

一般選抜(系統別日程)

●理学・工学系統(理学部 物理科学科, 工学部 機械工学科除く)

●医療・保健系統(医学部 看護学科, 薬学部)

32 Q 2026年度 化学

問題冊子 (1～11 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系統コード, 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。

〔解答用紙記入例(選択式の場合)〕

例 1. 〔語群〕が二桁で (11) 大阪 (12) 佐賀 (13) 長崎 (14) 東京 とある場合

	A		B		C	
問 X	16 /	17 2	18 /	19 4	20 /	21 /

A の解答が佐賀の場合 →

B の解答が東京の場合 →

C の解答が大阪の場合 →

例 2. 〔語群〕が一桁で (1) 大学 (2) 中学校 (3) 高校 (4) 小学校 とある場合

	a	b	c
問 X	51 /	52 4	53 2

a の解答が大学の場合 →

b の解答が小学校の場合 →

c の解答が中学校の場合 →

- 1** 次の問 1 ～ 問 3 に答えよ。解答はそれぞれの解答群より適するものを 1 つずつ選び、番号で答えよ。

問 1 アルカリ金属 (Li, Na, K) に関する次の記述 (a) ～ (e) のうち、正しいものの組み合わせはどれか。下の (1) ～ (9) から選び、番号で答えよ。

- (a) 融点の高い順は、 $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$ となる。
- (b) イオン化エネルギーの大きい順は、 $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$ となる。
- (c) 価電子数の多い順は、 $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$ となる。
- (d) 水との反応性の高い順は、 $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$ となる。
- (e) 密度の大きい順は、 $\text{Li} > \text{Na} > \text{K}$ となる。

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

問 2 水 H_2O 2.0 mol, 酢酸 CH_3COOH 1.0 mol, エタノール $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 1.0 mol を温度一定で混合し、触媒のもとで反応させると、酢酸エチル $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ が生成して平衡状態に達した。この温度における平衡定数が 5.0 であるとき、生成する酢酸エチルの物質量 (mol) はいくらか。最も近い値を次の (1) ～ (6) から選び、番号で答えよ。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| (1) 0.25 | (2) 0.38 | (3) 0.50 |
| (4) 0.69 | (5) 0.75 | (6) 1.0 |

問 3 アニリンに関する次の記述(a)～(e)のうち、誤っているものの組み合わせはどれか。下の(1)～(9)から選び、番号で答えよ。

- (a) アンモニアより強い塩基である。
- (b) さらし粉水溶液を加えると酸化されて、赤紫色を呈する。
- (c) 工業的には、ニッケルなどを触媒として、ニトロベンゼンを水素で還元してつくられる。
- (d) 無水酢酸を作用させて得られるアセトアニリドは、アミド結合をもつ。
- (e) 塩酸に溶かして水で冷却し、これに、亜硝酸ナトリウムの水溶液を加えると、*p*-ヒドロキシアゾベンゼンを生じる。

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

2 次の文を読み、下の問 1 ～問 4 に答えよ。

多くの種類の金属イオンを含む水溶液の場合、似たような反応をするイオンもあり、それぞれのイオンを分離・確認するのは難しい。そのため、金属イオンを数種類のグループに分けて分離・確認する操作が行われる。このような操作は系統分析とよばれ、 Ag^+ 、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Na^+ 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} を含む水溶液の場合、次のような手順①～⑤で行うのが一般的である。

手順

- ① 7 種類の金属イオンを含む水溶液に **ア** を加え、生じた沈殿をろ過することによって 2 種類の金属イオン X と Y を他の金属イオンから分離する。分離した沈殿に熱湯を注いで Y を含む沈殿を溶かし、残った X を含む沈殿をろ過によって分離する。
- ② ①の 2 種類の金属イオン X と Y を分離した後のろ液に硫化水素 H_2S を通じ、生じた硫化物の沈殿をろ過によって分離する。
- ③ ②のろ液を加熱して過剰の H_2S を除いた後、**イ** を加え、 H_2S で **ウ** されて生じた **エ** を、**オ** にもどす。さらに、**カ** を過剰に加え、生じた沈殿をろ過によって分離する。
- ④ ③のろ液に H_2S を通じ、生じた硫化物の沈殿をろ過によって分離する。
- ⑤ ④のろ液に **キ** を加え、生じた沈殿をろ過によって分離する。

問 1 文中の空欄 **ア** ～ **キ** に最も適するものを、次の (11) ～ (23) から選び、番号で答えよ。

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| (11) 希硝酸 | (12) 希塩酸 | (13) 希硫酸 |
| (14) 酸化 | (15) 還元 | (16) 分解 |
| (17) Fe^{2+} | (18) Fe^{3+} | (19) HS^- |
| (20) S^{2-} | (21) H_2S | (22) NH_3 水 |
| (23) $(\text{NH}_4)\text{CO}_3$ 水溶液 | | |

問 2 下線部(あ)の金属イオン X と Y に関する次の記述(a)～(d)のうち、正しいものの組み合わせはどれか。下の(1)～(6)から選び、番号で答えよ。

- (a) X を含む水溶液に過剰量のアンモニア水を加えると、無色の溶液になる。
- (b) X を含む水溶液に過剰量の水酸化ナトリウム水溶液を加えると、無色の溶液になる。
- (c) Y を含む水溶液に過剰量のアンモニア水を加えると、無色の溶液になる。
- (d) Y を含む水溶液に過剰量の水酸化ナトリウム水溶液を加えると、無色の溶液になる。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| (1) a と b | (2) a と c | (3) a と d |
| (4) b と c | (5) b と d | (6) c と d |

問 3 下線部(い)の沈殿に希硝酸を加えて、加熱し、沈殿を溶解させた後、過剰量のアンモニア水を加えると錯イオンを形成した。形成した錯イオンの化学式(イオン式)を、解答例にならって記せ。

問 4 次の文を読み、下の問(i)および(ii)に答えよ。

文 Cu^{2+} と Zn^{2+} の混合水溶液を A にして H_2S を通じると、 CuS のみが沈殿する。水溶液を中性や B にすると、溶液中に残った Zn^{2+} も ZnS として沈殿するようになる。硫化水素は、水溶液中で $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ のように電離しており、水溶液中の S^{2-} のモル濃度 $[\text{S}^{2-}]$ は、 H^+ のモル濃度 $[\text{H}^+]$ によって変化する。溶液を酸性にすると、 H_2S の電離平衡が変化して $[\text{S}^{2-}]$ が C なる。逆に、溶液を塩基性にすると、 $[\text{S}^{2-}]$ が D なる。つまり、硫化物の溶解度積が大きい金属イオンは、溶液の pH によっては沈殿を生じない場合がある。このことを利用して、金属イオンを互いに分離することができる。

(i) 文の空欄の A ~ D に最も適する語句の組み合わせはどれか。次の(1)~(4)から選び、番号で答えよ。

	A	B	C	D
(1)	酸 性	塩基性	小さく	大きく
(2)	酸 性	塩基性	大きく	小さく
(3)	塩基性	酸 性	小さく	大きく
(4)	塩基性	酸 性	大きく	小さく

(ii) Cu^{2+} と Zn^{2+} の濃度がともに 0.010 mol/L の水溶液に、硫化水素を通じて硫化水素のモル濃度 $[\text{H}_2\text{S}]$ を 0.10 mol/L に保った。 CuS だけを沈殿させるための $[\text{H}^+]$ の下限はいくらか。有効数字 2 桁で答えよ。ただし CuS の溶解度積を $6.5 \times 10^{-30} (\text{mol/L})^2$ 、 ZnS の溶解度積を $2.2 \times 10^{-18} (\text{mol/L})^2$ 、 $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ の電離定数を $1.2 \times 10^{-21} (\text{mol/L})^2$ 、 $\sqrt{6} = 2.4$ 、 $\sqrt{11} = 3.3$ とする。

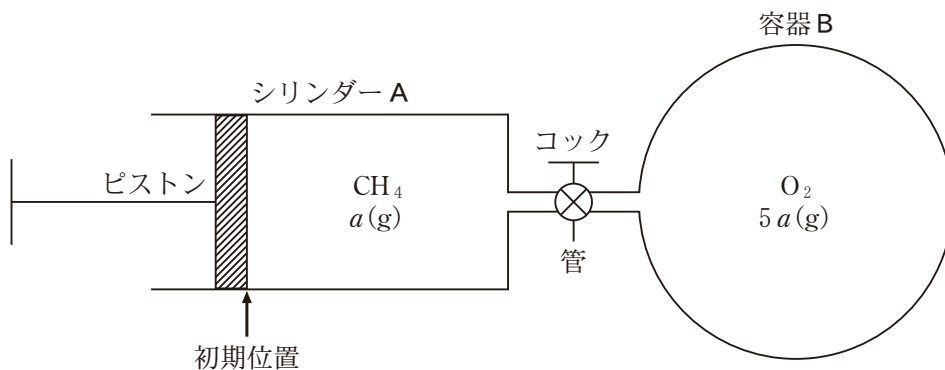
- 3 次の文を読み、下の問1～問5に答えよ。ただし、原子量は $H = 1.0$ 、 $C = 12.0$ 、 $O = 16.0$ とする。また、すべての気体は理想気体としてふるまい、気体定数は $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$ とする。

容積可変の容器に気体を入れ、温度一定で、その容器の体積を減らすと、気体の圧力は **ア**。つまり、温度一定のとき、一定物質量の気体の体積 V は、圧力 P に **イ**。この関係は **ウ** の法則とよばれる。また、一定の体積と温度のもとで、混合気体の全圧はその成分気体の分圧の和に等しい。この関係は **エ** の分圧の法則とよばれる。

ここで気体の性質に関する次の**実験**を行った。

実験

図はピストンにより容積が変わるシリンダー A と容器 B が、コックのついた管でつながった装置である。シリンダー A には質量 $a(\text{g})$ のメタン CH_4 (気体) が、容器 B には質量 $5a(\text{g})$ の酸素 O_2 (気体) が入っている。コックが閉じた状態でピストンが初期位置にあるとき、シリンダー A と容器 B の容積は共に $V_0(\text{L})$ で、温度も $T_0(\text{K})$ である。このときのシリンダー A 内の圧力は P_A (Pa) だった。ただし、シリンダー A と容器 B をつなぐ管の容積は無視できるものとする。



図

問 1 文中の空欄 ア ～ エ に最も適するものを、次の(11)～(20)から選び、番号で答えよ。ただし、同じ番号を何度用いてもよい。

- | | | |
|-------------|------------|------------|
| (11) 小さくなる | (12) 変化しない | (13) 大きくなる |
| (14) 正比例する | (15) 反比例する | (16) 関係しない |
| (17) ボイル | (18) シャルル | (19) ドルトン |
| (20) ルシャトリエ | | |

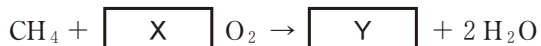
問 2 ピストンが図の初期位置にありコックが閉じているとき、容器 B 内の圧力は P_A の何倍か。正しいものを次の(1)～(5)から選び、番号で答えよ。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| (1) 1.0 | (2) 2.0 | (3) 2.5 |
| (4) 3.5 | (5) 5.0 | |

問 3 図のシリンダー A の容積が $0.25 V_0$ になるようにピストンを押し込んで固定した後に、コックを開けて放置したところ、 CH_4 と O_2 は反応せずに混合し、装置内の温度は T_0 となった。このときの装置内の全圧 P と CH_4 の分圧 P_{CH_4} は P_A を用いてどのようにあらわされるか。最も適するものを次の(1)～(9)からそれぞれ選び、番号で答えよ。

- | | | |
|----------------|----------------|---------------|
| (1) $0.50 P_A$ | (2) $0.80 P_A$ | (3) $1.0 P_A$ |
| (4) $1.5 P_A$ | (5) $2.0 P_A$ | (6) $2.5 P_A$ |
| (7) $2.8 P_A$ | (8) $3.0 P_A$ | (9) $3.5 P_A$ |

問 4 次の式は CH_4 の完全燃焼を表す化学反応式である。式中の空欄 X および Y に最も適する係数または化学式を記せ。



問 5 問 3 の操作の後、ピストンを固定したまま適切な方法で装置内の CH_4 を完全に燃焼させた。この反応が終わった後に装置内の温度を T_0 としたところ、生成した H_2O はすべて気体であった。このときの装置内の全圧と O_2 の分圧はそれぞれ P_A の何倍か。小数点以下第 1 位まで記せ。

4 糖類について述べた次の文を読み、下の問 1 ～問 6 に答えよ。ただし、原子量は、 $H = 1.0$ 、 $C = 12.0$ 、 $O = 16.0$ とする。

グルコースは無色の結晶で甘味があり水によく溶ける。結晶状態のグルコースは、環状構造で存在し、 α -グルコースと β -グルコースの 2 種類の立体異性体がある。一方で、水溶液中では図のような 3 種の異性体が平衡状態で存在する。2 分子の α -グルコースが脱水縮合して生じる二糖類のうち、一方の分子の 1 位の炭素原子に結合したヒドロキシ基 -OH ともう一方の分子の 4 位の炭素原子の -OH とが反応して生じるのは **ア** で、2 分子とも 1 位の炭素原子の -OH どうして反応して生じるのは **イ** である。また、2 分子の β -グルコースが脱水縮合して生じる二糖類のうち、一方の分子の 1 位の炭素原子の -OH ともう一方の分子の 4 位の炭素原子の -OH とが反応して生じるのは **ウ** である。一般に 2 分子の糖が脱水縮合により生じた $C-O-C$ 結合のことをグリコシド結合とよぶ。数百個～数十万個のグルコースが縮合重合して生じたものには、セルロース、デンプンおよびグリコーゲンがある。デンプンは、だ液などに含まれる酵素 **エ** により加水分解され、**ア** になり、さらに酵素 **オ** によりグルコースになる。

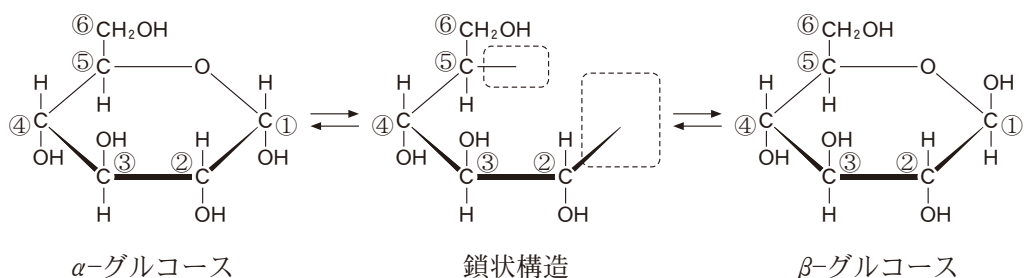


図 水溶液中におけるグルコースの平衡
(①～⑥は炭素原子の番号を示している)

問 1 文中の空欄 **ア** ～ **オ** に最も適する語句を次の(11)～(22)から選び、番号で答えよ。

- | | | |
|-------------|-------------|--------------|
| (11) ガラクトース | (12) セロビオース | (13) ラクトース |
| (14) トレハロース | (15) フルクトース | (16) マルトース |
| (17) セルラーゼ | (18) マルターゼ | (19) インベルターゼ |
| (20) ラクターゼ | (21) アミラーゼ | (22) セロビアーゼ |

問 2 下線部(あ)について、破線で囲った部分に該当する原子団をそれぞれ補い、グルコースの鎖状構造を完成せよ。ただし、炭素原子の番号は書かなくてよい。

問 3 下線部(い)について、セルロースからつくられる繊維であるビスコースレーヨン(A)、アセート繊維(B)および銅アンモニアレーヨン(C)の繊維を得る方法として最も適するものを、次の(1)～(4)から選び、それぞれ番号で答えよ。

- (1) セルロースをシュバイツァー試薬に溶かした後、希硫酸中に押し出してつくる。
- (2) セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混酸を作用させ、空气中に押し出してつくる。
- (3) セルロースを無水酢酸と氷酢酸、少量の濃硫酸と十分に反応させた後、エステル結合の一部を加水分解したあとに、アセトンに溶解して空气中に押し出してつくる。
- (4) セルロースを濃い水酸化ナトリウム水溶液で処理した後、二硫化炭素 CS_2 と反応させてから薄い水酸化ナトリウム水溶液に溶解させ、この溶液を希硫酸中に押し出してつくる。

問 4 下線部(う)について、デンプンを 3.24 g とり、これを希酸で完全に加水分解したとき、最終的に得られるグルコースの質量(g)はいくらか。有効数字 3 桁で答えよ。

問 5 文中の空欄 ア , イ および ウ にあてはまる化合物のうち、フェーリング液を還元するものはどれか。最も適するものを、次の(1)～(7)から選び、番号で答えよ。

- | | | |
|-----------|---------|---------|
| (1) アのみ | (2) イのみ | (3) ウのみ |
| (4) アとイ | (5) アとウ | (6) イとウ |
| (7) アとイとウ | | |

問 6 単糖に関する次の記述(1)～(5)のうち、誤っているものを選び、番号で答えよ。

- (1) グルコースの鎖状構造と環状構造では、不斉炭素原子の数が異なる。
- (2) グルコースとガラクトースは、立体異性体の関係にある。
- (3) グルコースとフルクトースは、立体異性体の関係にある。
- (4) フルクトースは、五員環構造と六員環構造の両方の構造をとる。
- (5) 結晶状態のフルクトースのヒドロキシ基の数は、5 個である。