

(この線から上には、何も記入してはならない)

[問 1] 1.0 mol の四酸化二窒素の気体を 40 L の密閉容器に入れてある温度に保ったところ、四酸化二窒素の 60% が解離して $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ の平衡状態に達した。平衡状態での混合気体の全圧は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。設問 (1) ~ (4) に答えよ。答えは有効数字 2 桁で書き、答えを求める過程も記せ。

設 問

- (1) 平衡時における N_2O_4 と NO_2 のモル濃度 [mol/L] をそれぞれ求めよ。
- (2) 濃度平衡定数 K_c [mol/L] を求めよ。
- (3) 平衡時の NO_2 の分圧 p_{NO_2} [Pa] を求めよ。
- (4) 圧平衡定数 K_p [Pa] を求めよ。

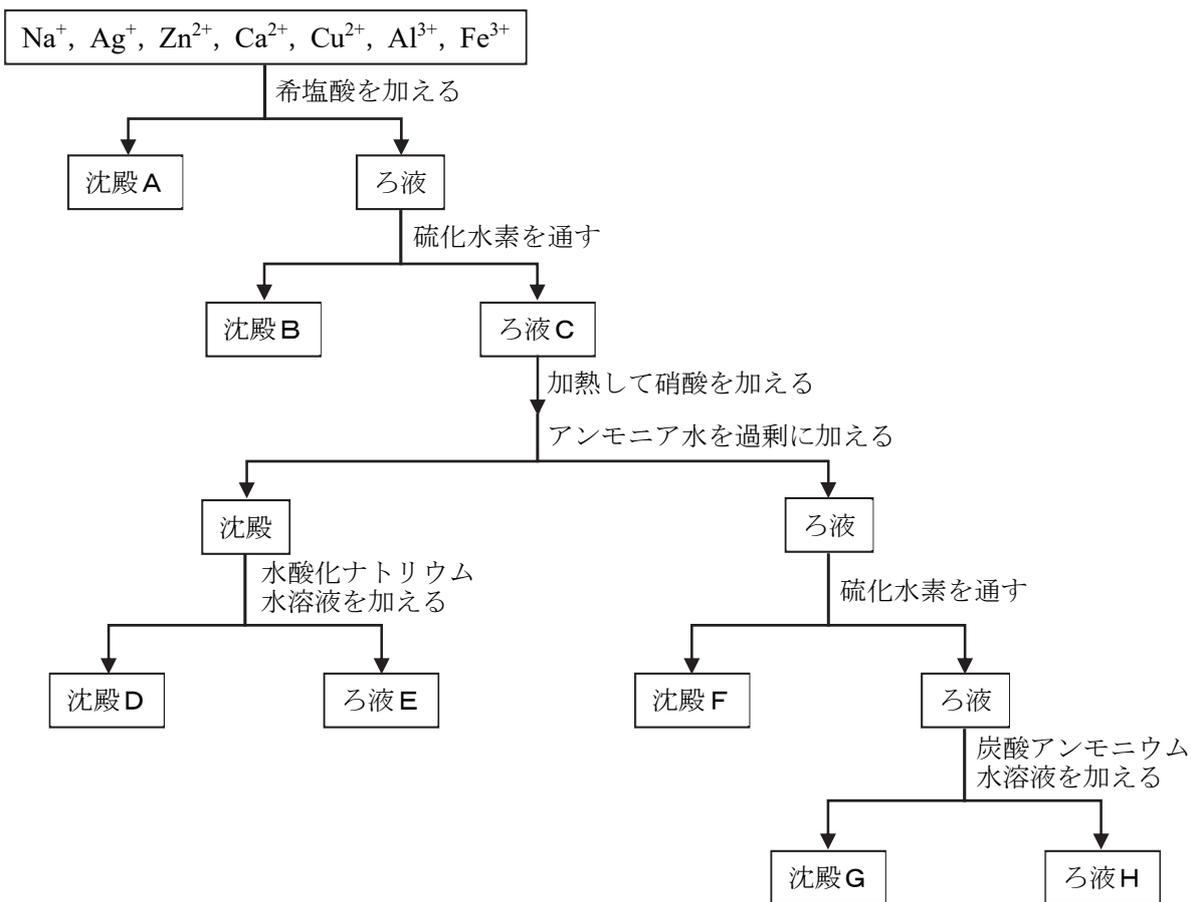
(この線から上には、何も記入してはならない)

解答欄

(1)	答： N_2O_4 _____ mol/L, NO_2 _____ mol/L 過程：
(2)	答： $K_c =$ _____ mol/L 過程：
(3)	答： $p_{\text{NO}_2} =$ _____ Pa 過程：
(4)	答： $K_p =$ _____ Pa 過程：

(この線から上には、何も記入してはならない)

[問2] Na^+ , Ag^+ , Zn^{2+} , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} を含む水溶液から、下に示すような操作を行い各イオンを分離した。設問(1)～(4)に答えよ。



設 問

- (1) 沈殿A, B, Fの化学式と色をそれぞれ書け。
- (2) ろ液Cを加熱する理由と硝酸を加える理由をそれぞれ簡潔に書け。
- (3) ろ液Eに含まれる錯イオンの化学式を書け。
- (4) ろ液Hに含まれる金属イオンを確認する方法を簡潔に書け。

(この線から上には、何も記入してはならない)

解答欄

	A	B	F
(1)	化学式： 色：	化学式： 色：	化学式： 色：
(2)	加熱する理由：		
	硝酸を加える理由：		
(3)			
(4)			

(この線から上には、何も記入してはならない)

[問 3] 次の文章を読み、設問(1)～(5)に答えよ。ただし、原子量には $H = 1.0$, $O = 16$, $S = 32$, $Pb = 207$ を用いよ。

鉛は周期表の 族に属する 元素である。 Pb^{2+} を含む水溶液にクロム酸カリウム水溶液を加えると の沈殿が生成する。

鉛蓄電池は負極に鉛、正極に酸化鉛(IV)、電解液に希硫酸を用いた電池であり、放電すると負極が され、正極が される。電圧が低下したら外部電源を用いて逆向きに電流を流すと充電され、再び使うことができる。

設 問

(1) 文中の に当てはまる数を書け。

(2) 文中の ～ に当てはまる語を、〔語群〕からそれぞれ一つずつ選んで書け。

〔語群〕 典型、遷移、白色、黄色、暗赤色、還元、酸化

(3) 鉛蓄電池の負極と正極で起こる反応を、電子 e^- を含むイオン反応式でそれぞれ書け。

(4) 放電によって負極の質量が 24 g 増加したとき、流れた電子の物質量は何 mol か。答えを求める過程も書け。

(5) (4) のときに、正極の質量は増加したか、減少したか。解答欄のいずれかを○で囲め。また、このとき変化した正極の質量は何 g か。

(この線から上には、何も記入してはならない)

解答欄

(1)	あ							
(2)	い		う		え		お	
(3)	負極							
	正極							
(4)	答：_____ mol 過程：							
(5)	増加 減少							
	変化した質量： g							

(この線から上には、何も記入してはならない)

[問 4] 分子式が $C_8H_{10}O$ で表され、ベンゼン環を含む化合物について、設問(1)～(3)に答えよ。ただし、原子量には $H = 1.0, C = 12, O = 16$ を用いよ。

設 問

(1) この化合物 305 mg を完全に燃焼させた。このとき生成した気体を先に塩化カルシウム管に通じてから、ソーダ石灰管に通じて完全に吸収させた。次の (i)～(iii) に答えよ。

(i) この化合物が燃焼する反応を化学反応式で書け。

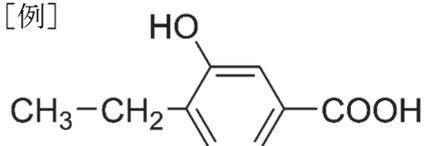
(ii) 気体を先に塩化カルシウム管に通す理由を簡潔に書け。

(iii) この操作によって、ソーダ石灰管の質量は何 mg 増加したか。

(2) ベンゼン環に置換基が 1 つ結合した異性体のうち、ナトリウムを加えても気体が発生しないものの構造式を [例] にならってすべて書け。

(3) ベンゼン環に置換基が 3 つ結合した異性体のうち、塩化鉄(III)水溶液を加えると青や紫など特有の呈色反応を示すものの構造式を [例] にならってすべて書け。

[例]



(この線から上には、何も記入してはならない)

解答欄

(1)	(i)	
	(ii)	
	(iii)	mg
(2)		
(3)		

(この線から上には、何も記入してはならない)
