足なく反応してできるアンモニアの質量[g]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

22

- ① 22 ② 28 ③ 34 ④ 46 ⑤ 52

(3) 窒素と水素が化合してアンモニアが生成するとき、同温・同圧における体積比(窒素：水素：アンモニア)として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

23

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ① 1 : 1 : 1 | ② 1 : 2 : 1 | ③ 1 : 1 : 2 |
| ④ 1 : 2 : 2 | ⑤ 1 : 2 : 3 | ⑥ 1 : 3 : 2 |
| ⑦ 2 : 1 : 1 | ⑧ 2 : 2 : 1 | ⑨ 3 : 2 : 1 |

(4) 一酸化炭素と二酸化炭素において、炭素6gと化合する酸素の質量比として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

24

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ① 1 : 1 | ② 1 : 2 | ③ 1 : 3 | ④ 2 : 1 |
| ⑤ 2 : 3 | ⑥ 3 : 1 | ⑦ 3 : 2 | |

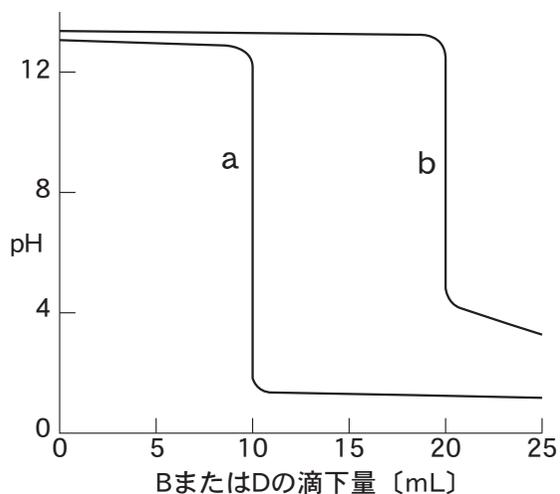
IV 次の設問は酸と塩基に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 次の(1)～(4)にあてはまる酸・塩基あるいは塩として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

- | | |
|---------------------|----|
| (1) 水に溶かすと塩基性を示す酸性塩 | 25 |
| (2) 水に溶かすと酸性を示す正塩 | 26 |
| (3) 2価の弱酸 | 27 |
| (4) 3価の酸 | 28 |

- | | | |
|-----------|-----------|-------------|
| ① 硝酸 | ② 硫酸 | ③ リン酸 |
| ④ シュウ酸 | ⑤ 塩化ナトリウム | ⑥ 炭酸水素ナトリウム |
| ⑦ 炭酸ナトリウム | ⑧ 酢酸ナトリウム | ⑨ 塩化アンモニウム |

問 2 0.10 mol/L の酸または塩基の水溶液 A ~ D がある。次の図の a は 10 mL の水溶液 A に水溶液 B を加えたときの滴定曲線， b は 10 mL の水溶液 C に水溶液 D を加えたときの滴定曲線である。水溶液 A ~ D は，次の①~⑤のいずれかである。A ~ D それぞれに該当するものとして最も適当なものを，次の①~⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。



図

A B C D

- | | |
|--------------|--------------|
| ① 塩酸 | ② 酢酸水溶液 |
| ③ アンモニア水 | ④ 水酸化バリウム水溶液 |
| ⑤ 水酸化カリウム水溶液 | |

V 次の設問は酸化還元に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

2.52 gのシュウ酸二水和物をはかり取り、少量の水に溶かし、さらに水を加えて全量を正確に100 mLにして、シュウ酸標準液を調製した。この溶液10 mLを正確にはかり取りコニカルビーカーに移した。これに少量の試薬Aを加えて酸性に調製したのち、濃度不明の二クロム酸カリウム水溶液により滴定したところ、終点までに16 mLを要した。

問 1 文中の試薬Aとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

33

- ① 希塩酸 ② 硫酸 ③ 希硝酸
④ 濃硝酸 ⑤ 炭酸

問 2 調製したシュウ酸標準液のモル濃度[mol/L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

34

- ① 0.050 ② 0.10 ③ 0.20 ④ 0.40 ⑤ 0.80

問 3 下線部(a)および下線部(b)で用いる器具として最も適当なものを、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

a 35

b 36

- ① 駒込ピペット ② ホールピペット ③ ビュレット
④ メスシリンダー ⑤ メスフラスコ

問 4 この反応における二クロム酸イオンの変化を電子 e^- を用いたイオン反応式(半反応式)で表すと、次式のようなになる。式中(ア)と(イ)にあてはまる数値として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つ選べ。



- | | | | | |
|-----|------|------|---|---|
| | | | ア 37 | イ 38 |
| ① 2 | ② 3 | ③ 4 | ④ 5 | ⑤ 6 |
| ⑥ 8 | ⑦ 10 | ⑧ 12 | ⑨ 14 | |

問 5 二クロム酸カリウム水溶液の濃度[mol/L]として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- | | | |
|------------------------|------------------------|---|
| | | 39 |
| ① 2.5×10^{-2} | ② 4.2×10^{-2} | ③ 8.3×10^{-2} |
| ④ 2.5×10^{-1} | ⑤ 4.2×10^{-1} | ⑥ 8.3×10^{-1} |
| ⑦ 2.5 | ⑧ 4.2 | ⑨ 8.3 |

2025年度 入学試験問題

一 般 入 試 前 期
〔3教科型・2教科型〕

2月6日

第2限

地 歴 ・ 理 科

(日本史探究・世界史探究)

(生物基礎・化学基礎・物理基礎)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
- 2 科目、ページおよび解答番号は、下表のとおりである。
必ず出願時に申告した科目を解答すること。

科 目	ページ	解答番号
日 本 史 探 究	日—1～日—16	1～50
世 界 史 探 究	世—1～世—20	1～50
生 物 基 礎	生—1～生—19	1～34
化 学 基 礎	化—1～化—11	1～40
物 理 基 礎	物—1～物—5	1～29

- 3 解答用紙には、受験番号、受験科目および氏名を正しく記入・マークすること。
- 4 解答は解答用紙の解答欄にマークすること。
- 5 試験中にページの脱落等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
解答用紙の汚れ等に気付いた場合も同様である。
- 6 問題冊子は試験終了後、持ち帰ること。

化 学 基 礎

必要があれば次の数値を使用すること。

原子量	H	1.0	C	12	O	16	Mg	24
	Al	27	S	32	Zn	65		

アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

標準状態(0℃, $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$)における気体1 molの体積 22.4 L

問題文中の体積の単位記号Lはリットルを表す。

I 次の設問は原子や元素に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

次の表は、原子の電子配置を示したものである。原子(ア)～(キ)について以下の問いに答えよ。

原 子		(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)	(キ)
電子殻	K殻	2	2	2	2	2	2	2
	L殻		4	5	6	7	8	8
	M殻						1	3
質量数		4	12	14	16	19	23	27

問 1 (イ)にあてはまる元素として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ
 選べ。

1

- | | | |
|-------|---------|----------|
| ① 水 素 | ② リチウム | ③ 炭 素 |
| ④ 窒 素 | ⑤ 酸 素 | ⑥ フッ素 |
| ⑦ ネオン | ⑧ ナトリウム | ⑨ アルミニウム |

問 2 単体が常温・常圧で気体であるものはいくつあるか。最も適当なものを、次

の①～⑧のうちから一つ選べ。

2

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4
⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 0

問 3 貴ガス(希ガス)に分類されるものはいくつあるか。最も適当なものを、次の

①～⑧のうちから一つ選べ。

3

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4
⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 0

問 4 原子(ア)～(キ)のうち、イオン化エネルギーが最も小さいものとして適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

4

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ
⑤ オ ⑥ カ ⑦ キ

問 5 1価の陽イオンになったときの電子配置がNeと同じになるものとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

5

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ
⑤ オ ⑥ カ ⑦ キ

問 6 2価の陰イオンになったときの電子配置がNeと同じになるものとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

6

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ
⑤ オ ⑥ カ ⑦ キ

問 7 M殻の最大収容電子数として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

7

- ① 3 ② 5 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10
⑥ 12 ⑦ 15 ⑧ 18 ⑨ 20

問 8 中性子の数が14となる原子として最も適当なものを，次の①～⑦のうちから一つ選べ。

8

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ
 ⑤ オ ⑥ カ ⑦ キ

II 次の設問は物質と化学結合に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

問 1 次の文を読み，各問いに答えよ。

単体のケイ素の結晶は，(ア)と同じように，ケイ素原子が互いに(イ)結合で結ばれており，(ウ)を形成しながら配列している。純度の高いケイ素は(エ)として利用される。また，ケイ素の化合物である二酸化ケイ素の結晶は，(オ)，(カ)，水に(キ)特徴がある。

(1) 文中の(ア)，(イ)，(ウ)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

9

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	ダイヤモンド	金属	正六角形
②	ダイヤモンド	分子	正四面体
③	ダイヤモンド	共有	正四面体
④	黒鉛	金属	正六角形
⑤	黒鉛	分子	正四面体
⑥	黒鉛	共有	正六角形

(2) 文中の(エ)にあてはまる用途として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① 硬貨 ② 半導体 ③ 塗料 ④ 乾燥剤 ⑤ 食器

(3) 文中の(オ), (カ), (キ)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

11

	(オ)	(カ)	(キ)
①	やわらかく	融点が低く	溶けやすい
②	やわらかく	融点が高く	溶けやすい
③	やわらかく	融点が高く	溶けにくい
④	かたく	融点が高く	溶けにくい
⑤	かたく	融点が低く	溶けにくい
⑥	かたく	融点が低く	溶けやすい

問 2 次の表は、様々な元素の電気陰性度を示している。(ア)～(エ)の原子間の結合の極性を大きい順に並べたものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

12

元素	H	O	F	N
電気陰性度	2.2	3.4	4.0	3.0

(ア) O-H (イ) N-H (ウ) F-H (エ) F-F

- ① (ア) > (イ) > (ウ) > (エ) ② (ア) > (ウ) > (イ) > (エ)
 ③ (イ) > (ア) > (エ) > (ウ) ④ (イ) > (ウ) > (エ) > (ア)
 ⑤ (ウ) > (ア) > (イ) > (エ) ⑥ (ウ) > (イ) > (エ) > (ア)

問 3 次の a ~ c の文中の (ア) ~ (ウ) にあてはまる物質として最も適当なものを、次の ① ~ ⑥ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

a (ア), (イ), (ウ) は、いずれも共有結合からなる分子であり、四面体形構造をしている。

b (ア) は極性分子であるが、(イ) と (ウ) は、無極性分子である。

c (ア) と (イ) はどちらも非共有電子対をもっているが、(ウ) は非共有電子対をもっていない。

(ア) (イ) (ウ)

① CO_2

② CH_4

③ H_2S

④ NH_4Cl

⑤ CH_3Cl

⑥ CCl_4

問 4 金属の性質として誤っているものを、次の ① ~ ⑤ のうちから一つ選べ。

① 金属原子は、陽イオンになりやすい。

② 金属の単体は、融点が高いので、常温で液体のものはない。

③ 金属の単体は、たたくと薄く広がる性質がある。

④ 金属の単体は、電気や熱を伝えやすい。

⑤ 金属の単体は、外部の光を反射するため、光沢がある。

Ⅲ 次の設問は物質と化学反応式に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

亜鉛・アルミニウム・マグネシウムを、別々のビーカーに用意した塩酸にそれぞれ入れたところ、すべてで反応が起き気体が発生した。次の各問いに答えよ。

問 5 0.300 mol/L の塩酸 200 mL を別々のビーカーに用意し、それぞれの金属を 1.00 g ずつ入れて反応させた。

(1) それぞれの金属 1.00 g の物質量 [mol] が大きいものから順に並べたものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 21

- | | |
|----------------|----------------|
| ① Zn > Al > Mg | ② Zn > Mg > Al |
| ③ Al > Zn > Mg | ④ Al > Mg > Zn |
| ⑤ Mg > Zn > Al | ⑥ Mg > Al > Zn |

(2) 次の記述のうち、反応後の状態として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 22

- ① どのビーカーも金属はすべて溶ける。
- ② 亜鉛とマグネシウムはすべて溶けるが、アルミニウムはすべて溶けずに一部残る。
- ③ 亜鉛とアルミニウムはすべて溶けるが、マグネシウムはすべて溶けずに一部残る。
- ④ アルミニウムとマグネシウムはすべて溶けるが、亜鉛はすべて溶けずに一部残る。
- ⑤ 亜鉛はすべて溶けるが、アルミニウムとマグネシウムはすべて溶けずに一部残る。
- ⑥ マグネシウムはすべて溶けるが、亜鉛とアルミニウムはすべて溶けずに一部残る。
- ⑦ アルミニウムはすべて溶けるが、亜鉛とマグネシウムはすべて溶けずに一部残る。
- ⑧ どのビーカーも金属はすべて溶けずに一部残る。

(3) アルミニウムを入れたビーカーで発生した気体の標準状態での体積[mL]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

23

- ① 336 ② 448 ③ 672 ④ 725 ⑤ 830

(4) それぞれのビーカーで発生する気体の体積[L]の大小関係として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、気体の体積は標準状態のときのものとする。

24

- ① $Al > Mg > Zn$ ② $Al = Mg > Zn$
③ $Al > Mg = Zn$ ④ $Mg > Al > Zn$
⑤ $Mg = Zn > Al$ ⑥ $Zn > Mg = Al$

IV 次の設問は酸・塩基に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

中和滴定の実験を行った。500 mLのメスフラスコに質量パーセント濃度で3.0%の酢酸を含む水溶液100 gを入れ、^(a)標線まで蒸留水を加えて酢酸水溶液^(b)を調製した。ホールピペットを用いて酢酸水溶液20 mLをはかり取り、コニカルビーカーに入れた。その後、指示薬を数滴加えた。コニカルビーカー内の溶液に、^(c)ビュレットから0.20 mol/Lの水酸化バリウム水溶液を滴下して中和滴定を行った。中和点で溶液は微赤色であった。

問 1 下線部(b)の酢酸水溶液のモル濃度[mol/L]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

25

- ① 0.010 ② 0.050 ③ 0.10 ④ 0.20 ⑤ 0.30

問 2 下線部(b)の酢酸水溶液のpHとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、酢酸の電離度は0.01とする。

26

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問 3 下線部(b)の酢酸水溶液の水酸化物イオン濃度[mol/L]として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、酢酸の電離度は0.01とする。また、水素イオン濃度と水酸化物イオン濃度との積は 1.0×10^{-14} (mol/L)²とする。

27

- ① 1.0×10^{-2} ② 1.0×10^{-3}
③ 1.0×10^{-4} ④ 1.0×10^{-10}
⑤ 1.0×10^{-11} ⑥ 1.0×10^{-12}

問 4 中和滴定で要した水酸化バリウム水溶液の体積[mL]として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

28

- ① 5.0 ② 7.5 ③ 10 ④ 15 ⑤ 20

問 5 この中和滴定の指示薬として、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

29

- ① フェノールフタレイン ② メチルオレンジ
③ メチルレッド ④ リトマス

問 6 この実験において、水に濡れたまま使用しても実験値に影響がない実験器具として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

30

- ① メスフラスコ、ホールピペット
② メスフラスコ、ビュレット
③ メスフラスコ、コニカルビーカー
④ コニカルビーカー、ホールピペット
⑤ コニカルビーカー、ビュレット
⑥ ホールピペット、ビュレット

問 7 この実験において、下線部(a)の酢酸水溶液の代わりに質量パーセント濃度で 0.49%の硫酸を含む水溶液 100 g を 500 mL のメスフラスコにとり、標線まで蒸留水を加えて水溶液を調製した。ホールピペットを用いてこの水溶液 20 mL をはかり取り、指示薬を加えたのち、0.20 mol/L の水酸化バリウム水溶液で滴定した。このときの滴定量 [mL] として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

31

- ① 1.0 ② 2.0 ③ 5.0 ④ 7.5 ⑤ 10

問 8 この実験において、下線部(c)の 0.20 mol/L の水酸化バリウム水溶液の代わりに、0.50 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を用いて下線部(b)の酢酸水溶液 20 mL を滴定したときの滴定量 [mL] として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

32

- ① 2.0 ② 4.0 ③ 8.0 ④ 10 ⑤ 15

V 次の設問は酸化還元に関するものである。設問にしたがって解答せよ。

A～G の 7 種類の金属があり、これらは次のいずれかである。これらの金属に関する次の a～g の記述を読み、下の各問いに答えよ。

Ag Al Au Cu K Mg Zn

- a A は希塩酸と反応して気体 X を発生しながら溶けたが、濃硝酸には溶けなかった。
- b B は常温の水、希塩酸とも反応し、いずれも気体を発生しながら溶けた。
- c C は希塩酸とも濃硝酸とも反応しなかった。
- d D は希塩酸とは反応しなかったが、濃硝酸とは反応し気体 Y を発生しながら溶けた。
- e E は常温の水とは反応しなかったが、沸騰水とは反応し気体を発生しながら溶けた。

f Gは常温の水や沸騰水とは反応しなかったが、希塩酸とも濃硝酸とも反応し、気体を発生しながら溶けた。

g BとFは炎色反応を示したが、他は示さなかった。

問 1 A・C・D・E・Gに該当する金属として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

- | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|
| A | <input type="text" value="33"/> | C | <input type="text" value="34"/> | D | <input type="text" value="35"/> | E | <input type="text" value="36"/> | G | <input type="text" value="37"/> |
| ① | Ag | ② | Al | ③ | Au | ④ | Cu | | |
| ⑤ | K | ⑥ | Mg | ⑦ | Zn | | | | |

問 2 気体Xおよび気体Yとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでよい。

- | | | | | | | | | | |
|---|----------------|---|----------------|-----|---------------------------------|-----|---------------------------------|---|-----------------|
| | | | | 気体X | <input type="text" value="38"/> | 気体Y | <input type="text" value="39"/> | | |
| ① | H ₂ | ② | O ₂ | ③ | Cl ₂ | ④ | NO | ⑤ | NO ₂ |

問 3 A～Gの金属に関して誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① FとGの合金は5円硬貨などに利用されている。
- ② AとDを電解質の水溶液に浸して電池をつくったときDが負極となる。
- ③ Dの水溶液にFを入れるとFが溶けてDが析出する。
- ④ Bの炎色反応の色は赤紫色である。
- ⑤ 濃硝酸と濃塩酸を1：3の体積比で混合したものを王水というが、Cは王水には溶ける。