# 自治医科大学

2026 年度　一般選抜　化学

（2 科目　80 分）

設問ごとに与えられた選択肢の中から最も適当なものを一つだけ選び，解答用紙の該当する記号を塗りつぶせ。（原子量は H = 1.0，C = 12.0，O = 16.0，Na = 23.0，Cl = 35.5，Ag = 108 とし，理想気体の 0 ℃，$1.013 \times 10^5$ Pa における 1 mol の体積は 22.4 L，ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4$ C/mol，気体定数 $R = 8.3 \times 10^3$ Pa·L/(mol·K)，アボガドロ定数は $6.02 \times 10^{23}$/mol である。）

## 次の文章を読み，以下の問い（問題 1，2）に答えよ。

水素を水上置換で捕集したところ，$1.00 \times 10^5$ Pa で，捕集した気体の体積は 620 mL であった。次に，捕集した気体から完全に水蒸気を除いたところ，同一の圧力のもとで，598 mL になった。ただし，すべての操作は 27.0 ℃で行われたものとする。

**1**　水上置換で捕集された混合気体中の水蒸気の分圧 (Pa) にもっとも近いのはどれか。

㋐ $3.55 \times 10^3$

㋑ $7.10 \times 10^3$

㋒ $1.07 \times 10^4$

㋓ $3.55 \times 10^4$

㋔ $7.10 \times 10^4$

**2**　水上置換で捕集された混合気体中の水素の質量 (g) にもっとも近いのはどれか。

㋐ $5.98 \times 10^{-3}$

㋑ $1.20 \times 10^{-3}$

㋒ $2.39 \times 10^{-2}$

㋓ $4.80 \times 10^{-2}$

㋔ $9.61 \times 10^{-2}$

**次の文章を読み，以下の問い（問題 3，4）に答えよ。**

互いに反応しない 2 種類の気体 A，B がある。気体 A 26.7 g は $4.15 \times 10^5$ Pa で体積は 5.00 L であった。また，気体 B 60.0 g が含まれる 16.6 L の容器がある。気体 A 全量 (26.7 g) を気体 B が含まれる容器に注入し，その全圧を測定したところ $3.50 \times 10^5$ Pa であった。温度はすべて 27.0 ℃とする。

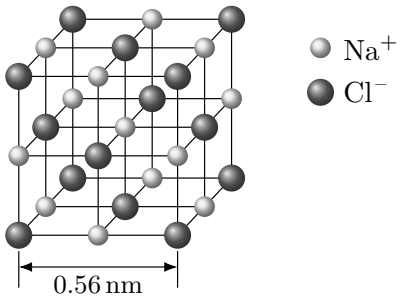
**3** 気体 A の分子量にもっとも近いのはどれか。

㋐ 28　　㋑ 32　　㋒ 40　　㋓ 44　　㋔ 70

**4** 気体 B の分子量にもっとも近いのはどれか。

㋐ 28　　㋑ 32　　㋒ 40　　㋓ 44　　㋔ 70

**5** 図は，塩化ナトリウム NaCl の結晶の単位格子を示している。次の文章のうち，正しいのはいくつあるか。




・ $Na^+$ と $Cl^-$ の配位数はどちらも 6 である。

・ 結晶中の $Na^+$ 1 個が接している $Cl^-$ の数は 4 個である。

・ 単位格子中に含まれる $Na^+$ の数は 14 個である。

・ 陽イオンと陰イオンの数の割合が 1∶1 である場合，イオンの種類に関わらず同一の結晶構造をとる。

・ $Na^+$ と $Cl^-$ が静電気力によってイオン結合を形成している。

㋐ 1　　㋑ 2　　㋒ 3　　㋓ 4　　㋔ 5

## 次の文章を読み，以下の問い（問題 6，7）に答えよ。

エタノール (液)，二酸化炭素，水 (液) それぞれの生成エンタルピーを −277 kJ/mol，−394 kJ/mol，−286 kJ/mol とする。

**6** エタノールの燃焼エンタルピー (kJ/mol) としてもっとも近いのはどれか。

㋐ 1369　　㋑ 689　　㋒ −403　　㋓ −689　　㋔ −1369

**7** グルコースの燃焼エンタルピーは $-2803\,\mathrm{kJ/mol}$ である。酵母によりグルコースがエタノールと二酸化炭素に分解されるアルコール発酵は発熱反応か，吸熱反応か。そしてグルコース $1\,\mathrm{mol}$ から発生する，あるいは吸収される熱 (kJ) にもっとも近いのはどれか。

㋐ 発熱・65　　㋑ 吸熱・65　　㋒ 吸熱・853

㋓ 発熱・853　　㋔ 吸熱・1342

## 次の文章を読み，以下の問い（問題 8，9）に答えよ。

硫化水素は水溶液中で 2 段階に電離し，以下の電離平衡においてそれぞれの電離定数は，$K_1 = 1.0 \times 10^{-7}\,\mathrm{mol/L}$，$K_2 = 1.0 \times 10^{-14}\,\mathrm{mol/L}$ である。

$$\mathrm{H_2S} \rightleftharpoons \mathrm{H^+ + HS^-} \qquad K_1 = \frac{[\mathrm{H^+}][\mathrm{HS^-}]}{[\mathrm{H_2S}]}$$

$$\mathrm{HS^-} \rightleftharpoons \mathrm{H^+ + S^{2-}} \qquad K_2 = \frac{[\mathrm{H^+}][\mathrm{S^{2-}}]}{[\mathrm{HS^-}]}$$

**8** 水に硫化水素のみを溶かした水溶液中の硫化水素濃度が $0.10\,\mathrm{mol/L}$ となった。この水溶液の pH にもっとも近いのはどれか。

㋐ 1.0　　㋑ 3.0　　㋒ 4.0　　㋓ 5.0　　㋔ 6.0

**9** 銅 (II) イオンと亜鉛イオンが各 $0.10\,\mathrm{mol/L}$ の濃度で含まれる水溶液に塩酸を加えて pH 2.0 に調整した。この水溶液に硫化水素を通じ，pH を保ったまま水溶液中の硫化水素濃度が $0.10\,\mathrm{mol/L}$ になるようにした。液中の状態について適切なのはどれか。ただし，硫化銅 (II) と硫化亜鉛の溶解度積はそれぞれ $6.5 \times 10^{-30}\,(\mathrm{mol/L})^2$，$2.2 \times 10^{-18}\,(\mathrm{mol/L})^2$ とする。

㋐ 沈殿は生じずに無色透明の水溶液となる。

㋑ 沈殿は生じずに青色の水溶液となる。

㋒ 硫化銅 (II) の黒色沈殿が生じるが硫化亜鉛の沈殿は生じない。

㋓ 硫化亜鉛の白色沈殿が生じるが硫化銅 (II) の沈殿は生じない。

㋔ 硫化銅 (II) の黒色沈殿及び硫化亜鉛の白色沈殿が共に生じる。

**10** 次の物質を混ぜた水溶液が，酸性の pH 範囲ではたらく緩衝液となるのはどれか。

㋐ 炭酸—塩化カルシウム

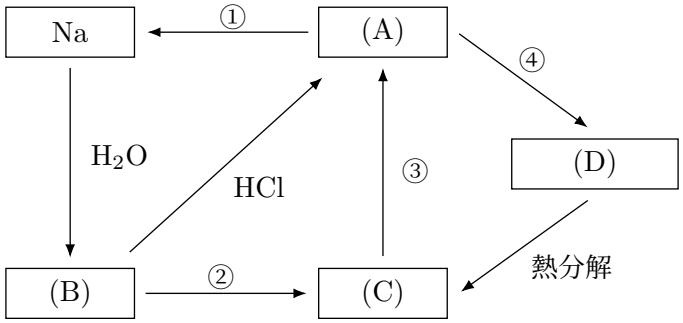
㋑ 酢酸—酢酸ナトリウム

㋒ 炭酸ナトリウム—炭酸水素ナトリウム

㋓ アンモニア—塩化アンモニウム

㋔ グリシン—水酸化ナトリウム

## 下記の図に関して以下の問い（問題 11，12）に答えよ。




**11** ナトリウムとその化合物について，誤っているのはどれか。

㋐ 反応①では，単体のナトリウムは A の水溶液を電気分解して得られる。

㋑ 反応②では，B に二酸化炭素を通じると C を生じる。

㋒ 反応③では，C に塩酸を加えると二酸化炭素が発生する。

㋓ C の水溶液を再結晶させて得られる十水和物は，風解して一水和物となる。

㋔ D は重曹ともよばれ，水に溶けて弱塩基性を示す。

**12** 1.00 mol/L の B の水溶液に同体積の 1.00 mol/L の塩酸を加えて中和して A を含む水溶液 $1.00\times10^3$ L を用意した。ただし，溶液の混合による体積変化はないものとする。次に，反応④と D の熱分解の工程を経て 10.6 kg の C の無水物を得た。この時，水溶液に含まれる A の何 % が変化したか。

㋐ 20.0　　㋑ 25.0　　㋒ 30.0　　㋓ 40.0　　㋔ 50.0

**13** 以下の文章中の㋐〜㋔の語句で，誤っているのはどれか。

硫黄の化合物である硫化水素 $H_2S$ は，火山ガスに含まれる腐卵臭をもつ気体で，実験室では硫化鉄 (II) に【 ㋐ 】を加えて発生させる。同じく火山ガスに含まれる二酸化硫黄 $SO_2$ は，水に溶けて【 ㋑ 】を示し，下記の反応では【 ㋒ 】として働く。

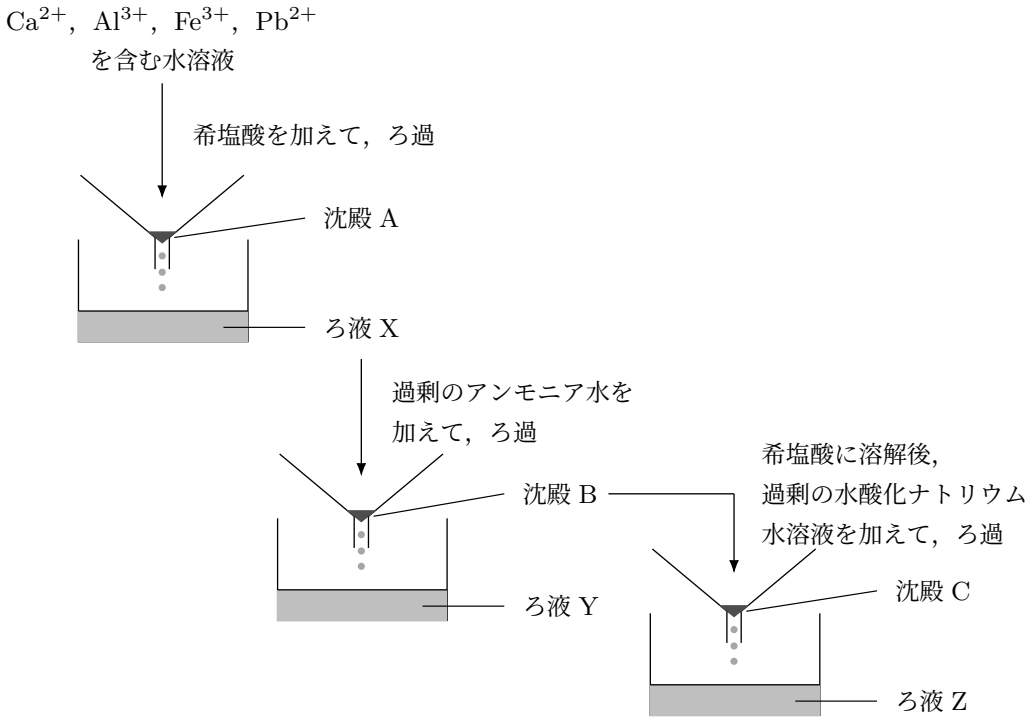
$$\underline{SO_2} + 2\,H_2O \longrightarrow {SO_4}^{2-} + 4\,H^+ + 2\,e^-$$

濃硫酸は【 ㋓ 】の性質をもち，塩化ナトリウムに加えて加熱すると塩化水素が生じる。また，濃硫酸の【 ㋔ 】により，濃硫酸と反応したスクロースは黒化する。

㋐ 希塩酸　　㋑ 弱酸性　　㋒ 還元剤　　㋓ 不揮発性　　㋔ 酸化作用

**次の文章を読み，以下の問い（問題 14，15）に答えよ。**

$Ca^{2+}$，$Al^{3+}$，$Fe^{3+}$，$Pb^{2+}$ の 4 種類の金属イオンを含む水溶液に図の操作を行った。




**14** 沈殿 A〜C について正しい文章はいくつあるか。

・ 沈殿 A と沈殿 B は，白色の化合物を含む。

・ 沈殿 A は，光を当てると変色する。

・ 沈殿 A は，熱水に溶けない。

・ 沈殿 B は，両性水酸化物を含む。

・ 沈殿 C は，緑白色である。

㋐ 0　　㋑ 1　　㋒ 2　　㋓ 3　　㋔ 4

**15** ろ液 X〜Z について誤っているのはどれか。

㋐ ろ液 X に，硫化水素を通じても沈殿は生じない。

㋑ ろ液 X に含まれる 3 価の金属イオンは，1 種類である。

㋒ ろ液 Y の炎色反応は，橙赤色を呈する。

㋓ ろ液 Y に炭酸イオンを加えると，白色の沈殿が生じる。

㋔ ろ液 Z は，錯イオンを含む。

## 次の文章を読み，以下の問い（問題 16〜18）に答えよ。

成分元素の質量百分率が，C：54.5％，H：9.10％，O：36.4％ である有機化合物 A がある。

**16** 有機化合物 A の組成式はどれか。

㋐ $CH_2O$　　㋑ $C_2H_4O$　　㋒ $C_2H_6O$　　㋓ $C_4H_4O$　　㋔ $C_5H_{10}O_2$

**17** 有機化合物 A 1.76 g を 200 g のベンゼンに溶かした溶液の凝固点は 5.02 ℃であった。有機化合物 A と同じ分子式をもつエステルは何種類考えられるか。ベンゼンの凝固点を 5.53 ℃，モル凝固点降下を 5.12 K·kg/mol とし，立体異性体が存在する場合は区別しないものとする。

㋐ 2　　㋑ 3　　㋒ 4　　㋓ 6　　㋔ 9

**18** この分子式をもつエステルの 1 つを加水分解したところ，カルボン酸と第二級アルコールを生じた。このアルコールを完全酸化して生じる化合物に当てはまるのはどれか。

A　ベンゼンとプロペンからフェノールを合成する過程で生成する。

B　有機溶媒として用いられ，水とは混ざらない。

C　アンモニア性硝酸銀水溶液に加えて加熱すると，銀が析出する。

D　塩基性水溶液中でヨウ素と反応させると，黄色沈殿が生じる。

E　常温で無色の刺激臭をもつ液体である。

㋐ A と B　　㋑ B と C　　㋒ C と E　　㋓ D と E　　㋔ A と D

**19** 芳香族化合物に関する以下の記述で正しい組み合わせはどれか。

A　フェノールは炭酸より強い酸である。

B　テレフタル酸は加熱すると分子内脱水により酸無水物を生じる。

C　アニリンは無水酢酸と反応しアミド結合を形成する。

D　サリチル酸メチルは炭酸水素ナトリウム水溶液に溶解する。

E　ベンジルアルコールは塩化鉄 (III) 水溶液で呈色しない。

㋐ A と B　　㋑ B と C　　㋒ C と E　　㋓ D と E　　㋔ A と D

**20** 0 ℃，$1.013 \times 10^5$ Pa で 4.48 L の体積を占めるエチレンとアセチレンを含む混合気体がある。この混合気体を白金触媒を用いて水素を付加させ，エタンを生じさせたところ，0 ℃，$1.013 \times 10^5$ Pa で水素が 6.72 L 必要であった。元の混合気体をアンモニア性硝酸銀水溶液に通じることによって生じる銀アセチリドの質量は何 g か。ただし，すべての反応は完全にすすむものとする。

㋐ 12.0　　㋑ 24.0　　㋒ 36.0　　㋓ 48.0　　㋔ 60.0

## 次の文章を読み，以下の問い（問題 21〜23）に答えよ。

A〜F は次の中のいずれか 1 つの分子である。

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| グリコーゲン | ラクトース | アミロース | スクラーゼ | スクロース |
| アラニン | リノール酸 | セルロース | トレハロース | アミラーゼ |

A〜F を含む水溶液が入っている試験管をそれぞれ試験管 A〜F とする。試験管 A〜F について以下の実験 1〜5 を行った。

実験 1　試験管 A〜F にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えたところ，試験管 A は赤褐色を，試験管 C は濃青色を呈した。

実験 2　試験管 A〜F に水酸化ナトリウム水溶液を加えてよく混ぜたのち，少量の硫酸銅 (II) 水溶液を加えたところ，D と E の各試験管は赤紫色を呈した。[a]

実験 3　試験管 B にフェーリング液を加えて加熱したところ赤色沈殿が生じたが，試験管 F に同様の操作を行っても赤色沈殿は生じなかった。

実験 4　試験管 C に試験管 E の水溶液を少量加え，温和な条件で反応させたところ化合物 G が生じた。その後，G を含む試験管 C にフェーリング液を加えて加熱したところ赤色沈殿が生じた。

実験 5　試験管 F に試験管 D の水溶液を少量加え，温和な条件で反応させた。その後，試験管 F にフェーリング液を加えて加熱したところ赤色沈殿が生じた。

**21** 正しいのはどれか。

㋐ C はらせん構造である。

㋑ B は天然に最も多く存在する糖である。

㋒ A はアセテートの原料として用いられる。

㋓ D の水溶液にアンモニア性硝酸銀水溶液を加えて温めると銀が析出する。

㋔ F の水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり，冷却後塩基性にすると橙黄色になる。

**22** 下線 a について，呈色反応がみられるのは分子中にどのような元素または構造が存在するからか。

㋐ 硫　黄

㋑ アミノ基

㋒ アセチル基

㋓ 芳香族アミノ酸

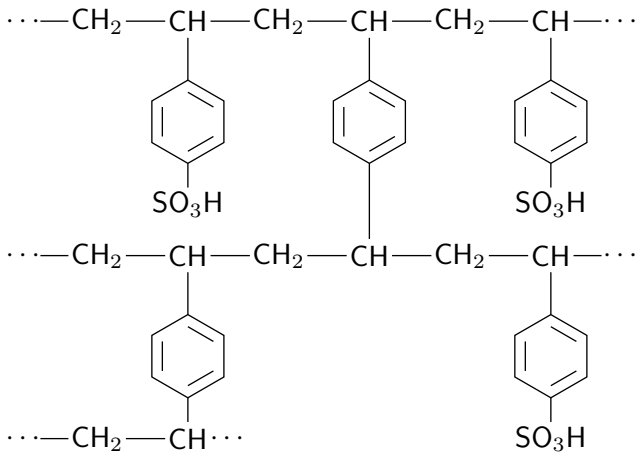
㋔ 2 個以上のペプチド結合

**23** 0.2 mol の F と 0.1 mol の G を含む水溶液に十分な量のフェーリング液を加えて加熱すると【　X　】mol の $Cu_2O$ が沈殿した。一方，同様の操作で F と G を希硫酸で完全に加水分解し，中和したのちに十分な量のフェーリング液を加えると【　Y　】mol の $Cu_2O$ が沈殿した。X と Y に入る適切な組み合わせはどれか。

| | X | Y |
|---|---|---|
| ㋐ | 0.1 | 0.3 |
| ㋑ | 0.2 | 0.3 |
| ㋒ | 0.3 | 0.3 |
| ㋓ | 0.1 | 0.6 |
| ㋔ | 0.2 | 0.6 |

**24** 以下の文章中の A〜D の語句で正しいものはいくつあるか。

新たな置換基などにより特別な機能を備えるようになった高分子化合物を機能性高分子化合物という。一般的な高分子化合物は電気を導きにくいが，白川英樹らはアセチレンを付加重合したポリアセチレンに【A：ホウ素】を添加すると金属に近い電気伝導性を示す樹脂が得られることを発見した。このような樹脂を導電性樹脂という。また，溶液中のイオンを別のイオンと交換するはたらきをもつ合成樹脂をイオン交換樹脂という。図に示したイオン交換樹脂 X は，【B：*p*-ジビニルベンゼン】とスチレンを【C：付加縮合】させた多孔質の立体網目状の構造の樹脂に【D：濃硫酸】を作用させると得られる。この樹脂に電解質水溶液を通すと，樹脂の $H^+$ と電解質の陽イオンが交換される。このような樹脂を陽イオン交換樹脂という。



イオン交換樹脂 X

㋐ 0　　㋑ 1　　㋒ 2　　㋓ 3　　㋔ 4

**25** 以下の文章を読み，X と Y に入る適切な組み合わせを選べ。

【　X　】g の酢酸ビニルをすべて重合させてポリ酢酸ビニルを得た。これを水酸化ナトリウム水溶液で完全にけん化させてポリビニルアルコールを合成した。得られたポリビニルアルコールのヒドロキシ基の 30.0％ を，質量パーセント濃度 40.0％ のホルムアルデヒド水溶液【　Y　】g を用いて過不足なくアセタール化させて 150 g のビニロンを得た。

| | X | Y |
|---|---|---|
| ㋐ | 212 | 27.8 |
| ㋑ | 212 | 36.8 |
| ㋒ | 212 | 55.5 |
| ㋓ | 282 | 36.8 |
| ㋔ | 282 | 55.5 |