

⑨4 Q 2026年度 化 学

問題冊子（1～6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ないこと。
- (2) 試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は，手を挙げて監督者に申し出ること。
- (3) 解答は別に配付する解答用紙の該当欄に正しく記入すること。ただし，解答に関係のない語句・記号・落書き等は解答用紙に書かないこと。
- (4) 解答用紙上部に印刷してある受験学部・学科コード，受験番号，氏名(カタカナ)を確認し，氏名欄に氏名(漢字)を記入すること。もし，印刷に間違いがあった場合は，手を挙げて監督者に申し出ること。

〔 I 〕 以下の問 1 ～問 2 に答えよ。

問 1 温度が一定で、 1.0×10^5 Pa の窒素 3.0 L と 2.0×10^5 Pa の水素 6.0 L を、10.0 L の容器に入れ混合気体とした。気体はすべて理想気体であるとして、以下の問 (i) ～(iii) に答えよ。

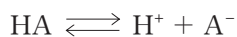
- (i) 混合気体中の窒素の分圧は何 Pa か。
- (ii) 混合気体の全圧は何 Pa か。
- (iii) 混合気体中の水素のモル分率を求めよ。

問 2 質量パーセント濃度が 98% の濃硫酸がある。この濃硫酸の密度を測定したところ 1.8 g/cm^3 であった。この濃硫酸について、以下の問 (i) ～(iii) に答えよ。なお、硫酸の分子式は H_2SO_4 であり、原子量は $\text{H} = 1.0$ 、 $\text{O} = 16$ 、 $\text{S} = 32$ とする。

- (i) 濃硫酸のモル濃度は何 mol/L か。
- (ii) 濃硫酸の質量モル濃度は何 mol/kg か。
- (iii) この濃硫酸を純水で希釈して、質量パーセント濃度 9.8% の希硫酸 30 g をつくりたい。必要な濃硫酸は何 g か。

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

初濃度が c (mol/L) である 1 価の弱酸 HA の水溶液があり、次の電離平衡が成りたっている。



ここで、電離度を α 、電離定数を K_a (mol/L) とする。HA, H^+ , および A^- の平衡時のモル濃度 (mol/L) をそれぞれ [HA], $[\text{H}^+]$, および $[\text{A}^-]$ とする。

問1 c と α を用いて、[HA], $[\text{H}^+]$, および $[\text{A}^-]$ をそれぞれ表せ。

問2 c と α を用いて、 K_a を表せ。ここで、電離度 α は 1 に比べて十分に小さいとして、 $(1-\alpha)$ を 1 とみなせ。

問3 $c = 0.20$ mol/L, $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$ mol/L, 電離度 α は 1 に比べて十分に小さいとして、平衡時の弱酸 HA 水溶液に関する以下の問(i)～(iii)に答えよ。

(i) 水溶液中の HA の電離度 α を小数第 2 位まで求めよ。

(ii) 水溶液の $[\text{H}^+]$ を求めよ。

(iii) 水溶液の水素イオン指数 pH を小数第 1 位まで求めよ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.30$ とする。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、以下の問1～問5に答えよ。

空気中において、アルミニウムは表面に酸化アルミニウムの緻密な被膜を生じると、内部がさびにくくなる。この状態を **ア** ^(a) という。アルミニウムは **イ** ^(b) 金属であるため、酸の水溶液にも強塩基の水溶液にも水素を発生しながら溶解する。アルミニウムイオン Al^{3+} を含む水溶液に少量の水酸化ナトリウム水溶液を加えると、**ウ** ^(c) 色の沈殿が生じる。これに水酸化ナトリウムをさらに加えると、この沈殿は溶けて無色の溶液となる。^(d)

問1 文中の空欄 **ア** ～ **ウ** にあてはまる最も適切な語句を、次の(1)～(9)から選び、番号で答えよ。ただし、同じ番号を複数回用いてはならない。

- | | | |
|----------|------------|--------|
| (1) 遷移状態 | (2) 両性 | (3) 赤褐 |
| (4) 不動態 | (5) 非 | (6) 黒 |
| (7) アルカリ | (8) アルカリ土類 | (9) 白 |

問2 下線部(a)の化合物を化学式で記せ。

問3 下線部(b)で、アルミニウムが塩酸と反応する化学反応式を記せ。

問4 下線部(c)の物質の名称を答えよ。

問5 下線部(d)の溶液に含まれている陰イオンを化学式で記せ。

〔IV〕 以下の問1～問3に答えよ。

問1 分子式 C_4H_8 で表されるアルケンには、4種類の異性体が存在する。このうち、1-ブテンの構造式は図1の通りである。

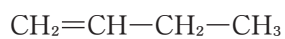
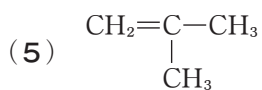
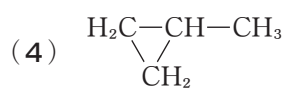
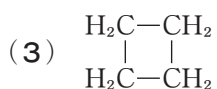
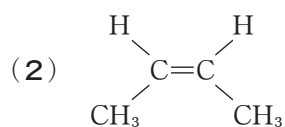
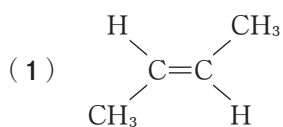


図1 1-ブテンの構造式

残りの異性体である (i) 2-メチルプロペン、(ii) シス-2-ブテン、および (iii) トランス-2-ブテンの構造式について最も適するものを、次の (1)～(5) から選び、番号で答えよ。

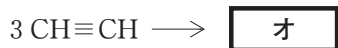
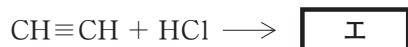
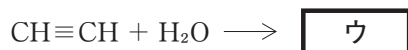
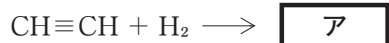


問2 次のエチレン $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ に関する文中の空欄 **ア** ~ **エ** にあてはまる語句として最も適するものを、以下の(1)~(9)から選び、番号で答えよ。

エチレンはかすかに甘いにおいのある無色の気体である。実験室では、 $160\sim 170^\circ\text{C}$ に加熱した濃硫酸に **ア** を加えると、分子内で **イ** が起こり、エチレンが発生する。エチレンに白金やニッケルを触媒として水素を反応させると **ウ** が生成する。また、エチレンを硫酸酸性の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液に通じると、エチレンが **エ** される。このとき、 MnO_4^- は Mn^{2+} に変化して、水溶液の赤紫色が消える。

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| (1) エタン | (2) エタノール | (3) メタノール |
| (4) アセトン | (5) 酢酸 | (6) 加水分解 |
| (7) 酸化 | (8) 還元 | (9) 脱水 |

問3 次のアセチレン $\text{CH}\equiv\text{CH}$ の反応によって生じる有機化合物
～ の名称として最も適するものを，以下の (1)～(9) から選び，
番号で答えよ。



- | | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| (1) エタノール | (2) エチレン | (3) プロピレン |
| (4) アセトアルデヒド | (5) フェノール | (6) ベンゼン |
| (7) 1,2-ジクロロエタン | (8) 塩化ビニル | (9) 酢酸ビニル |

