

2026 年度 一般選抜試験問題

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（Ⅰ～Ⅴ）は 10 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 **解答用紙の指定欄に受験番号を記入すること。**
- 4 解答は**解答用紙の指定欄に日本語で**記入すること。
- 5 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。
- 6 **試験終了後、解答用紙は裏返しておくこと。**
- 7 試験終了後、**受験票**と問題冊子は忘れずに持ち帰ること。

B 前

I 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。ただし、原子量は $C=12.0$ 、アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。

炭素は元素の周期表の ア 族に属する典型元素で、その原子は4個の イ をもち、ウ 結合により炭素原子の原子価が4となる化合物をつくる。炭素の単体には、ダイヤモンド、黒鉛、フラーレン、カーボンナノチューブなどがあり、これらは互いに エ の関係にある。

黒鉛は図1に示すように正六角形にならんだ炭素原子の平面が積み重なった結晶構造をもつ。黒鉛の1層分だけからなる物質をグラフェンとよび、黒鉛はグラフェンどうしに オ がはたらいて結晶構造を形成している。図2は黒鉛の単位格子一つ分であり、その中には カ 個の炭素原子が含まれている。

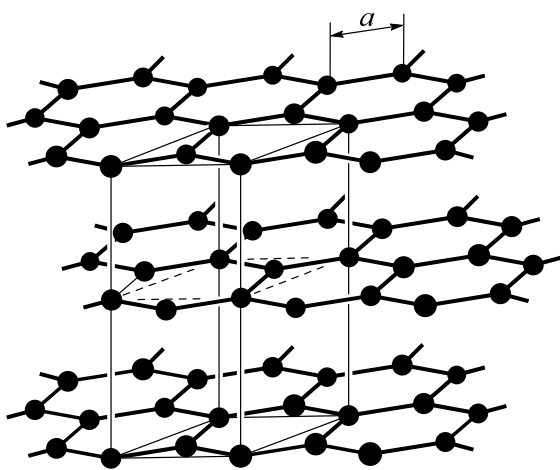


図1

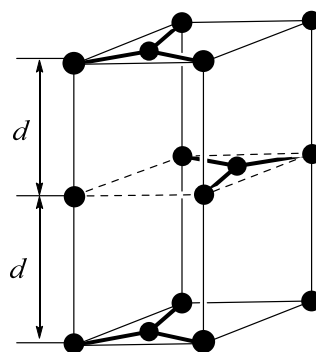


図2

問 1 空欄 ア ～ カ に入る適切な語句または数値を記せ。

問 2 黒鉛の性質として正しいものを，次の中からすべて選び番号で答えよ。

- ① 絶縁体である ② 延性がある ③ 薄片にはがれやすい
④ 極めて硬い ⑤ 水溶性がある ⑥ 電気伝導性がある

問 3 グラフェンにおいて結合する 2 つの炭素原子間の距離を a としたとき，黒鉛の単位格子の底面積 S を a を用いて平方根を含む数式で表せ。

問 4 黒鉛の単位格子の底面積 S は $5.2 \times 10^{-16} \text{ cm}^2$ ，層間距離 d は $3.4 \times 10^{-8} \text{ cm}$ であった。黒鉛の密度 $[\text{g/cm}^3]$ を小数点以下第 1 位まで求めよ。

Ⅱ 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。

気体 **A** と気体 **B** から気体 **C** が生成する反応に関して以下の実験を行った。ただし、気体定数を R [$\text{Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$] とし、いずれの気体も理想気体としてふるまうものとする。なお、反応は 300 K の温度で行い、反応容器内をあらかじめ真空にしてから実験に用いた。

実験 i 10 L の反応容器に 2 mol の **A** と 5 mol の **B** のみを入れ、反応中の各気体のモル濃度の変化を測定すると図 1 のようになった。

実験 ii 10 L の反応容器に 4 mol の **A** と 4 mol の **B** を入れ、実験 i と同様に各気体のモル濃度の変化を測定した。反応は反応開始後 240 秒でほぼ終了した。

実験 iii 反応開始時の **A** および **B** のモル濃度を変えた 5 つの条件で、反応開始直後の **C** の生成速度 v_c [$\text{mol} / (\text{L} \cdot \text{s})$] を表 1 にまとめた。

実験 iv 10 L の反応容器に触媒を入れ、実験 i と同様に 2 mol の **A** と 5 mol の **B** を入れて反応中の各気体のモル濃度の変化を測定した。

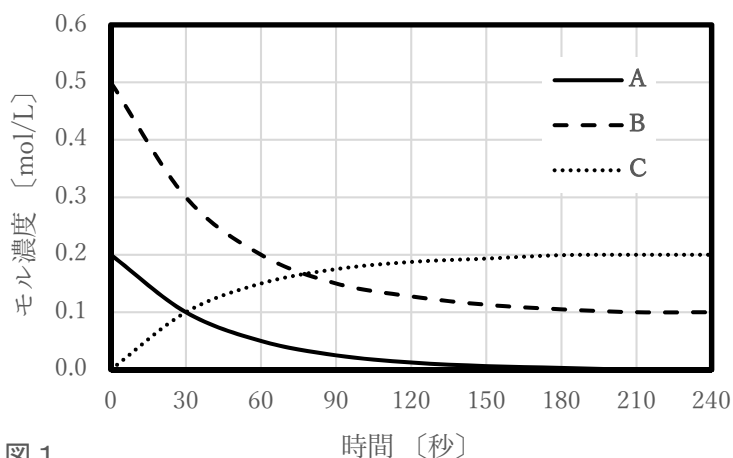


図 1

表 1

	A のモル濃度 〔mol/L〕	B のモル濃度 〔mol/L〕	C の生成速度 〔mol / (L・s)〕
条件 1	0.2	0.4	8.0×10^{-3}
条件 2	0.2	0.8	1.6×10^{-2}
条件 3	0.2	1.2	2.4×10^{-2}
条件 4	0.1	0.8	8.0×10^{-3}
条件 5	0.3	0.8	2.4×10^{-2}

問 1 この反応の化学反応式を **A**, **B** および **C** を用いて記せ。

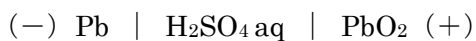
問 2 実験 ii における **A** のモル濃度の変化はどのようなになるか, その概略を解答欄に記せ。

問 3 実験 ii の反応開始後 240 秒における反応容器内の圧力 P を R を用いて記せ。

問 4 実験 iii より, **C** の生成速度 v_c は $v_c = k [\text{A}]^n [\text{B}]^m$ の関係式で示される。この関係式中の k, n, m について, n, m は整数で, k は小数点以下第 1 位まで求め, 単位も含めて答えよ。

問 5 実験 iv における各気体のモル濃度の変化の概略について, 図 1 と同様に **A** を実線 (—), **B** を破線 (----), **C** を点線 (……) を用いて解答欄に記せ。

Ⅲ 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。ただし、原子量は $H = 1.00$, $O = 16.0$, $S = 32.0$, $Pb = 207$ とする。



上記の電池式で表される電池を鉛蓄電池という。鉛蓄電池は、放電後に外部電源を接続して することで繰り返し使用することができる 電池である。 するときは、放電させたときに鉛蓄電池の 極であった電極に外部電源の正極を接続する。鉛蓄電池は放電するにつれて次第に起電力が低下する。

問 1 空欄 ～ に適切な語句を記せ。

問 2 放電時のそれぞれの電極の反応を電子 (e^-) を含む反応式で記せ。

問 3 放電前、希硫酸の質量パーセント濃度は 30.0%，質量は 1.00 kg であった。放電により 1.00 mol の電子が流れたとき、放電前後で負極および正極の質量はそれぞれ何 g 変化するか。増加か減少かも明示し、整数で答えよ。

また、放電後の希硫酸の質量パーセント濃度は何%か、小数点以下第 1 位まで求めよ。

問 4 下線部の記述について，その主な原因を 2 つ記せ。

問 5 鉛（Ⅱ）イオンを含む水溶液を 6 つ用意し，6 種類の水溶液（希塩酸，硫化水素水（酸性），アンモニア水 [少量]，アンモニア水 [過剰量]，水酸化ナトリウム水溶液 [少量]，水酸化ナトリウム水溶液 [過剰量]）をそれぞれ加えた。このとき，沈殿が生じる場合には沈殿の欄に○を記し，色の欄にその沈殿の色を記せ。沈殿が生じない場合は沈殿の欄に×を記せ。解答欄の解答例にならって答えよ。

Ⅳ 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。ただし、酢酸の電離定数 K_a は $2.80 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$, $\log_{10} 2 = 0.30$, $\log_{10} 7 = 0.85$ とする。

0.100 mol/L の酢酸水溶液 15.0 mL を 0.050 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定した。滴定開始時は pH が大きく変化したけど、その後中和点付近まで pH の大きな変化はみられなかった。

この pH 変化の減少は、以下のようなことから説明できる。酢酸は水溶液中では一部が電離して以下のような電離平衡の状態にある (式①)。



酢酸水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると酢酸ナトリウムが生成するが、ただちに完全に電離すると考えてよい (式②)。その結果、酢酸イオン濃度が高くなる。



この酢酸イオン濃度の上昇が、式①の電離平衡に影響を及ぼし、水溶液中には ア と、イ が多量に存在する状態になる。

ここに、少量の OH^- を加えた場合は ア と反応して $[\text{OH}^-]$ の上昇が抑えられ、少量の H^+ を加えた場合は イ と反応して $[\text{H}^+]$ の上昇が抑えられる。このような作用を ウ 作用とよぶ。

問 1 空欄 ア，イ に適切な物質やイオンを示性式で，また，空欄 ウ に適切な語句を記せ。

問 2 0.100 mol/L の酢酸水溶液 15.0 mL を 0.050 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で中和するのに水酸化ナトリウム水溶液は何 mL 必要か。
有効数字 2 桁で求めよ。

問 3 下線部の反応を OH^- を含む反応式で記せ。

問 4 0.100 mol/L の酢酸水溶液 15.0 mL に，0.050 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 20.0 mL を加えたときの pH を有効数字 2 桁で求めよ。
ただし，酢酸ナトリウムは水中で完全に電離し，酢酸ナトリウムの電離以外の要因（酢酸の電離など）による酢酸イオンの濃度変化は無視できるものとする。

V 薬品びん（ア）～（オ）にはそれぞれ表 1 に記した化合物 **A** または **B** のどちらか一方が入っている。化合物の性質の違いを利用して、それぞれのびんにどちらの化合物が入っているかを判別したい。下記の問いに答えよ。

表 1

薬品びん	A	B
（ア）	1-ブタノール	ジエチルエーテル
（イ）	<i>o</i> -クレゾール	サリチル酸
（ウ）	アニリン	ニトロベンゼン
（エ）	1-プロパノール	2-プロパノール
（オ）	シクロヘキセン	シクロヘキサン

問 1 **A** または **B** のどちらであるかを判別するために用いる適切な試薬をあ～くから 1 つ選び、記号で答えよ。ただし、同じ試薬を複数回使用してはならない。

あ: ナトリウム

い: 臭素水

う: NaCl 水溶液

え: 希塩酸

お: NaOH 水溶液

か: NaHCO₃ 水溶液

き: NaOH 水溶液とヨウ素

く: アンモニア性硝酸銀水溶液

問 2 問 1 で答えた試薬を用いることで、どのような変化が観察されれば **A** または **B** であると判別できるか。次の 1～4 からすべて選び、番号で答えよ。なお、同じ選択肢を複数回使用してよい。

1: 気体が発生する

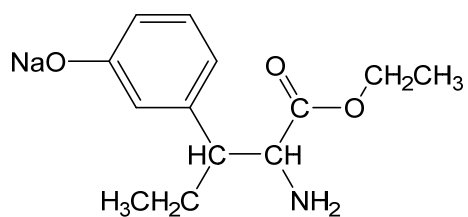
2: 色が変化する

3: 沈殿が生じる

4: 化合物が用いた試薬に完全に溶解する

問 3 問 2 の変化にともない，**A** または **B** から生じる生成物（有機化合物
またはその塩）の構造式を例にならって記せ。

例：



化学訂正

5 ページ 問題Ⅲ

訂正前 ～接続する。鉛蓄電池は放電するにつれて次第に起電力が低下する。



訂正後 ～接続する。鉛蓄電池は放電するにつれて次第に起電力が低下する。



(下線のみ追加してください。)

2026 年度 一般選抜試験 B 方式前期 化学 解答例

I

問 1 ア：14、イ：価電子、ウ：共有、エ：同素体、オ：ファンデルワールス力、カ：4

問 2 ③、⑥

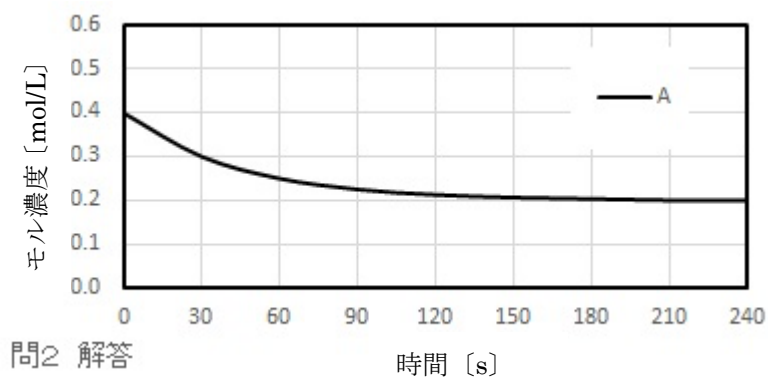
問 3 $S = \frac{3}{2}\sqrt{3}a^2$

問 4 2.3 g/cm^3

II

問 1 $A + 2B \rightarrow C$

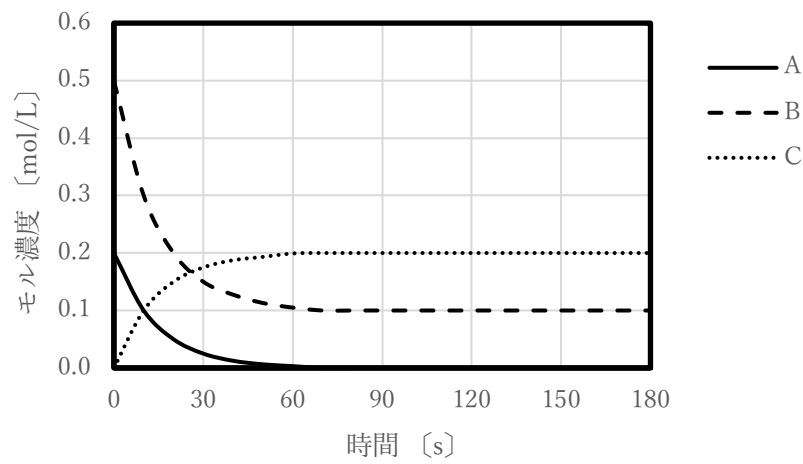
問 2



問 3 $P = 120R$

問 4 $n = 1$ 、 $m = 1$ 、 $k = 0.1$ 単位 $[\text{L}/(\text{mol} \cdot \text{s})]$

問 5



III

問 1 ア：充電、イ：二次、ウ：正

問 2 負極： $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$
正極： $\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

問 3 負極：48g 増加 正極：32g 増加 希硫酸：22.0%

問 4 ・両極とも PbSO_4 で覆われるため ・希硫酸の濃度が低下するため

問 5

	(例) 希硝酸	(例) 希硫酸	希塩酸	硫化水素 水 (酸性)	アンモニ ア水 [少]	アンモニ ア水 [過]	水酸化ナ トリウム [少]	水酸化ナ トリウム [過]
沈 殿	×	○	○	○	○	○	○	×
色		白	白	黒	白	白	白	

IV

問 1 ア : CH_3COOH イ : CH_3COO^- ウ : 緩衝

問 2 30 (mL)

問 3 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

問 4 4.9

V

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
問 1	あ	か	え	き	い
問 2	1	1・4	4	3 (2)	2
問 2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$	