

2024年度 一般選抜問題
前期C日程 2024年1月23日(火)

選 択 科 目

(数学・基礎理科・物理・化学・生物・日本史・世界史・国語)

数 学	1～ 6ページ
基 礎 理 科	7～ 27ページ
※2科目選択して1科目の扱いとなります。	
物 理	29～ 44ページ
化 学	45～ 57ページ
生 物	59～ 73ページ
日 本 史	75～ 85ページ
世 界 史	87～ 99ページ
国 語	101～113ページ

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 3科目型の受験生および3科目型と2科目型を併願する受験生は上記の科目から2科目を、2科目型の受験生は、上記科目と英語から2科目を選択してください。但し受験票に記載された科目以外を受験すると0点となります。
3. 解答用紙には、「**数学**」(青色)と「**基礎理科**」(赤色)と「**数学・基礎理科以外**」(赤色)の3種類があります。
4. 試験開始後、解答用紙に受験番号と名前を必ず記入し、受験番号をマークしてください。数学以外の科目については、解答する科目を選び、科目の右にマークしてください。また解答科目欄に科目名を記入してください。正しくマークされていない場合は0点となります。
5. 解答はすべて解答用紙の解答欄にマークしてください。「**基礎理科**」の解答用紙は2科目を選択し、科目ごとに決められた解答欄にマークしてください。3科目に解答した場合は0点となります。
6. 問題用紙の余白は計算に使用してもかまいませんが、解答用紙を汚してはいけません。
7. 試験開始後、問題用紙・解答用紙に落丁・損傷がないか確認してください。
8. 数学の問題の冒頭には「**解答上の注意**」が記入されていますので、必ず読んでから解答してください。
9. 試験終了後、問題用紙は持ち帰ってください。

化 学

必要ならば、次の数値を使いなさい。

原子量 H=1.0, C=12, N=14, O=16, S=32, Ca=40

標準状態で気体 1mol が占める体積=22.4 L

1 次の問い（問1～5）に答えなさい。

問1 金属に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 1

- ① 鉄は、湿った空気中で黒さびを生じる。
- ② アルミニウムは、湿った空気中で青緑色のさびが生じ、このさびを緑青という。
- ③ 銅は、湿った空気中でも安定に存在し、さびが生じないため、貨幣として用いられる。
- ④ 鉄にアルミニウムやマンガンを加えた合金がステンレス鋼である。
- ⑤ アルミニウムに銅やマグネシウム、マンガンなどを加えた合金がジュラルミンである。
- ⑥ 銅に鉄やマンガンを加えた合金が青銅（ブロンズ）である。

問2 次の3つの化学式で表される分子のうち、原子間に三重結合のあるものの組合せとして最も適当なものを、あとの①～⑦の中から一つ選びなさい。 2

化学式 N_2 , HCN , C_2H_4

- ① N_2 のみ
- ② HCN のみ
- ③ C_2H_4 のみ
- ④ N_2 , HCN
- ⑤ HCN , C_2H_4
- ⑥ N_2 , C_2H_4
- ⑦ N_2 , HCN , C_2H_4

問3 原子と原子核の大きさについて述べた次の文の **ア** , **イ** に当てはまる数値の組合せとして最も適当なものを、あとの①～⑥の中から一つ選びなさい。 **3**

原子は直径 **ア** m 程度の粒子であり、原子核は直径 **イ** m 程度である。

	ア	イ
①	10^{-12}	$10^{-20} \sim 10^{-18}$
②	10^{-12}	$10^{-15} \sim 10^{-14}$
③	10^{-10}	$10^{-20} \sim 10^{-18}$
④	10^{-10}	$10^{-15} \sim 10^{-14}$
⑤	10^{-8}	$10^{-20} \sim 10^{-18}$
⑥	10^{-8}	$10^{-15} \sim 10^{-14}$

問4 物質 A の水溶液を白金線の先につけて、炎の中に入れると炎は橙赤色になった。また、物質 A の水溶液に硝酸銀水溶液を加えると白色の沈殿を生じた。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 物質 A は何か。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **4**

- ① NaCl ② Na₂SO₄ ③ CaCl₂
 ④ CaCO₃ ⑤ CuCl₂ ⑥ CuSO₄

(2) 物質 A に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

5

- ① イオン結合からなる物質で、乾燥剤や凍結防止剤などに使用される。
 ② イオン結合からなる物質で、チョークやセメントなどに使用される。
 ③ 共有結合からなる物質で、乾燥剤や凍結防止剤などに使用される。
 ④ 共有結合からなる物質で、チョークやセメントなどに使用される。
 ⑤ 分子からなる物質で、乾燥剤や凍結防止剤などに使用される。
 ⑥ 分子からなる物質で、チョークやセメントなどに使用される。

問5 物質の状態変化について，(1)，(2)の問いに答えなさい。

ドライアイス（二酸化炭素の固体）のように，固体から液体を経ずに気体に変化することを **ア** という。このような物質には，ドライアイスのほか， **イ** などがある。

- (1) 文中の **ア**， **イ** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **6**

	ア	イ
①	凝縮	窒素
②	凝縮	塩化水素
③	凝縮	ナフタレン
④	昇華	窒素
⑤	昇華	塩化水素
⑥	昇華	ナフタレン

- (2) 二酸化炭素の電子式と分子の形の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **7**

	電子式	分子の形
①	:O::C::O:	直線形
②	:O::C::O:	折れ線形
③	:Ö::C::Ö:	直線形
④	:Ö::C::Ö:	折れ線形
⑤	:Ö:C:Ö:	直線形
⑥	:Ö:C:Ö:	折れ線形

2 次の問い（Ⅰ・Ⅱ）に答えなさい。

Ⅰ 次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えなさい。ただし、気体の体積はすべて標準状態での値を用いるものとする。

空気が窒素と酸素の体積比 4 : 1 の混合気体であるとする、その平均分子量は であり、標準状態での密度は g/L と求められる。メタン CH_4 の密度は空気の密度の 倍である。メタンやプロパン C_3H_8 などの可燃性の気体を感知するガス漏れ警報器は、感知する気体によって設置する高さが決められている。

問1 文中の , に当てはまる数値の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選びなさい。

	ア	イ
①	28.8	1.29
②	28.8	2.88
③	28.8	3.19
④	30.0	1.33
⑤	30.0	2.19
⑥	30.0	3.00
⑦	31.2	1.39
⑧	31.2	2.56
⑨	31.2	3.12

問2 文中の に当てはまる数値として最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 倍

- ① 0.23 ② 0.56 ③ 0.64 ④ 0.85 ⑤ 1.4 ⑥ 1.8

問3 文中の下線部に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

10

- ① メタンの警報器は床面付近に、プロパンの警報器は天井付近に設置される。
- ② メタンの警報器は天井付近に、プロパンの警報器は床面付近に設置される。
- ③ メタンの警報器もプロパンの警報器もともに床面付近に設置される。
- ④ メタンの警報器もプロパンの警報器もともに天井付近に設置される。

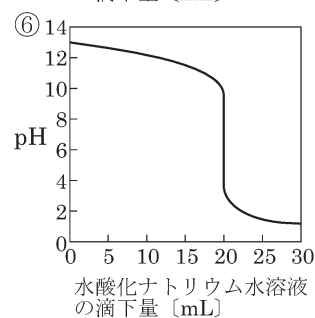
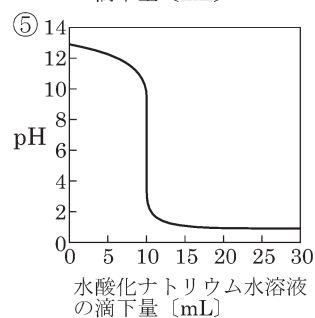
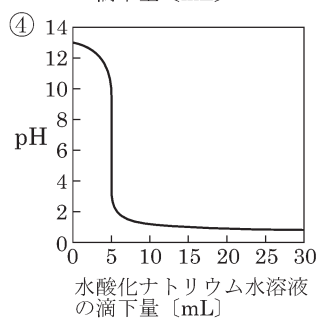
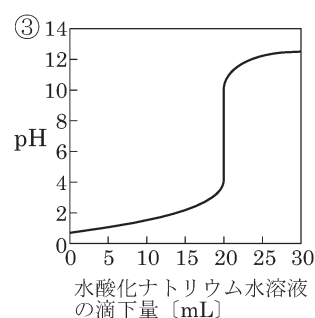
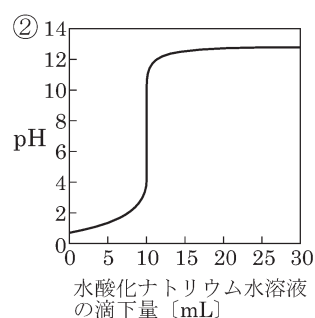
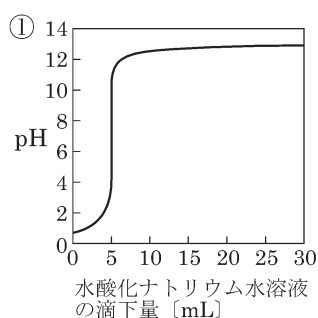
II 次の文章を読み、下の問い（問4～6）に答えなさい。

酢酸と硫酸のそれぞれが水酸化ナトリウムと反応したときに生じる塩を分類すると、酢酸の場合は **ア** があり、硫酸の場合には **イ** がある。

問4 文中の **ア**，**イ** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選びなさい。 **11**

	ア	イ
①	酸性塩	酸性塩と正塩
②	酸性塩	酸性塩と塩基性塩
③	酸性塩	正塩と塩基性塩
④	正塩	酸性塩と正塩
⑤	正塩	酸性塩と塩基性塩
⑥	正塩	正塩と塩基性塩
⑦	塩基性塩	酸性塩と正塩
⑧	塩基性塩	酸性塩と塩基性塩
⑨	塩基性塩	正塩と塩基性塩

問5 0.10mol/Lの希硫酸 10mLに、0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えたときの、水酸化ナトリウム水溶液の体積と水溶液のpHの関係を表すグラフとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **12**



問6 濃度不明の酢酸水溶液 10 mL に、濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液 5.0 mL を加えたところ、ちょうど中和した。この水酸化ナトリウム水溶液 10 mL に、0.050 mol/L の希硫酸 20 mL を加えたところ、ちょうど中和した。このとき、酢酸水溶液と水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選びなさい。

13

	酢酸水溶液	水酸化ナトリウム水溶液
①	0.050 mol/L	0.050 mol/L
②	0.050 mol/L	0.10 mol/L
③	0.050 mol/L	0.20 mol/L
④	0.10 mol/L	0.050 mol/L
⑤	0.10 mol/L	0.10 mol/L
⑥	0.10 mol/L	0.20 mol/L
⑦	0.20 mol/L	0.050 mol/L
⑧	0.20 mol/L	0.10 mol/L
⑨	0.20 mol/L	0.20 mol/L

3 次の問い（Ⅰ・Ⅱ）に答えなさい。

Ⅰ 次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えなさい。

硝酸の工業的製法は **ア** とよばれ、アンモニアを原料として、次のような工程からなる。

工程1 **イ** を触媒として、800℃において、アンモニアを酸化し、**ウ** を得る。

工程2 **ウ** をさらに酸化し、**エ** にする。

工程3 **エ** を水に吸収させて、硝酸を得る。このとき生じる **オ** もすべて硝酸に変える。

問1 文中の **ア** ， **イ** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選びなさい。 **14**

	ア	イ
①	アンモニアソーダ法	黒鉛
②	アンモニアソーダ法	白金
③	アンモニアソーダ法	酸化バナジウム(V)
④	ハーバー・ボッシュ法	黒鉛
⑤	ハーバー・ボッシュ法	白金
⑥	ハーバー・ボッシュ法	酸化バナジウム(V)
⑦	オストワルト法	黒鉛
⑧	オストワルト法	白金
⑨	オストワルト法	酸化バナジウム(V)

問2 文中の **ウ** ～ **オ** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選びなさい。 **15**

	ウ	エ	オ
①	窒素	一酸化窒素	二酸化窒素
②	窒素	一酸化窒素	アンモニア
③	一酸化窒素	二酸化窒素	一酸化窒素
④	一酸化窒素	二酸化窒素	四酸化二窒素
⑤	一酸化窒素	二酸化窒素	アンモニア
⑥	二酸化窒素	四酸化二窒素	二酸化窒素
⑦	二酸化窒素	四酸化二窒素	一酸化窒素
⑧	二酸化窒素	四酸化二窒素	アンモニア

問3 工程1～3の反応が完全に進行するとき、5.1 kgのアンモニアから得られる硝酸は最大で何 kg か。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **16** kg

- ① 1.4 ② 5.1 ③ 9.5 ④ 14 ⑤ 19 ⑥ 21

II 次の文章を読み、下の問い（問4～6）に答えなさい。

石灰石を火で強く熱すると分解して、気体の **ア** が発生し、生石灰とよばれる **イ** が得られる。これに水をかけると激しく発熱して反応し、消石灰とよばれる **ウ** ができる。

セッコウは、硫酸カルシウムの水和物 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ であり、これを加熱して、白色粉末状の焼きセッコウ $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ がつくられる。焼きセッコウに水を加えて練ると、再びセッコウとなり固まるため、建築材料や医療用ギプスなどに用いられている。

問4 文中の **ア** ～ **ウ** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **17**

	ア	イ	ウ
①	酸素	水酸化カルシウム	炭酸カルシウム
②	酸素	炭酸カルシウム	酸化カルシウム
③	酸素	酸化カルシウム	水酸化カルシウム
④	二酸化炭素	水酸化カルシウム	炭酸カルシウム
⑤	二酸化炭素	炭酸カルシウム	酸化カルシウム
⑥	二酸化炭素	酸化カルシウム	水酸化カルシウム

問5 生石灰と消石灰に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 **18**

- ① 生石灰は塩酸とは反応しない。
- ② 生石灰は褐色の固体である。
- ③ 消石灰の水溶液は石灰水とよばれる。
- ④ 消石灰は水に少し溶けて弱塩基性を示す。
- ⑤ 消石灰はアルカリ性土壌の中和剤やしっくい原料などに用いられる。

問6 430 g のセッコウを加熱して焼きセッコウにしたときに生じる水の質量は何 g か。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **19** g

- ① 30.0 ② 45.0 ③ 67.5 ④ 90.0 ⑤ 108 ⑥ 135

4 次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えなさい。

エタノール、1-プロパノール、エチレングリコールは、すべてアルコールに分類される物質である。エタノールを酸化すると、**ア**が生じる。**ア**をさらに酸化すると、**イ**が生じる。また、エタノールを濃硫酸とともに加熱すると、温度によって異なる化合物が生成する。

問1 エタノール、1-プロパノール、エチレングリコールに関する(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次のa～cのうち、3種類のアアルコールすべてに共通する特徴の組合せとして最も適当なものを、あとの①～⑦の中から一つ選びなさい。 **20**

- a 一価アルコールである。
- b 1分子中に2個の炭素原子を含む。
- c 常温で液体である。

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

(2) 同じ物質量の3種類のアアルコールを、それぞれ十分量のナトリウムと完全に反応させたところ、いずれも気体Aが発生した。気体Aの物質名と、このとき発生した気体Aの物質量が最も多いアルコールの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

21

	気体A	アルコール
①	水素	エタノール
②	水素	1-プロパノール
③	水素	エチレングリコール
④	酸素	エタノール
⑤	酸素	1-プロパノール
⑥	酸素	エチレングリコール

(3) 3種類のアアルコールのうち、ヨードホルム反応を示すものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑦の中から一つ選びなさい。 22

- ① エタノールのみ ② 1-プロパノールのみ ③ エチレングリコールのみ
 ④ エタノールと1-プロパノール ⑤ エタノールとエチレングリコール
 ⑥ 1-プロパノールとエチレングリコール ⑦ すべて

問2 文中の ア , イ に当てはまる物質の名称の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選びなさい。 23

	ア	イ
①	アセトアルデヒド	酢酸
②	アセトアルデヒド	酢酸エチル
③	アセトアルデヒド	無水酢酸
④	ホルムアルデヒド	酢酸
⑤	ホルムアルデヒド	酢酸エチル
⑥	ホルムアルデヒド	無水酢酸
⑦	酢酸	氷酢酸
⑧	酢酸	酢酸エチル
⑨	酢酸	無水酢酸

問3 下線部に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

24

- ① 130～140℃で加熱すると、分子内で脱水反応が起こり、エチレンが生じる。
 ② 130～140℃で加熱すると、分子内で脱水反応が起こり、酢酸エチルが生じる。
 ③ 130～140℃で加熱すると、分子間で脱水反応が起こり、ジエチルエーテルが生じる。
 ④ 160～170℃で加熱すると、分子内で脱水反応が起こり、ジエチルエーテルが生じる。
 ⑤ 160～170℃で加熱すると、分子内で脱水反応が起こり、酢酸エチルが生じる。
 ⑥ 160～170℃で加熱すると、分子間で脱水反応が起こり、エチレンが生じる。

問4 1-プロパノールの構造異性体に関する次の文中の **ウ** , **エ** に当てはまるものの組合せとして最も適当なものを, あとの①~⑨の中から一つ選びなさい。 **25**

1-プロパノールの構造異性体には, 2-プロパノールと **ウ** がある。**ウ** の構造式は **エ** である。

	ウ	エ
①	ジメチルエーテル	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
②	ジメチルエーテル	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
③	ジメチルエーテル	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
④	エチルメチルエーテル	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
⑤	エチルメチルエーテル	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
⑥	エチルメチルエーテル	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
⑦	ジエチルエーテル	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
⑧	ジエチルエーテル	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
⑨	ジエチルエーテル	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

(このページは, 空白である。)