

2026 年度入学試験問題

理 科(化学)

(60 分)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子は開かないでください。
2. この問題冊子は 21 ページあります。試験中、ページの脱落等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
解答用紙(マークシート)の汚れなどに気づいた場合も、同様に知らせてください。
3. 解答用紙(マークシート)は折り曲げたり、汚したりしないでください。
4. 解答は、すべて解答用紙(マークシート)に記入し、解答用紙(マークシート)の枠外には、なにも書かないでください。
5. 試験問題は、問 1～問 40 まであります。
解答用紙(マークシート)には、問題番号が 1～50、選択肢が①～⑩まで印刷されていますが、解答にあたっては、各設問に指示された選択肢の数の中から選んで解答してください。
6. マークは必ず HB の黒鉛筆を使用し、訂正する場合は、完全に消してからマークしてください。
7. 監督者の指示に従って、解答用紙(マークシート)に解答する科目、受験番号をマークするとともに、受験番号および氏名を記入してください。
8. 解答する科目、受験番号、解答が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

必要があれば，原子量として次の数値を用いなさい。

H : 1.0 He : 4.0 N : 14 O : 16 Na : 23 Al : 27 S : 32 Cl : 35.5 Pb : 207

アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ ，ファラデー定数は $9.7 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。

問題 I. 次の問 1～問 7 に答えなさい。

問 1 原子の構造に関する記述として，誤っているものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び，その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 原子の中心には正の電荷をもつ原子核が存在する。
- ② 原子核は正の電荷をもつ陽子と電荷をもたない中性子からできている。
- ③ 原子核と電子は互いに静電的な引力で引きあっている。
- ④ 陽子と中性子の質量はほぼ等しく，電子の質量はそれらの約 $1/1840$ である。
- ⑤ 原子は全体として電荷をもたず，電氣的に中性である。
- ⑥ 電子 1 個のもつ電荷の絶対値は，陽子 1840 個のもつ電荷の絶対値に等しい。

問 2 周期表に関する記述として，誤っているものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び，その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 典型元素では，原子番号の増加にともなって価電子の数が周期的に変化する。
- ② 典型元素の同族元素は価電子の数が等しく性質が似ている。
- ③ 周期表の 1 族，2 族および 13～18 族は典型元素である。
- ④ 同じ族においては，原子番号が大きい原子ほど原子半径は大きくなる。
- ⑤ 同じ族の元素では，原子番号の小さいものほど陽性が強くなる。
- ⑥ 遷移元素では，となりあう元素どうしても比較的良好な性質を示す。

問 3 原子の質量に関する記述として、誤っているものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 原子の質量は、質量数 12 の炭素原子(^{12}C) 1 個の質量を端数なしの 12 とし、これを基準とした相対質量で表す。
- ② 天然に存在する多くの元素には、相対質量の異なる同位体が存在している。
- ③ 天然に存在する各同位体の原子数の比(天然存在比)は、それぞれの元素ではほぼ一定である。
- ④ 同位体の天然存在比から求めた相対質量の平均値が元素の原子量である。
- ⑤ 原子どうしの質量比は原子核の質量比にほぼ等しい。
- ⑥ 原子量には単位をつけて取り扱う。

問 4 イオンに関する記述として、誤っているものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① イオンには、原子 1 個からなる単原子イオンと、2 個以上の原子団からなる多原子イオンがある。
- ② 価電子数 1 のカリウム K は、アルゴン Ar と同じ電子配置の 1 価の陽イオンになる。
- ③ 硫化物イオン S^{2-} の電子配置は、ネオン Ne と同じ電子配置で安定である。
- ④ 価電子数 7 のフッ素 F は、 Ne と同じ電子配置の 1 価の陰イオンになる。
- ⑤ イオン化エネルギーは、同一周期では貴ガスが一番大きい。

問 5 原子の電子配置について、下の文章の空欄(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして、正しいものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

原子内の電子は、(ア)を中心とするいくつかの層に分かれて存在すると考えることができる。この層を(イ)といい、内側から順にK殻、L殻、M殻、N殻、・・・とよばれる。それぞれの(イ)に収容できる電子の最大数は決まっており、K殻には2個、L殻には8個、M殻には(ウ)の電子が入る。最大数の電子が収容された(イ)を(エ)という。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	電子	電子殻	18個	閉殻
②	電子	価電子	16個	開殻
③	原子核	電子殻	18個	閉殻
④	中性子	価電子	16個	開殻
⑤	原子核	電子殻	16個	閉殻
⑥	原子核	価電子	18個	閉殻

問 6 単体の金属はさまざまな性質を示す。ある単体の金属は、銀白色でやわらかく、金属の中で最も密度が小さい。この金属の元素記号を問7の下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問 7 ほとんどの金属単体は固体であるが、ある銀白色の金属単体は、唯一常温で液体の金属であり、強い毒性を示す。この金属の元素記号を下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問 6, 問 7 に対する 選択肢		
① Be	② Ca	③ Fe
④ Hg	⑤ Li	⑥ Mg
⑦ Na	⑧ Ni	⑨ Pb

次ページ以降にも問題があります。

問題Ⅱ. 次の問8～問13に答えなさい。

問8 分子の極性に関する記述として、誤っているものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 結合に極性があると、分子全体として電荷のかたよりを生じることがある。このような分子を極性分子という。
- ② 水 H_2O やアンモニア NH_3 と塩化水素 HCl は、結合に極性があり、分子全体として電荷のかたよりを生じるため、極性分子である。
- ③ 結合に極性がない、または、あっても分子の形から結合の極性が打ち消される分子を無極性分子という。
- ④ 二酸化炭素 CO_2 やメタン CH_4 は、それぞれの結合に極性があるため、極性分子である。
- ⑤ 同種の原子からなる水素 H_2 やフッ素 F_2 のような二原子分子は、結合に極性がない。

問9 炭素 C の同素体に関する記述として、誤っているものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① ダイヤモンドは正四面体を基本とする立体構造をとる。
- ② ダイヤモンドは非常に硬く、電気を通さない。
- ③ フラーレンは C_{60} 、 C_{70} などの分子式をもった球状の構造をしている。
- ④ 黒鉛の平面構造は、分子間力によって積み重なっており、平面どうしはたがいにずれやすいため、結晶はやわらかい。
- ⑤ 黒鉛を構成する炭素原子の価電子は、自由に動くことができないため、黒鉛は電気を通さない。

問10 2種類の金属イオンを含む水溶液(あ～え)と、金属イオンの沈殿を生成させるための操作(イ～ニ)を示す。(あ～え)それぞれの水溶液で Al^{3+} のみを沈殿させるための(あ～え)と(イ～ニ)の正しい組み合わせを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

あ (Zn^{2+} , Al^{3+}) い (Cu^{2+} , Al^{3+}) う (Ag^+ , Al^{3+}) え (Ca^{2+} , Al^{3+})

イ 過剰のアンモニア水を加えた。

ロ 過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加えた。

ハ 塩酸を加えた。

ニ 酸性にして硫化水素を通じた。

	あ	い	う	え
①	ハ	イ	イ	ニ
②	ニ	イ	ロ	イ
③	イ	ロ	ハ	ニ
④	イ	イ	イ	イ
⑤	イ	イ	ニ	イ

問11 遷移元素に関する記述として、誤っているものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

① 遷移元素は、すべて金属元素である。

② 原子番号が増加するとき、最外殻電子の数は単調に増加する。

③ 単体は、一般的に融点が高く、密度が大きいものが多い。

④ 化合物やイオンは、特有の色を示すものが多い。

⑤ 錯イオンを形成するものが多い。

問12 金属の単体と化合物に関する記述として、誤っているものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 鉄 Fe はイオン化傾向が比較的大きく、希硫酸や塩酸と反応して、 Fe^{2+} となる。しかし、濃硝酸とは不動態を形成するため溶けない。
- ② 青色の硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の結晶を加熱すると、段階的に結晶水を失って白色の硫酸銅(Ⅱ)無水塩 CuSO_4 になる。
- ③ ヨウ化銀 AgI を除くハロゲン化銀は、アンモニア水には、ジアンミン銀(Ⅰ)イオン $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ を形成して溶ける。
- ④ 亜鉛 Zn は、塩酸とも水酸化ナトリウム水溶液とも反応する両性金属であり、いずれも水素を発生して溶ける。
- ⑤ 黄色のクロム酸イオン CrO_4^{2-} を含む水溶液を塩基性になると、赤橙色(橙赤色)の二クロム酸イオン $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ を生じる。この水溶液を酸性にすると、 CrO_4^{2-} にもどる。

問13 次の第3周期の元素を含む酸化物のうち、塩基性酸化物と酸性酸化物の組み合わせとして正しいものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① Na_2O と Al_2O_3
- ② Al_2O_3 と SO_3
- ③ MgO と P_4O_{10}
- ④ SO_3 と SiO_2
- ⑤ SiO_2 と Cl_2O_7

次ページ以降にも問題があります。

問題Ⅲ. 次の問 14～問 18 に答えなさい。

問14 酸化アルミニウム Al_2O_3 50 g の物質量〔mol〕として、最も近い数値を下の選択肢

①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 0.20 ② 0.49 ③ 0.86
④ 1.2 ⑤ 2.0 ⑥ 4.9

問15 二酸化窒素 NO_2 0.69 g に含まれる酸素原子の個数として、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 9.0×10^{20} ② 1.8×10^{21} ③ 4.0×10^{21}
④ 9.0×10^{21} ⑤ 1.8×10^{22} ⑥ 4.0×10^{22}

問16 水酸化ナトリウム NaOH 2.0 g を水に溶かして 500 mL にした溶液のモル濃度〔mol/L〕として、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 0.010 ② 0.025 ③ 0.10
④ 0.25 ⑤ 1.0 ⑥ 2.5

問17 質量パーセント濃度が 36.5%、密度が 1.18 g/mL である塩酸のモル濃度〔mol/L〕として、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 3.0 ② 6.0 ③ 9.0
④ 12 ⑤ 15 ⑥ 18

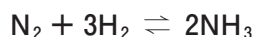
問18 酸素 O_2 とヘリウム He が 1 : 4 の物質量の比で混合した気体の平均分子量として、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 6.4 ② 9.6 ③ 14
④ 26 ⑤ 32 ⑥ 48

次ページ以降にも問題があります。

問題Ⅳ. 次の文章を読んで、問 19～問 22 に答えなさい。

窒素 N_2 と水素 H_2 からアンモニア NH_3 を合成する反応は可逆反応で、正反応は発熱反応である。



空気中の窒素からアンモニアを大量合成できるようになったことが世界の食料供給を今日まで支えている。

問19 四酸化三鉄 Fe_3O_4 を主成分とする触媒を用いたアンモニアの工業的製法を下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① アンモニアソーダ法
- ② イオン交換膜法
- ③ オストワルト法
- ④ ハーバー・ボッシュ法
- ⑤ ホール・エルー法

問20 ルシャトリエの原理をもとに、平衡時のアンモニアの生成率を大きくするために最も適した条件を下の選択肢①～④の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 高温・高圧 ② 高温・低圧 ③ 低温・高圧
- ④ 低温・低圧

問21 上で示したアンモニアを合成する反応の平衡定数を表す式として正しいものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① $\frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]}{[\text{NH}_3]}$ ② $\frac{[\text{NH}_3]}{[\text{N}_2][\text{H}_2]}$ ③ $\frac{3[\text{N}_2][\text{H}_2]}{2[\text{NH}_3]}$
- ④ $\frac{2[\text{NH}_3]}{3[\text{N}_2][\text{H}_2]}$ ⑤ $\frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2}$ ⑥ $\frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$

問22 可逆反応における触媒のはたらきについて，正しい説明を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び，その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 正反応の反応速度を増加させ，逆反応の反応速度を減少させる。
- ② 正反応の反応速度も逆反応の反応速度も増加させる。
- ③ 正反応の反応速度も逆反応の反応速度も減少させる。
- ④ 平衡定数を増加させ，平衡時の生成物の量を増加させる。
- ⑤ 平衡定数を減少させ，平衡時の生成物の量を増加させる。
- ⑥ 平衡定数は変化させずに，平衡時の生成物の量を増加させる。

問題 V. 次の文章を読んで、問 23～問 26 に答えなさい。

鉛蓄電池は負極活物質に鉛 Pb 、正極活物質に酸化鉛(IV) PbO_2 、電解液に希硫酸を用いた二次電池であり、自動車のバッテリーなどに使われている。

問23 二次電池を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | |
|---------------|-----------|
| ① ダニエル電池 | ② マンガン乾電池 |
| ③ アルカリマンガン乾電池 | ④ リチウム電池 |
| ⑤ リチウムイオン電池 | ⑥ 酸化銀電池 |

問24 鉛蓄電池を放電させたとき負極で起こる変化として正しいものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 無臭の気体が発生する。
- ② 刺激臭のある気体が発生する。
- ③ 鉛が電解液中に溶出する。
- ④ 白色の物質が析出する。
- ⑤ 黒色の物質が析出する。

問25 鉛蓄電池を 10 A の電流で 16 分 10 秒間放電させた。このときの正極の質量変化として正しいものを下の選択肢①～⑧の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | |
|---------------|---------------|
| ① 3.2 g 増加する。 | ② 3.2 g 減少する。 |
| ③ 6.4 g 増加する。 | ④ 6.4 g 減少する。 |
| ⑤ 32 g 増加する。 | ⑥ 32 g 減少する。 |
| ⑦ 64 g 増加する。 | ⑧ 64 g 減少する。 |

問26 鉛蓄電池を 10 A の電流で 16 分 10 秒間放電させた。このときの電解液の質量変化として正しいものを下の選択肢①～⑧の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

① 8.0 g 増加する。

② 8.0 g 減少する。

③ 16 g 増加する。

④ 16 g 減少する。

⑤ 80 g 増加する。

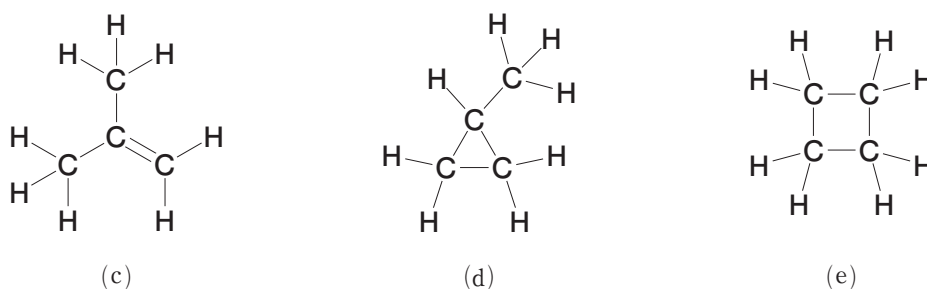
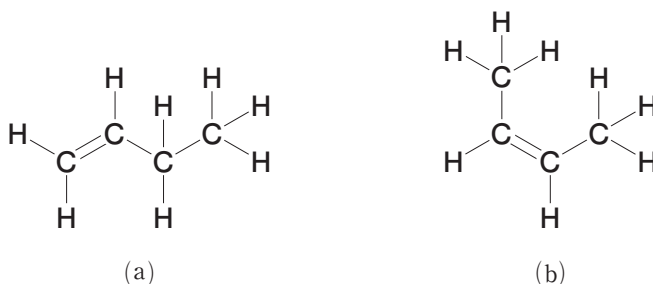
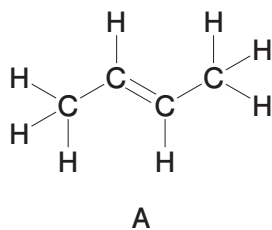
⑥ 80 g 減少する。

⑦ 160 g 増加する。

⑧ 160 g 減少する。

問題VI. 次の文章を読み、下の図を見て、問27～問30に答えなさい。

有機化合物には、分子式が同じであっても、構造が異なるいくつかの化合物が存在することがある。これらの化合物は、互いに異性体であるという。異性体のうち、原子の結合の順序が異なるものを構造異性体という。一方、原子の結合の順序は同じであるが、分子の立体的な構造が異なる異性体を立体異性体という。立体異性体には、炭素間の二重結合が原因で生じるシス-トランス異性体、主として不斉炭素原子が原因で生じる鏡像異性体などがある。



問27 化合物Aと構造異性体の関係にある化合物の記号を下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-----------------|----------------------|---------------------------|
| ① (a)のみ | ② (b)のみ | ③ (c)のみ |
| ④ (a)と(b) | ⑤ (b)と(c) | ⑥ (d)と(e) |
| ⑦ (a), (b), (c) | ⑧ (a), (c), (d), (e) | ⑨ (a), (b), (c), (d), (e) |

問28 化合物 A とシス-トランス異性体の関係にある化合物の記号を下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-----------|-----------------|---------------------------|
| ① (a)のみ | ② (b)のみ | ③ (c)のみ |
| ④ (a)と(b) | ⑤ (b)と(c) | ⑥ (a)と(c) |
| ⑦ (d)と(e) | ⑧ (a), (b), (c) | ⑨ (a), (b), (c), (d), (e) |

問29 化合物 A と立体異性体の関係にある化合物の記号を下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-----------|-----------------|---------------------------|
| ① (a)のみ | ② (b)のみ | ③ (c)のみ |
| ④ (a)と(b) | ⑤ (b)と(c) | ⑥ (a)と(c) |
| ⑦ (d)と(e) | ⑧ (a), (b), (c) | ⑨ (a), (b), (c), (d), (e) |

問30 鏡像異性体が存在する最も炭素数が少ないアルカン C_nH_{2n+2} の n の数を下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

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

問題Ⅶ. 次の文章を読んで、問 31～問 36 に答えなさい。

分子中にカルボキシ基をもつ化合物をカルボン酸という。カルボン酸は、分子中のカルボキシ基の数に応じて、1 価カルボン酸、2 価カルボン酸などに分類される。また、鎖式の 1 価カルボン酸を特に^(a)(A)という。^(b)なお、分子中にヒドロキシ基をもつカルボン酸を^(c)ヒドロキシ酸という。

^(c)カルボン酸とアルコールが縮合すると(B)結合が生成し、(B)結合をもつ化合物を(B)という。(B)はカルボン酸やアルコールよりも極性が小さく、一般に水に(C)。

(B)に多量の水を加えて放置すると、徐々に(D)してカルボン酸とアルコールを生じる。この反応は、少量の硫酸や塩酸があると速く進行する。また、(B)に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱しても(D)が起こり、カルボン酸の塩とアルコールが生じる。このような、塩基による(B)の(D)を(E)という。

問31 下線部(a)～(c)の例として正しい語句の組み合わせを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

	(a)	(b)	(c)
①	ギ 酸	シュウ酸	乳 酸
②	酢 酸	アジピン酸	オレイン酸
③	フタル酸	リノール酸	クエン酸
④	ギ 酸	リノール酸	乳 酸
⑤	酢 酸	シュウ酸	オレイン酸
⑥	フタル酸	アジピン酸	クエン酸

問32 空欄(A)に当てはまる語句として正しいものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ① 脂 肪 | ② 脂肪酸 | ③ 脂肪油 |
| ④ 油 脂 | ⑤ 乾性油 | ⑥ 硬化油 |

問33 空欄(B)に当てはまる語句として正しいものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① アミド ② アミン ③ アルデヒド
④ エーテル ⑤ エステル ⑥ ペプチド

問34 空欄(C)～(E)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを下の選択肢①～⑧から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | (C) | (D) | (E) |
|---------|-------|-------|
| ① 溶けにくい | 酸化 | けん濁 |
| ② 溶けやすい | 還元 | 乳濁 |
| ③ 溶けやすい | 縮合 | 乳化 |
| ④ 溶けにくい | 加水分解 | けん化 |
| ⑤ 溶けにくい | 酸化 | 乳濁 |
| ⑥ 溶けやすい | 還元 | 乳化 |
| ⑦ 溶けやすい | 縮合 | けん化 |
| ⑧ 溶けにくい | 加水分解 | けん濁 |

問35 カルボン酸に関する記述として、正しいものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 第一級アルコールを酸化すると一価カルボン酸が生じ、第二級アルコールを酸化すると二価カルボン酸が生じる。
② ギ酸はカルボン酸であるので還元性を示さず、銀鏡反応を示さない。
③ 酢酸2分子が縮合した無水酢酸は非常に強い酸である。
④ フマル酸を加熱すると分子内で脱水し酸無水物を生じる。
⑤ カルボン酸は炭酸(二酸化炭素 CO_2 の水溶液)より強い酸である。

問36 次の文章のうち、正しいものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 酢酸エチルの示性式は $\text{C}_2\text{H}_5\text{—COO—CH}_3$ である。
- ② クエン酸には一対の鏡像異性体が存在する。
- ③ ニトログリセリンはグリセリンの硝酸エステルである。
- ④ 氷酢酸とは純度の高い無水酢酸のことである。
- ⑤ 油脂に塩化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると、セッケンを生じる。

次ページ以降にも問題があります。

問題Ⅷ. 次の問 37～問 40 に答えなさい。

問37 ベンゼンに濃硫酸と濃硝酸の混合物を加えて加熱した。このときに生じる有機化合物の名称とこの反応名の正しい組み合わせを問 40 の下の選択肢①～⑩から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問38 ベンゼンに鉄粉を触媒として塩素を反応させた。このときに生じる有機化合物の名称とこの反応名の正しい組み合わせを問 40 の下の選択肢①～⑩から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問39 アニリンに無水酢酸を反応させた。このときに生じる有機化合物の名称とこの反応名の正しい組み合わせを問 40 の下の選択肢①～⑩から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問40 アニリンの希塩酸溶液を氷冷しながら、亜硝酸ナトリウム水溶液を加えた。このときに生じる有機化合物の名称とこの反応名の正しい組み合わせを下の選択肢①～⑩から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問 37～問 40 に対する 選択肢

	有機化合物の名称	反応名
①	ニトロベンゼン	ニトロ化
②	ベンゼンスルホン酸	スルホン化
③	ピクリン酸	ニトロ化
④	ヘキサクロロシクロヘキサン	ハロゲン化
⑤	クロロベンゼン	ハロゲン化
⑥	ブromoベンゼン	ハロゲン化
⑦	アセトアニリド	アセチル化
⑧	塩化ベンゼンジアゾニウム	ジアゾ化
⑨	アセトアニリド	ジアゾ化
⑩	塩化ベンゼンジアゾニウム	アセチル化