兵庫医科大学

2026 年度　一般選抜　化学

（一般選抜 A：2 科目　120 分／一般選抜 B：60 分）

〔問 1〕設問 (1)〜(3) に答えよ。

(1) 次の文が正しければ○，誤っていれば × を書け。また，× の場合は下線部の中から削除すべき元素の元素記号を一つ記し，○の場合は「なし」と記せ。

(i) Na, Mg, K, Ca の単体はいずれも常温の水とすみやかに反応する。

(ii) Mg, Ca, Sr, Ba はいずれも 2 価の陽イオンになりやすい。

(iii) Mg, Ca, Ba の硫酸塩はいずれも水に溶けにくい。

(iv) Na, Ca, Ba の炭酸塩はいずれも水に溶けにくい。

(2) 気体 A〜D に関する (i)〜(iv) の文章を読み，下線部をそれぞれ化学反応式で書け。また気体 A〜D の物質名も記せ。

(i) 気体 A は有毒で刺激臭がある。酸化マンガン (IV) に濃塩酸を加えて加熱すると発生する。

(ii) 気体 B は無色・無臭で有機溶媒によく溶ける。酸素を供給しながら燃焼させると高温の炎を生じる。炭化カルシウムに水を加えると発生する。

(iii) 気体 C は無色で水に溶けにくい。体内でも生合成され，血管拡張作用をもつ。銅に希硝酸を加えると発生する。

(iv) 気体 D は無色でかすかに甘いにおいがする。濃硫酸を 160〜170 ℃に加熱しながらエタノールを加えると発生する。

(3) 次の文章を読み，混合水溶液中の水酸化ナトリウムと炭酸ナトリウムのモル濃度〔mol/L〕をそれぞれ求めよ。解答は有効数字 2 桁で書き，答えを求める過程も記せ。

水酸化ナトリウムと炭酸ナトリウムを含む 15 mL の混合水溶液にフェノールフタレインを加えた。この水溶液に 0.10 mol/L 塩酸を滴下すると，12 mL 加えたときに溶液が赤色から無色に変化した。次に，この水溶液にメチルオレンジを加え，0.10 mol/L 塩酸の滴下を続けたところ，さらに 3.0 mL 加えたときに溶液が黄色から赤色に変化した。

〔問 2〕 容器 A〜D がコック a〜d で連結された装置がある (**図 1**)。容器 A の容積はなめらかに動くピストンによって変えることができるが，容器 B の容積は 10 L で一定である。この装置を用いて (操作 1)〜(操作 10) の順に実験を行った。全ての連結管と容器 C, D の容積，およびピストンの重さは無視できるものとして，設問 (1)〜(6) に答えよ。ただし，気体定数 R は 8.31×10^3 Pa·L/(K·mol)，窒素の原子量は 14 とし，気液平衡の状態にない場合，気体は理想気体としてふるまうものとする。(2)〜(6) の解答は有効数字 2 桁で書き，答えを求める過程も記せ。

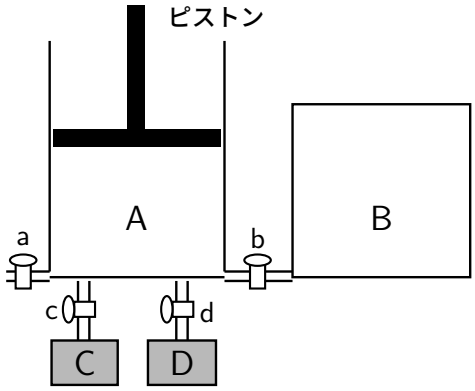


図 1

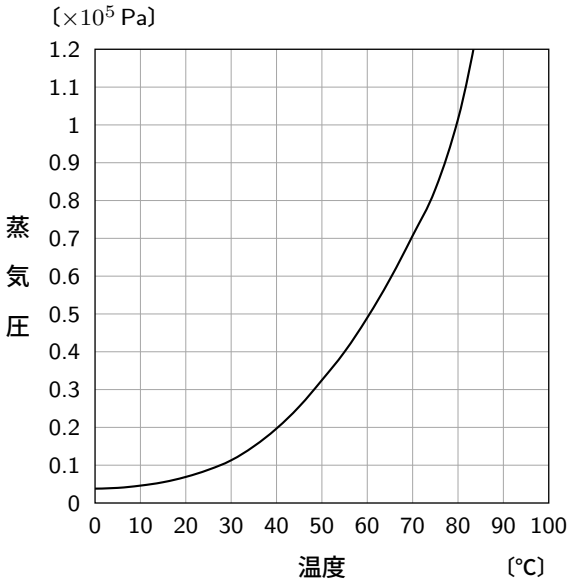


図 2　Y の蒸気圧曲線

(操作 1)　B に 7.00 g の窒素，C に 1.47 g の揮発性液体 X，D に揮発性液体 Y を満たして b, c, d を閉じた。**図 2** に Y の蒸気圧曲線を示す。

(操作 2)　ピストンを押し下げて A の容積を 0 L にした後，a を閉じた。

(操作 3)　装置全体の温度を 27 ℃に保って十分な時間放置した後，c のみを開いた。

(操作 4)　温度を保ったまま，液体 X がすべて気体となるまでピストンをゆっくりと引き上げた。このとき，A の容積は 2.10 L，容器内の圧力は 27.7×10^3 Pa になった。

(操作 5)　さらに温度を保ったまま，ピストンをゆっくりと引き上げた。このとき A 内の圧力は 21.0×10^3 Pa になった。

(操作 6)　c を閉じ，A の容積が 4.0 L になるようにピストンの位置を固定した。

(操作 7)　a を開けて A の内部を排気して空にした後，a を閉じた。

(操作 8)　装置全体の温度を 77 ℃に保ち，d を開けて十分な時間放置した。

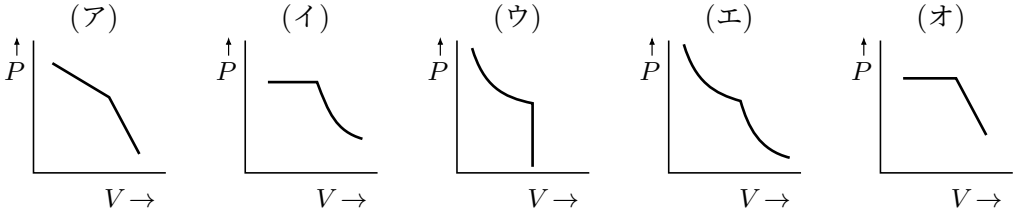
(操作 9)　装置全体の温度を 77 ℃に保ったまま，b を開けて十分な時間放置した。

(操作 10)　装置全体を 27 ℃まで冷却した。

操作 8〜10 では，D に液体 Y の一部が残っていた。

設　問

(1)　操作 4 から 5 の過程で，A の圧力 P と体積 V の関係を示したグラフの概略図として正しいものを (ア)〜(オ) の中から一つ選び，記号で答えよ。



(2)　X の分子量を求めよ。

(3)　操作 5 を行った後の A の容積 [L] を求めよ。

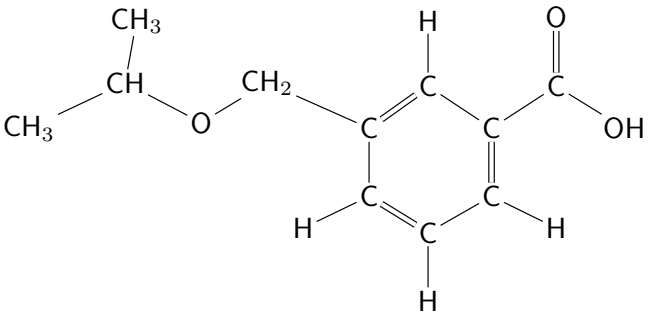
(4)　操作 8 を行った後の A, B 内の圧力 [Pa] をそれぞれ求めよ。

(5)　操作 9 を行った後の窒素の分圧 [Pa] を求めよ。

(6)　操作 10 を行った後の A, B 内の全圧 [Pa] を求めよ。Y の凝縮によって生じる液体の体積は無視できるものとする。

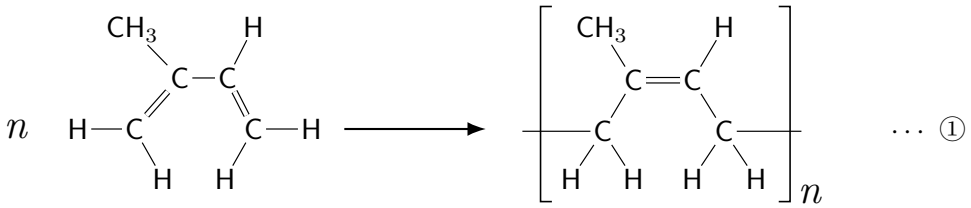
〔問 3〕 次の文章を読み，設問 (1)〜(6) に答えよ。ただし，構造式は〔例〕にならって書け。

〔例〕



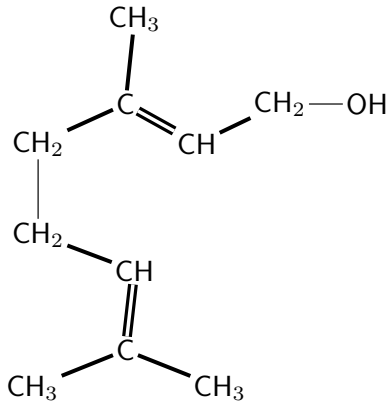
ゴムノキの樹皮に傷をつけると，［　あ　］と呼ばれる粘度の高い白い樹液が流れ出てくる。これに弱酸を加えて凝固させ，乾燥させたものを生ゴムという。生ゴムに硫黄を数 % 加えて加熱する操作を［　い　］といい，この操作によって (a) 弾性，強度，耐久性などが向上する。さらに 30〜40% まで硫黄を加えて長時間加熱すると［　う　］と呼ばれる黒色の硬い物質が得られる。［　う　］は万年筆や楽器の部品に用いられる。

生ゴムはイソプレンが付加重合したポリイソプレンの構造をもち (反応式①)，生ゴムを乾留するとイソプレンが得られる。

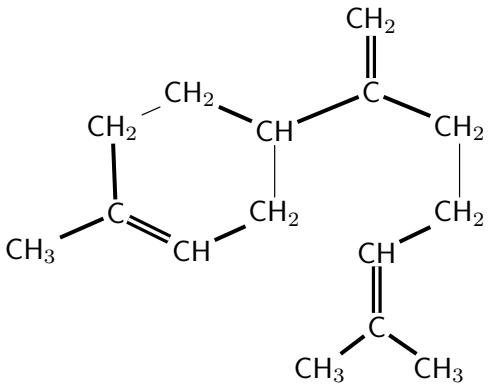


イソプレン (C_5H_8)　　ポリイソプレン

イソプレンはゴム以外にも様々な天然物の構成単位となる物質であり，下図のようなイソプレン単位 (C_5H_8) が 2 個あるいは 3 個からなる化合物が存在している。なお，図の太線部分はイソプレン単位を表している。



ゲラニオール ($C_{10}H_{18}O$)



β-ビサボレン ($C_{15}H_{24}$)

2 分子のイソプレンが結合した化合物の中に，レモンなどの香り成分であるリモネン ($C_{10}H_{16}$) がある。リモネンは 6 員環構造 (6 個の原子が環状に結合した構造) をもつ炭化水素であり，不斉炭素原子を 1 個もっている。分子内には二重結合が 2 つあり，そのうち 1 つは 6 員環構造の中にある。また，6 員環構造の一部は反応式①に示したポリイソプレンの部分構造と同一の構造をとっている。

リモネンを触媒とともに加熱すると，ベンゼン環をもつ化合物 A($C_{10}H_{14}$) が生成する。この過程では，二重結合の位置や数が変化する複雑な反応が進行するが，6 員環に結合するアルキル基の位置は変化しない。A のすべてのアルキル基を過マンガン酸カリウムで酸化すると，B が生成する。B をエチレングリコールと重合させると，ポリエチレンテレフタレート (PET) が得られる。また，A を酸素で酸化すると主な生成物として過酸化物 C が生成する。さらに C を硫酸で分解するとフェノール性ヒドロキシ基をもつ D とアセトンが得られる。この A から D とアセトンが得られる過程は，(b) クメン法でクメンからフェノールとアセトンが得られる過程と同様の反応で進行する。

設　問

(1)　[あ]～[う]に当てはまる単語を書け。

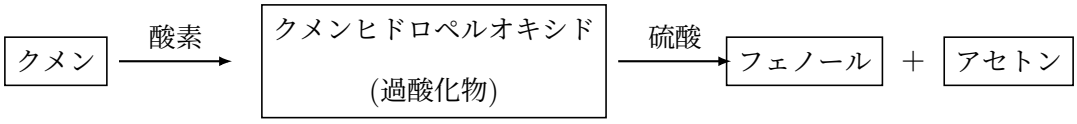
(2)　ゴムを空気中に放置しておくと弾性を失う。これは次のうちどの反応によるものか。適当なものを選び，記号を書け。

ア．酸化　　イ．還元　　ウ．カップリング反応

エ．アセチル化　　オ．ニトロ化

(3)　下線部 (a) で，ゴムの弾性，強度，耐久性などが向上する理由を簡潔に書け。

(4)　下線部 (b) を表した下の反応式で，四角で囲った物質の構造式を書け。



(5)　A と B の構造式を書け。

(6)　リモネンの構造式を書け。なお，不斉炭素原子は ∗ をつけて表せ。