

2024年度 一般選抜問題
前期B日程 2024年1月21日(日)

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～ 30ページ
※2科目選択して1科目の扱いとなります。	
物 理	31～ 45ページ
化 学	47～ 58ページ
生 物	59～ 75ページ
日 本 史	77～ 87ページ
世 界 史	89～102ページ
国 語	103～116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, O=16, Na=23

標準状態で気体 1 mol 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 物質を構成する粒子について述べた次の文の **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、あとの①~⑧の中から一つ選びなさい。 **1**

1803年に、ドルトンは、物質は **ア** でできていることを提唱した。1811年に、**イ** は、気体はいくつかの **ア** が結びついた **ウ** でできていることを提唱した。

	ア	イ	ウ
①	原子	アボガドロ	分子
②	原子	アボガドロ	イオン
③	原子	プルースト	分子
④	原子	プルースト	イオン
⑤	電子	アボガドロ	分子
⑥	電子	アボガドロ	原子
⑦	電子	プルースト	分子
⑧	電子	プルースト	原子

問2 結晶について述べた次の文の **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、あとの①～⑥の中から一つ選びなさい。 **2**

天然に水晶や石英として存在する **ア** の結晶は、構成する粒子が交互に **イ** 結合で結びついている。

	ア	イ
①	塩化ナトリウム	イオン
②	塩化ナトリウム	共有
③	炭酸カルシウム	イオン
④	炭酸カルシウム	共有
⑤	二酸化ケイ素	イオン
⑥	二酸化ケイ素	共有

問3 次の文の **ア** ～ **ウ** に当てはまる語句または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**

窒素の沸点は、 -196°C (絶対温度 **ア** K) であり、酸素の沸点は、 -183°C である。液体の **イ** に空気が長時間触れていると、**ウ** が液体になる。

	ア	イ	ウ
①	-59	窒素	酸素
②	-59	酸素	窒素
③	77	窒素	酸素
④	77	酸素	窒素
⑤	469	窒素	酸素
⑥	469	酸素	窒素

問4 次の実験について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

実験 ヨウ素とヨウ化カリウムの混合水溶液を分液ろうとに入れ、ヘキサンを加えてよく振って静置すると、二層に分かれた。

(1) ヨウ素とヨウ化カリウムは、それぞれどのような結晶に分類されるか。そ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。 4

	ヨウ素	ヨウ化カリウム
①	金属結晶	イオン結晶
②	金属結晶	分子結晶
③	分子結晶	イオン結晶
④	分子結晶	分子結晶
⑤	共有結合の結晶	イオン結晶
⑥	共有結合の結晶	分子結晶

(2) 次の文の 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、あとの①～⑥の中から一つ選びなさい。 5

この実験では、ア は分液ろうと内の上の層に分離される。このような分離操作をイ という。

	ア	イ
①	ヨウ素	分留
②	ヨウ素	抽出
③	ヨウ素	昇華
④	ヨウ化カリウム	分留
⑤	ヨウ化カリウム	抽出
⑥	ヨウ化カリウム	昇華

問5 カリウム，マグネシウム，塩素の3種類の元素，および，原子やイオンについて，(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) これらの元素とその原子に共通する特徴を，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 6

- ① アルカリ金属に属する元素である。
- ② 周期表の第3周期の元素である。
- ③ 非金属元素である。
- ④ 原子の最外電子殻は，M殻である。
- ⑤ 最外殻電子の数は2である。
- ⑥ L殻の電子の数は8である。

(2) イオン半径の大小関係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

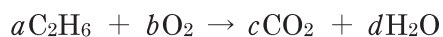
- ① カリウム>マグネシウム>塩素
- ② カリウム>塩素>マグネシウム
- ③ マグネシウム>塩素>カリウム
- ④ マグネシウム>カリウム>塩素
- ⑤ 塩素>カリウム>マグネシウム
- ⑥ 塩素>マグネシウム>カリウム

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。

エタン C_2H_6 とブタン C_4H_{10} は、いずれも標準状態において気体であり、私たちの生活の中では、燃料として用いられることが多い。ブタンは、常温で比較的低い圧力をかけると液体になるため、卓上用のガスコンロに用いるカセットボンベに充填して、LPガス（液化石油ガス）の表示をして市販されている。

問1 エタンの完全燃焼を表す次の化学反応式において、 $a\sim d$ は、化学式の係数を表している。これらの係数のうち、 b, c に当てはまる係数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。 8



	b	c
①	5	2
②	5	4
③	5	6
④	7	2
⑤	7	4
⑥	7	6
⑦	9	2
⑧	9	4
⑨	9	6

問2 内容量 250 g の液化したブタンを充填したカセットボンベを用いたとき、ボンベ内のブタンをすべて燃焼させるために必要な酸素の体積は、標準状態において何 L になるか。最も近い値を、次の①～⑧の中から一つ選びなさい。 9 L

- ① 15 ② 28 ③ 1.2×10^2 ④ 3.6×10^2
⑤ 6.3×10^2 ⑥ 1.4×10^3 ⑦ 2.3×10^3 ⑧ 8.5×10^3

問3 エタンとブタンの混合気体 10 L に、80 L の酸素を加え、混合気体を完全に燃焼させたとき、燃焼後の気体の体積は 58 L であった。はじめの混合気体に含まれていたエタンの体積は何 L か。最も近い値を、次の①～⑧の中から一つ選びなさい。ただし、気体の体積はすべて標準状態での値であり、生成した水はすべて液体であったものとする。 10 L

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① 1.0 | ② 2.0 | ③ 3.0 | ④ 4.0 |
| ⑤ 5.0 | ⑥ 6.0 | ⑦ 7.0 | ⑧ 8.0 |

II 次の文章を読み、下の問い（問4～6）に答えなさい。

水溶液中で水素イオンを生じる物質が酸であり、酸の水溶液は酸性を示す。水溶液中で水酸化物イオンを生じる物質が塩基であり、塩基の水溶液は塩基性を示す。

水溶液の酸性や塩基性の強さの程度を、^apHで比較することができる。水溶液のpHによって、色が変わる試薬をpH指示薬といい、^bメチルオレンジ、フェノールフタレインなどがある。

問4 0.10 mol/Lのアンモニア水に含まれる水酸化物イオンの濃度が0.0013 mol/Lであるとき、アンモニアの電離度として最も適当な値を、次の①～⑧の中から一つ選びなさい。 11

- ① 0.00065 ② 0.0013 ③ 0.0026 ④ 0.0065
⑤ 0.013 ⑥ 0.026 ⑦ 0.065 ⑧ 0.13

問5 文中の下線部aについて、pHは何の濃度にもとづく指標か。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 12

- ① 水素イオン ② 水酸化物イオン ③ 酸化物イオン
④ 塩化物イオン ⑤ 硫酸イオン ⑥ アンモニウムイオン

問6 文中の下線部bについて、メチルオレンジとフェノールフタレインの変色域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。 13

	メチルオレンジ	フェノールフタレイン
①	pH3.1～4.4	pH6.0～7.6
②	pH3.1～4.4	pH8.0～9.8
③	pH6.0～7.6	pH3.1～4.4
④	pH6.0～7.6	pH8.0～9.8
⑤	pH8.0～9.8	pH3.1～4.4
⑥	pH8.0～9.8	pH6.0～7.6

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。

周期表において、硫黄は **ア** と同じ 16 族の元素であり、硫化水素や二酸化硫黄、亜硫酸ナトリウムなど、いろいろな元素と化合物をつくる。a硫化水素の水溶液に二酸化硫黄の気体を吹き込むと、反応して水溶液が **イ** 色に濁る。また、b水酸化ナトリウムの水溶液に、二酸化硫黄の気体を吹き込むと、反応して亜硫酸ナトリウムの水溶液になる。

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	窒素	赤
②	窒素	白
③	窒素	黒
④	酸素	赤
⑤	酸素	白
⑥	酸素	黒
⑦	リン	赤
⑧	リン	白
⑨	リン	黒

問2 二酸化硫黄が発生する操作として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

15

- ① 硫黄を燃焼する。
- ② 亜硫酸ナトリウムに希硫酸を加える。
- ③ 銅に熱濃硫酸を作用させる。
- ④ 塩化ナトリウムに濃硫酸を加える。
- ⑤ 亜硫酸水素ナトリウムに希硫酸を加える。

問3 文中の下線部 a, b の反応に関する記述として最も適切なものを, 次の①~⑤の中から一つ選びなさい。

16

- ① a, b ともに中和反応である。
- ② a は酸化還元反応で, 二酸化硫黄は酸化剤としてはたらいっている。
- ③ a は酸化還元反応で, 二酸化硫黄は還元剤としてはたらいっている。
- ④ b は酸化還元反応で, 二酸化硫黄は酸化剤としてはたらいっている。
- ⑤ b は酸化還元反応で, 二酸化硫黄は還元剤としてはたらいっている。

II 次の文章を読み、下の問い（問4～6）に答えなさい。

アルミニウムの単体は、酸の水溶液にも強塩基の水溶液にも溶解する。このような金属を両性金属といい、アルミニウムのほかに、ア などがある。

アルミニウムは希塩酸、水酸化ナトリウム水溶液に溶解して、イ を発生するが、濃硝酸には不動態となり反応が進まない。

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①～⑥の中から一つ選びなさい。 17

	ア	イ
①	亜鉛やスズ	水素
②	亜鉛やスズ	酸素
③	亜鉛やスズ	水蒸気
④	鉛や銅	水素
⑤	鉛や銅	酸素
⑥	鉛や銅	水蒸気

問5 アルミニウムと希塩酸の反応後の水溶液に、少量のアンモニア水を加えたとき、および、過剰量のアンモニア水を加えたときの反応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。 18

- ① 少量でも過剰量でも変化は起こらない。
- ② 少量加えても変化は起こらないが、過剰量を加えると白色沈殿が生じる。
- ③ 少量加えると白色沈殿が生じ、過剰量を加えると沈殿が溶解する。
- ④ 少量加えると白色沈殿が生じ、過剰量を加えても沈殿は溶解しない。
- ⑤ 少量加えると青白色沈殿が生じ、過剰量を加えると沈殿が溶解する。
- ⑥ 少量加えると青白色沈殿が生じ、過剰量を加えても沈殿は溶解しない。

問6 文中の下線部について、アルミニウムのほかに、不動態を形成する金属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。 19

- ① Zn, Fe, Pb ② Zn, Sn, Pb ③ Fe, Cr, Ni
- ④ Ni, Sn, Fe ⑤ Fe, Cu, Ag ⑥ Ag, Pt, Au

4 次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えなさい。

油脂を加水分解して生じる天然の脂肪酸には、**ア**のような飽和脂肪酸と**イ**のような不飽和脂肪酸がある。

ある油脂Pを加水分解して得られる脂肪酸は脂肪酸Xのみであった。218 gの油脂Pに、水酸化ナトリウム水溶液を十分な量を加えて反応させると、グリセリン 23.0 gが得られた。

また、ニッケルを触媒にして、油脂PのC=C結合の一部に水素を付加した油脂Qを加水分解すると、2種類の脂肪酸X₁とX₂が生じた。

問1 脂肪酸に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

20

- ① 脂肪酸は、一価のカルボン酸である。
- ② 分子中にヒドロキシ基を多くもつ脂肪酸を高級脂肪酸という。
- ③ 天然の油脂を構成する脂肪酸は、炭素数が16か18のものが多い。
- ④ 脂肪は、脂肪油に比べて、高級飽和脂肪酸を多く含む。
- ⑤ オリーブ油を構成する脂肪酸は、不飽和脂肪酸の割合が多い。

問2 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。 21

	ア	イ
①	パルミチン酸，リノール酸，リノレン酸	オレイン酸，ステアリン酸
②	オレイン酸，ステアリン酸	パルミチン酸，リノール酸，リノレン酸
③	リノール酸，リノレン酸，ステアリン酸	オレイン酸，パルミチン酸
④	オレイン酸，パルミチン酸	リノール酸，リノレン酸，ステアリン酸
⑤	オレイン酸，リノール酸，リノレン酸	パルミチン酸，ステアリン酸
⑥	パルミチン酸，ステアリン酸	オレイン酸，リノール酸，リノレン酸

問3 文中の下線部について、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) 218 g の油脂 P をけん化するために必要な水酸化ナトリウムの物質量は何 mol か。最も適当なものを、次の①~⑥の中から一つ選びなさい。 mol

- ① 0.083 ② 0.13 ③ 0.25 ④ 0.50 ⑤ 0.75 ⑥ 1.0

(2) 脂肪酸 X の分子量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。

- ① 218 ② 256 ③ 278 ④ 284 ⑤ 291 ⑥ 436

(3) このときグリセリンとともに得られるセッケンは何 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。 g

- ① 100 ② 125 ③ 200 ④ 225 ⑤ 250 ⑥ 300

問4 油脂 Q の構造は何種類あると考えられるか。最も適当なものを、次の①~⑥の中から一つ選びなさい。ただし、鏡像異性体は区別しないものとする。 種類

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6 ⑥ 7