

2025 年度 入学者選抜試験問題

化 学

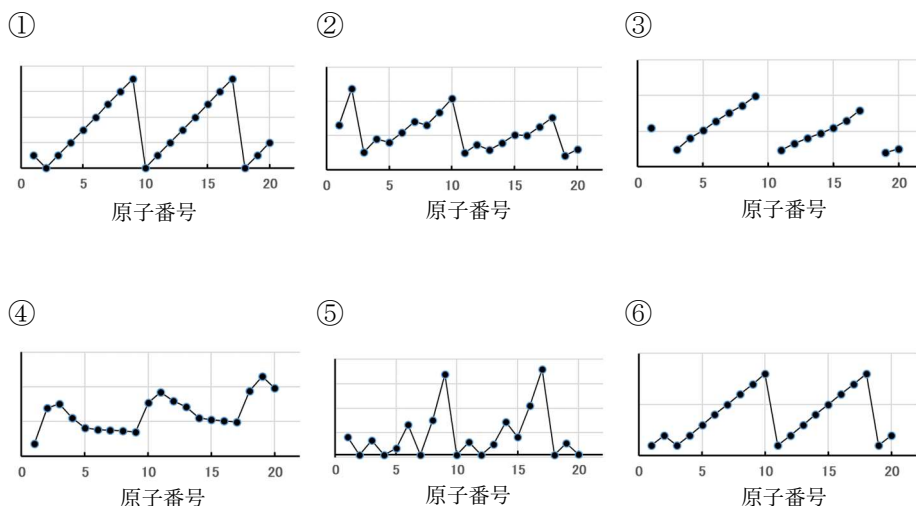
注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはならない。
- 2 この冊子の問題部分 (第 1 問～第 26 問) は 23 ページある。落丁，乱丁，印刷不明の箇所がある場合には，手をあげて監督者にすみやかに申し出ること。
- 3 解答には，必ず鉛筆（HB または B）を使用すること。
- 4 **解答用マークカードの指定欄に受験番号と氏名を記入し，さらに受験番号(4 ケタ)をマークすること。**
例えば，10 番は 0010 と記入し，①①①①をマークする。
- 5 解答は，マークカードの指示された箇所に記入すること。マークは 1 列について 1 ケ所に限る。修正した場合はあとが残らないように完全に消すこと。なお，マークカードは 1～39 の欄を使用する。
- 6 質問などがある場合には，手をあげて監督者に申し出ること。
- 7 **試験終了後，解答用マークカードは裏返しておくこと。**
- 8 試験終了後，**受験票**と問題冊子は忘れずに持ち帰ること。

問1 原子に関する記述のうち正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから1つ選べ。 1

- ① 自然界に存在するすべての原子の原子核は、陽子と中性子とからできている。
- ② 原子の大きさは原子核の大きさにほぼ等しい。
- ③ 陽子の数と電子の数の和が、その原子の質量数である。
- ④ 中性子の数が等しく陽子の数が異なる原子どうしを、たがいに同位体という。
- ⑤ 原子核のまわりの電子の数が原子番号と異なる粒子も存在し、そのような粒子をイオンという。

問2 下のグラフは元素の性質の周期的な変化を表している。いずれも横軸を原子番号としたとき、縦軸が価電子数を表しているものは 2，第一イオン化エネルギーを表しているものは 3，電気陰性度を表しているものは 4 である。2，3，4 に適切なグラフを下の①～⑥のうちからそれぞれ1つずつ選べ。



問3 分子やイオンに含まれる電子対に関する記述として正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから1つ選べ。 5

- ① アンモニア分子は1組の共有電子対と3組の非共有電子対をもつ。
- ② アンモニウムイオンは4組の非共有電子対をもつ。
- ③ オキシニウムイオンは3組の共有電子対と1組の非共有電子対をもつ。
- ④ シアン化水素分子は3組の共有電子対と2組の非共有電子対をもつ。
- ⑤ 二酸化炭素分子は4組の共有電子対と2組の非共有電子対をもつ。

問4 原子の相対質量の基準を変えたとき、値が変わるものはどれか。下の①～⑤のうちから1つ選べ。 6

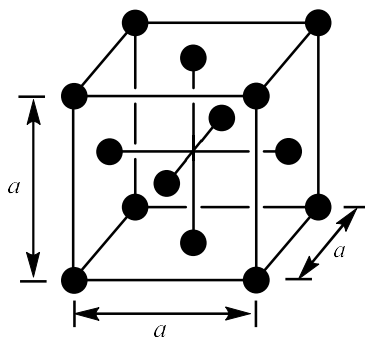
- ① 原子量
- ② アボガドロ定数
- ③ モル体積
- ④ 密度
- ⑤ 溶解度

問5 ある金属元素の酸化物の組成を分析したところ、金属と酸素の元素の質量比が7：3であった。この酸化物に含まれる金属が3価の陽イオンとすると、その原子量として最も適当なものはどれか。下の①～⑥のうちから1つ選べ。ただし、原子量は $O = 16$ とする。 7

- ① 32 ② 40 ③ 56 ④ 89 ⑤ 92 ⑥ 96

問6 ドライアイスは二酸化炭素の分子が規則正しく並んで形成した分子結晶である。図はドライアイスの単位格子であり、●は1分子の二酸化炭素が存在する位置である。この結晶の密度 $[\text{g}/\text{cm}^3]$ として最も適当なものはどれか。下の①～⑥のうちから1つ選べ。ただし、単位格子の一辺の長さを a $[\text{cm}]$ 、原子量を $\text{C} = 12$ および $\text{O} = 16$ 、アボガドロ定数を N_A $[\text{mol}]$ とする。

8



① $\frac{88}{N_A \cdot a^3}$

② $\frac{176}{N_A \cdot a^3}$

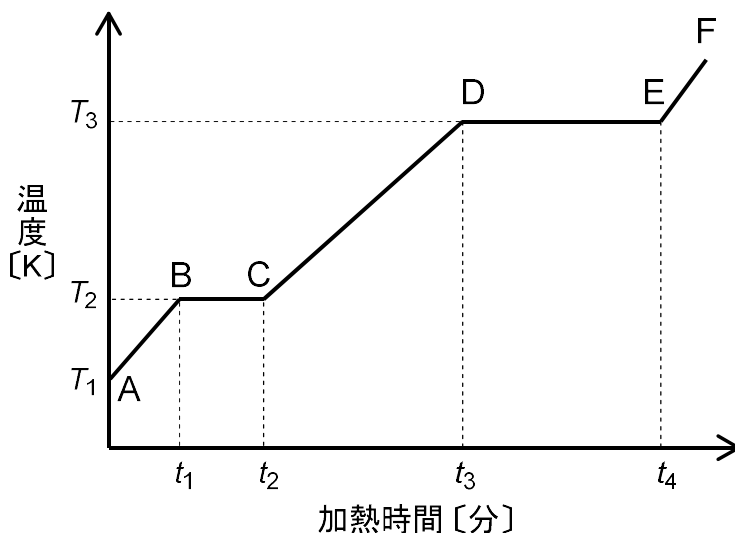
③ $\frac{352}{N_A \cdot a^3}$

④ $\frac{88 \cdot N_A}{a^3}$

⑤ $\frac{176 \cdot N_A}{a^3}$

⑥ $\frac{352 \cdot N_A}{a^3}$

問7 ある固体の純物質 a [mol] を, $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ において毎分 b [J] の熱量を加えて液体, 気体へと変化させた。この物質の温度 [K] と加熱時間 [分] との関係を図に示した。次の問い (ア・イ) に答えよ。



ア 区間 BC, CD, DE における物質の状態について, 正しい組み合わせはどれか, 下の①～⑧のうちから 1 つ選べ。 9

	BC	CD	DE
①	固体	固体と液体	気体
②	固体	固体と液体	液体と気体
③	固体	液体	気体
④	固体と液体	固体と液体	気体
⑤	固体と液体	液体	液体と気体
⑥	固体と液体	液体	気体
⑦	液体	液体と気体	液体と気体
⑧	液体	液体と気体	気体

イ この物質の蒸発熱 [J/mol] として正しいものを1つ選べ。

10

① $\frac{a(t_2 - t_1)}{b}$

② $\frac{a(t_3 - t_2)}{b}$

③ $\frac{a(t_4 - t_3)}{b}$

④ $\frac{b(t_2 - t_1)}{a}$

⑤ $\frac{b(t_3 - t_2)}{a}$

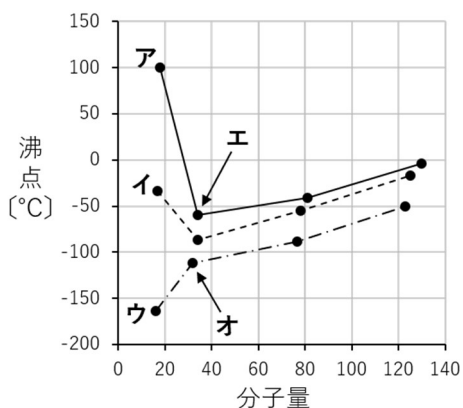
⑥ $\frac{b(t_4 - t_3)}{a}$

⑦ $ab(t_2 - t_1)$

⑧ $ab(t_3 - t_2)$

⑨ $ab(t_4 - t_3)$

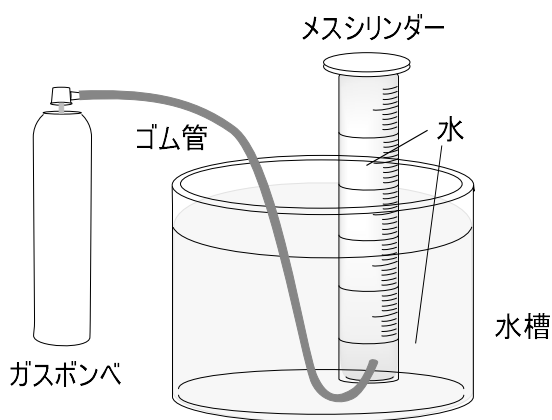
問8 下図の3種類の折れ線は元素の周期表の14～16族元素のいずれかについて、それぞれ同族元素の水素化合物の分子量と沸点の関係を表している。点ア～オで示される化合物に関する記述a～dのうち、誤っているものはどれか。下の①～⑧のうちから1つ選べ。 11



- a イの化合物は水である。
- b ウの化合物はメタンである。
- c アの化合物の沸点がエの化合物の沸点よりも高いのは、おもに分子間に水素結合が強くはたらいているためである。
- d オの化合物の沸点がウの化合物の沸点よりも高いのは、おもに分子間にファンデルワールス力が強くはたらいているためである。

- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ dのみ
- ⑤ aとc ⑥ aとd ⑦ bとc ⑧ bとd

問9 エタン（分子量 30.0）とプロパン（分子量 44.0）の混合気体の入ったガスボンベと水槽で図のような装置を組み立てた。27°C、 $1.04 \times 10^5 \text{ Pa}$ において、ガスボンベから気体を放出し、メスシリンダー内の水面と水槽の水面を一致させ、気体の体積を測定すると 300 mL であった。また、気体を放出した前後のガスボンベの質量差は 0.400 g であった。次の問い（**ア・イ**）に答えよ。ただし、気体は理想気体とし、気体の水への溶解およびゴム管内の気体の体積は無視できるものとする。また、気体定数 R は $8.30 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ 、27°C における水の蒸気圧は $4.00 \times 10^3 \text{ Pa}$ とする。



ア ガスボンベ中の混合気体の平均分子量として最も近いものを①～⑥のうちから選べ。 12

- ① 29.3 ② 30.5 ③ 31.9 ④ 32.6 ⑤ 33.2 ⑥ 34.5

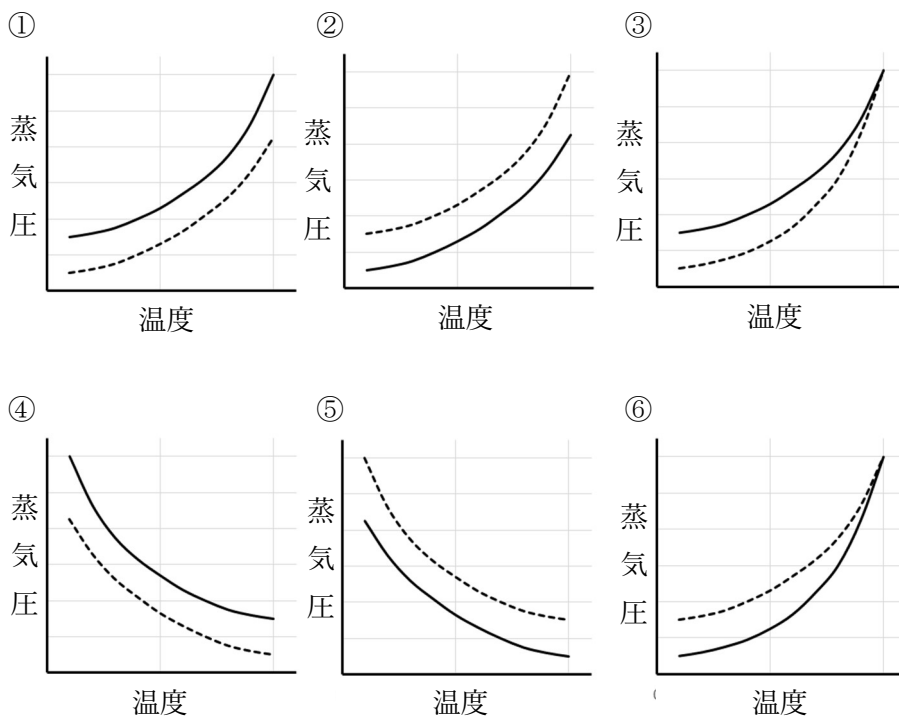
イ 混合気体中のエタンのモル分率として最も近いものを①～⑥のうちから選べ。 13

- ① 0.136 ② 0.229 ③ 0.347 ④ 0.653 ⑤ 0.771 ⑥ 0.864

問10 希薄溶液に関する次の問い（ア・イ）に答えよ。

ア 純粋な水の蒸気圧曲線と、不揮発性物質を溶かした希薄溶液の蒸気圧曲線の関係を最も適切に表す図を下の①～⑥のうちから1つ選べ。ただし、水の蒸気圧曲線を実線、希薄溶液の蒸気圧曲線を点線で示す。

14



イ 塩化ナトリウム a [g] を 500 g の水に溶かして調製した希薄溶液の大気圧 (1.013×10^5 Pa) 下における沸点 [$^{\circ}\text{C}$] を求める式として適当なものはどれか。下の①～⑨から 1 つ選べ。ただし、塩化ナトリウムは完全に電離し、水のモル沸点上昇は K_b [$\text{K} \cdot \text{kg/mol}$]、原子量は $\text{Na}=23.0$, $\text{Cl}=35.5$ とする。 15

① $\frac{4a \times K_b}{58.5}$ ② $100 - \frac{4a \times K_b}{58.5}$ ③ $100 + \frac{4a \times K_b}{58.5}$

④ $\frac{2a \times K_b}{58.5}$ ⑤ $100 - \frac{2a \times K_b}{58.5}$ ⑥ $100 + \frac{2a \times K_b}{58.5}$

⑦ $\frac{a \times K_b}{58.5}$ ⑧ $100 - \frac{a \times K_b}{58.5}$ ⑨ $100 + \frac{a \times K_b}{58.5}$

問11 コロイドに関する以下の記述の空欄 **ア** ～ **ウ** に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから1つ選べ。 **16**

一般的な溶液の溶質粒子よりも大きく、直径が $10^{-9} \sim 10^{-7}$ m 程度の粒子をコロイド粒子という。コロイド粒子を含む溶液をコロイド溶液といい、分散媒が液体で分散質が **ア** のものを懸濁液という。水酸化鉄（Ⅲ）のコロイド粒子は水との親和力が小さく、正の電荷を帯びているため、コロイド粒子どうしの反発力により水溶液中で分散している。このようなコロイド溶液を疎水コロイドという。疎水コロイドに電解質を少量加えると沈殿する。この現象を **イ** という。

イ の程度は加える電解質の性質によって異なり、 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ と Na_2SO_4 を比較すると、水酸化鉄（Ⅲ）のコロイドをより沈殿させやすいのは **ウ** である。

	ア	イ	ウ
①	固体	塩析	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
②	固体	凝析	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
③	固体	塩析	Na_2SO_4
④	固体	凝析	Na_2SO_4
⑤	液体	塩析	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
⑥	液体	凝析	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
⑦	液体	塩析	Na_2SO_4
⑧	液体	凝析	Na_2SO_4

問12 ある量の液体のシクロヘキサン (C_6H_{12}) を一定圧力下で完全燃焼させたところ、 1.50 mol の H_2O (液体) が生成した。このときのエンタルピー変化 (または反応熱) の絶対値として適当な値はいくらか。下の①～⑥のうちから 1 つ選べ。ただし、 CO_2 (気体)、 H_2O (液体)、シクロヘキサン (C_6H_{12} , 液体) の生成エンタルピー及び生成熱は下表のとおりとする。

17 kJ

物質	生成エンタルピー [kJ/mol]	生成熱 [kJ/mol]
CO_2 (気体)	-395	395
H_2O (液体)	-290	290
シクロヘキサン (C_6H_{12} , 液体)	-170	170

- ① 4280 ② 3940 ③ 1070
 ④ 985 ⑤ 460 ⑥ 115

問13 次の記述 (**ア・イ**) に当てはまる化学反応式を、下の①～⑤のうちから 1 つ選べ。

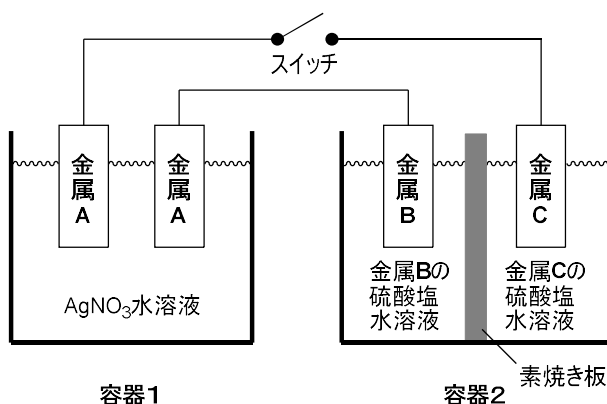
ア 酸化還元反応ではないもの 18

イ 下線部の原子の酸化数の変化が最も大きいもの 19

- ① $\underline{\text{Fe}}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \longrightarrow 2\underline{\text{Fe}} + \text{Al}_2\text{O}_3$
 ② $\underline{\text{Mn}}\text{O}_2 + 4\text{HCl} \longrightarrow \underline{\text{Mn}}\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 ③ $\underline{\text{N}}\text{H}_3 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \underline{\text{H}}\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 ④ $\text{Na}_2\underline{\text{S}}\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \underline{\text{S}}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 ⑤ $2\text{Hg}\underline{\text{C}}\text{Cl}_2 + \underline{\text{Sn}}\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \underline{\text{Sn}}\text{Cl}_4$

問14 次の文章を読み、下記の問い（ア・イ）に答えよ。ただし、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とし、気体は理想気体とする。また、 0°C 、 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ における理想気体 1 mol の体積は 22.4 L とする。

図のような装置を組み立て、一定時間スイッチを入れると電流が流れ、**容器1**の左側の金属 **A** から 0°C 、 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 112 mL の気体が生成した。金属 **A**～**C** は Cu, Zn, Pt のいずれかである。



ア 金属 **A**～**C** の組み合わせとして正しいものを下の①～⑥のうちから 1 つ選べ。

20

	A	B	C
①	Cu	Zn	Pt
②	Cu	Pt	Zn
③	Zn	Cu	Pt
④	Zn	Pt	Cu
⑤	Pt	Cu	Zn
⑥	Pt	Zn	Cu

イ スイッチを入れている間、装置に流れた電気量は何 C か。適切な数値を下の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 21

- ① 1.21×10^2 ② 2.41×10^2 ③ 4.83×10^2
④ 9.65×10^2 ⑤ 1.93×10^3

問15 自動車の排気ガスに含まれる CO は、下に示す固体の触媒を用いた反応によって CO₂ に変換される。この固体の触媒に関する記述として正しいものを、下の①～⑤のうちから 2つ 選べ。ただし、解答の順序は問わない。

2223

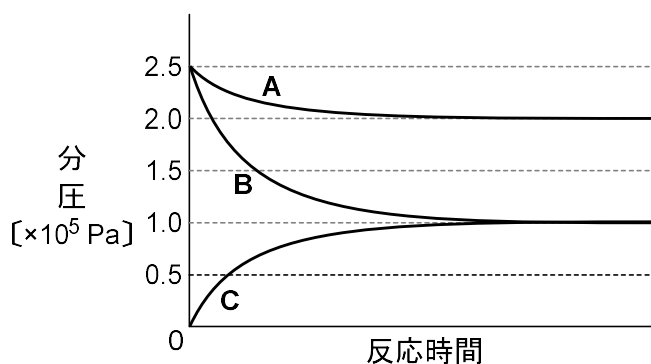
- ① このような触媒は均一系触媒（均一触媒）と呼ばれる。
② CO と O₂ の反応は触媒の表面上で起こる。
③ 触媒の表面は生成した CO₂ の吸着によって再生される。
④ 触媒は反応のエンタルピー変化（または反応熱）の大きさを変化させる。
⑤ 触媒を加えることで反応速度が大きくなる。

問16 次の文章を読み、下記の問い（ア・イ）に答えよ。

気体 **A** と気体 **B** から気体 **C** が生成する反応の反応式は、次式のように表される。



密閉容器に **A** と **B** の分圧がそれぞれ $2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ になるように入れ、触媒を加えてある温度で反応させたところ、**A**～**C** の分圧の時間変化は下図のようになり、最終的に **A** の分圧は $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、**B**、**C** の分圧はそれぞれ $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ で平衡状態になった。



ア 係数 a , b , c の組み合わせとして適切なものを、下の①～⑥のうちから 1 つ選べ。 24

- ① $a : b : c = 1 : 2 : 2$ ② $a : b : c = 1 : 3 : 2$ ③ $a : b : c = 1 : 3 : 3$
④ $a : b : c = 2 : 1 : 1$ ⑤ $a : b : c = 4 : 2 : 3$ ⑥ $a : b : c = 4 : 3 : 3$

イ この反応の圧平衡定数を，係数 a , b , c を用いて正しく表したものは
どれか。下の①～⑧のうちから 1 つ選べ。

25

① $\frac{2ab}{c} \times 10^5$

② $\frac{2ab}{c} \times 10^{-5}$

③ $\frac{c}{2ab} \times 10^5$

④ $\frac{c}{2ab} \times 10^{-5}$

⑤ $2^a \times 10^{5(a+b-c)}$

⑥ $2^a \times 10^{5(c-a-b)}$

⑦ $\frac{1}{2^a} \times 10^{5(a+b-c)}$

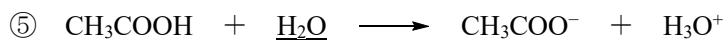
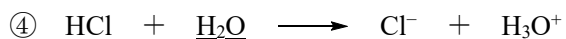
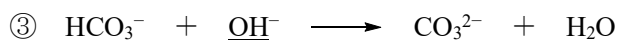
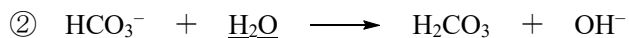
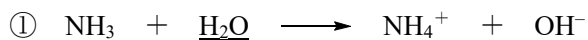
⑧ $\frac{1}{2^a} \times 10^{5(c-a-b)}$

問17 以下の反応式において反応が右に進んだとき，下線を付した分子やイオンがブレンステッド・ローリーの定義における酸としてはたらいたのはどれか。下の①～⑤のうちから 2つ 選べ。ただし，解答の順序は問わない。

26

 ,

27



問18 次の記述（ア・イ）に当てはまる塩を，下の①～⑥のうちから1つずつ選べ。

ア 水溶液が塩基性を示すもの 28

イ 水溶液が酸性を示すもの 29

① KCl

② NH_4Cl

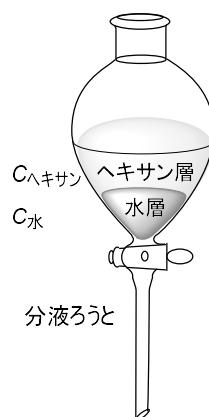
③ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

④ Na_2SO_4

⑤ NaHCO_3

⑥ NaNO_3

問19 水とヘキサンのように互いに混じり合わない溶媒を分液ろうとに入れ(右図), そこにどちらの溶媒にも溶解する物質を加えたとき, この物質は溶質として両方の溶媒に溶解して化学平衡に達する。このとき温度・圧力一定で, 溶質が水とヘキサンの2つの溶媒に溶け, その溶質が水層とヘキサン層中で同じ分子として存在するならば, 両方の液層に溶ける溶質の濃度の比は一定となる。この値を分配係数 K といい, 水層とヘキサン層における溶質のモル濃度 $C_{\text{水}}$, $C_{\text{ヘキサン}}$ を用いて以下のように表すことができる。



$$\frac{C_{\text{ヘキサン}}}{C_{\text{水}}} = K \quad (\text{一定})$$

水とヘキサンに溶解する溶質 **A** を用いて以下の操作 (**ア・イ**) を行なった。どちらの操作でも溶質 **A** は両液層に完全に溶解したものとし, 溶質 **A** の溶解による水およびヘキサンの体積変化は無視できるものとする。また, 溶質 **A** の水およびヘキサンに対する分配係数は 9.0 である。以下の問いに答えよ。

ア 溶質 **A** 1.0 g を溶解した水 50.0 mL と, ヘキサン 50.0 mL を分液ろうとに入れ, よくふり混ぜた後に静置した。この操作でヘキサン層に移動した **A** は何 g か。下の①～⑤のうちから最も近い値を1つ選べ。

30

- ① 0.13 ② 0.27 ③ 0.43 ④ 0.82 ⑤ 0.90

イ 溶質 A 1.0 g を溶解した水 50.0 mL とヘキサン 25.0 mL を分液ろうとに入れ，よくふり混ぜた後に静置し，ヘキサン層を分離した。残った水層に新たにヘキサン 25.0 mL を加えてふり混ぜたのちに静置し，ヘキサン層を分離した。1 回目と 2 回目の分離操作でヘキサン層に移動した A の総量は何 g か。下の①～⑤のうちから最も近い値を 1 つ選べ。 31

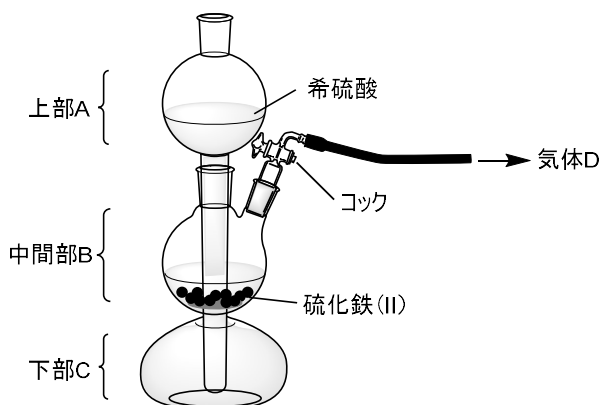
- ① 0.15 ② 0.28 ③ 0.65 ④ 0.82 ⑤ 0.97

問20 ハロゲンの単体および化合物に関する次の記述のうち正しいものはどれか。下の①～⑤から 1 つ選べ。 32

- ① ハロゲンの単体は，いずれも常温・常圧で気体である。
- ② 臭素はガラスを侵す。
- ③ 銀のハロゲン化物は，いずれも水に溶けやすい。
- ④ ハロゲンの単体の酸化力は原子番号が大きいほど弱くなる。
- ⑤ アルミニウムに塩酸を加えて加熱すると，塩素が発生する。

問21 図に示したキップの装置の中間部 B に硫化鉄 (II) を入れた後、希硫酸を上部 A の口から注ぎ入ると下部 C を通って中間部 B に達した。このとき希硫酸と硫化鉄 (II) が接触して気体 D が発生した。この実験に関する記述として、誤っているものはどれか。下の①～⑤のうちから 1 つ選べ。

33



- ① 気体 D は下方置換で捕集できる。
- ② 気体 D を水に溶かして二酸化硫黄を吹き込むと白く濁る。
- ③ ヨウ素を溶かしたヨウ化カリウム水溶液に気体 D を吹き込むと、ヨウ素の色が消える。
- ④ 気体 D を水に溶かした水溶液は中性を示す。
- ⑤ コックを閉じてしばらくすると、気体 D が発生する反応は止まる。

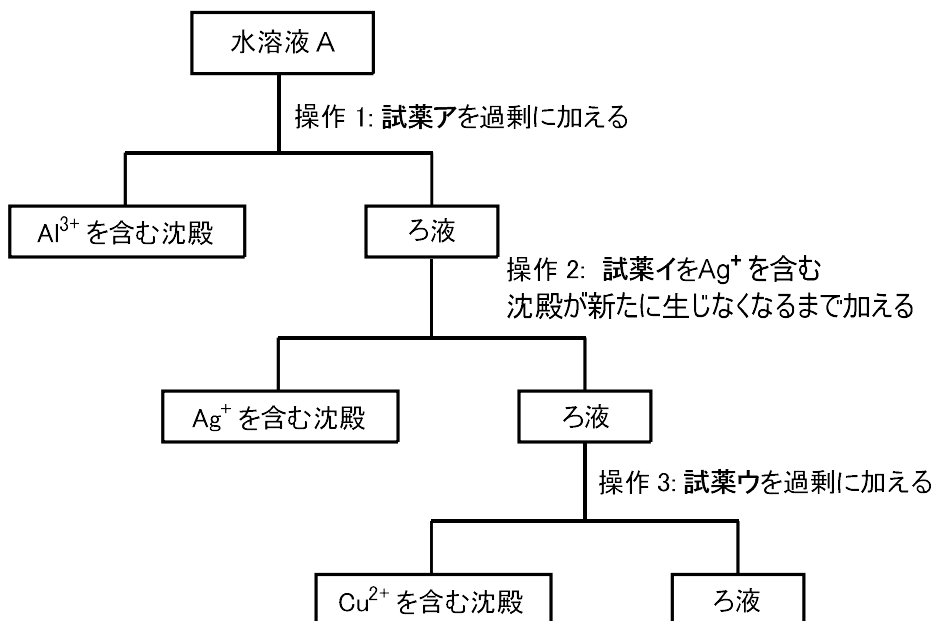
問22 次の①～⑤の操作のうち、無極性の気体分子が発生するものはどれか。1つ選べ。 34

- ① 空气中で熱した銅線にメタノールの蒸気を触れさせる。
- ② 塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを加えて加熱する。
- ③ 銅に濃硝酸を加える。
- ④ 炭酸カルシウムに塩酸を加える。
- ⑤ フッ化カルシウムに濃硫酸を加えて加熱する。

問23 次の記述のうち、正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから1つ選べ。 35

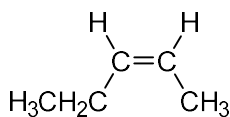
- ① 硫酸酸性の硫酸銅（Ⅱ）水溶液を用いた銅の電解精錬では、Zn, Fe, Ni, Agなどは粗銅から陽イオンとなって溶け出し、溶液中に存在する。
- ② 電気めっきは、外部電源を用いて陽極の金属表面上に溶液中の金属イオンを還元して析出させる方法である。
- ③ アルミニウムの溶融塩電解では、氷晶石を含む水溶液を電気分解することにより、炭素の電極表面にアルミニウムの単体が得られる。
- ④ FeにMnおよびZnを加えた合金はステンレス鋼である。
- ⑤ AlにCu, Mn, Mgを加えた合金はジュラルミンである。

問24 Al^{3+} 、 Ag^{+} 、 Cu^{2+} を含む水溶液 **A** がある。図の**操作 1～3**にしたがって、**試薬ア～ウ**を過剰に加えて水溶液 **A** 中の各イオンを沈殿として分離した。**試薬ア～ウ**の組み合わせとして最も適当なものはどれか。表の①～⑧の中から1つ選べ。 36

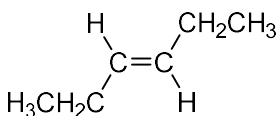


	試薬ア	試薬イ	試薬ウ
①	アンモニア水	希塩酸	炭酸アンモニウム水溶液
②	アンモニア水	希塩酸	硫化水素水
③	アンモニア水	硫化水素水	水酸化ナトリウム水溶液
④	希塩酸	硫化水素水	水酸化ナトリウム水溶液
⑤	希塩酸	アンモニア水	硫化水素水
⑥	希塩酸	アンモニア水	炭酸アンモニウム水溶液
⑦	水酸化ナトリウム水溶液	希塩酸	硫化水素水
⑧	水酸化ナトリウム水溶液	硫化水素水	炭酸アンモニウム水溶液

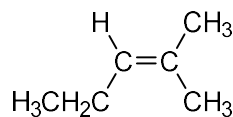
問25 次の化合物 **a**～**e** に臭素を付加させたとき、不斉炭素原子を 2 つもつジブロモアルカンを与える化合物はいくつあるか。正しい数を、下の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 37



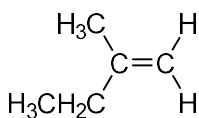
a



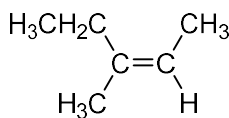
b



c



d



e

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問26 ベンゼン（分子量 78.0） 39.0 g を濃硝酸と濃硫酸の混合物を用いてニトロ化したところ、用いたベンゼンの 80% が反応し、ニトロベンゼン（分子量 123） 38 g が得られた。得られたニトロベンゼン全量を亜鉛と塩酸で還元してアニリン（分子量 93.0）を 26.0 g 得た。ニトロベンゼンからアニリンへの還元反応が進んだ割合は 39 % である。
空欄 38, 39 に当てはまる最も適当な数値を、下の①～⑥のうちからそれぞれ 1 つずつ選べ。

- ① 42 ② 49 ③ 56 ④ 63 ⑤ 70 ⑥ 77

2025 年度 学校推薦型（公募制） 化学 解答

- 問1 ⑤
- 問2 ①, ②, ③
- 問3 ③
- 問4 ①
- 問5 ③
- 問6 ②
- 問7 ア ⑤, イ ⑥
- 問8 ①
- 問9 ア ⑤, イ ⑤
- 問10 ①, ③
- 問11 ④
- 問12 ④
- 問13 ④, ③
- 問14 ⑥, ⑤
- 問15 , ②と⑤（順不同）
- 問16 ②, ⑧
- 問17 , ①と②（順不同）
- 問18 ⑤, ②
- 問19 ⑤, ⑤
- 問20 ④
- 問21 ④
- 問22 ④
- 問23 ⑤
- 問24 ②
- 問25 ③
- 問26 ② , ⑤