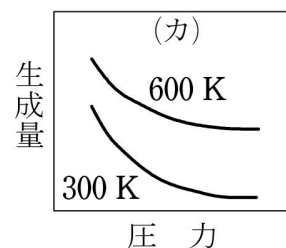
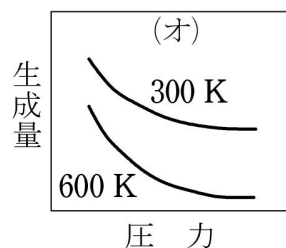
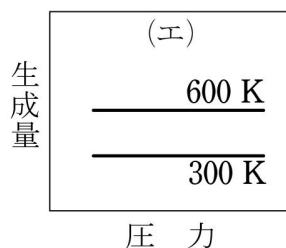
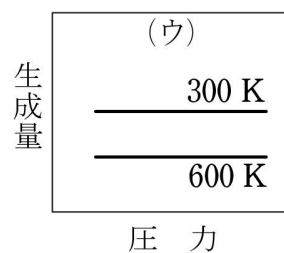
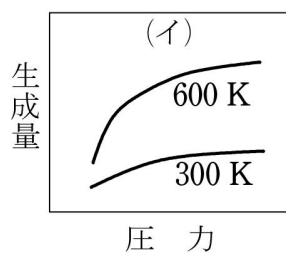
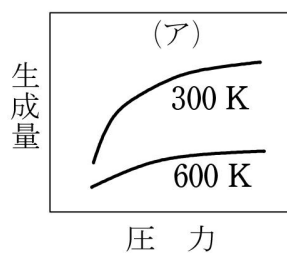


実験室で気体を生成する次の文を読んで、以下の設問(1)~(5)に答えよ。

- ① 亜硝酸アンモニウムの水溶液を約 70°C に加熱して、気体 **A** を発生させた。
- ② 亜鉛の板に塩酸を加えて完全に溶かし、気体 **B** を発生させた。
- ③ 炭酸カルシウムの粉末に塩酸を作用させて、気体 **C** を発生させた。
- ④ 硫化鉄(II)に希硫酸を作用させて、気体 **D** を発生させた。
- ⑤ 精製した **A** と **B** の混合気体を耐圧容器に入れ、適当な触媒を加えて 450°C 、 100 atm に保ったところ、気体 **E** が新たに生成し、**A**、**B**、**E** の混合気体になった。
- ⑥ 精製した **B** と **C** の混合気体を耐熱容器に入れ、適当な触媒を加えて 1000°C 、 1 atm に保ったところ、気体 **F** と **G** が新たに生成し、**B**、**C**、**F**、**G** の混合気体になった。

- (1) 気体 **A** は、工業的には液体空気に分留により製造される。①の反応で生成する気体 **A** を室温で捕集するのに適した方法を記せ。
- (2) ②の反応でできた亜鉛イオンを含む水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加え、次に気体 **D** を溶かした水溶液を加えたところ、白色沈殿が生成した。この沈殿の化学式を示せ。
- (3) 気体 **E**、**F**、**G** を、それぞれ化学式で示せ。
- (4) ⑤の反応 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{E}$ の右向き反応は発熱反応である。一定温度における生成気体 **E** の生成量と容器の圧力の関係を最もよく表すグラフを、下の(ア)~(カ)から選べ。
- (5) ⑥の反応 $\text{B} + \text{C} \rightleftharpoons \text{F} + \text{G}$ の右向き反応は吸熱反応である。一定温度における生成気体 **F** の生成量と容器の圧力の関係を最もよく表すグラフを、下の(ア)~(カ)から選べ。



解答

- (1) 水上置換 (2) ZnS (3) E NH₃ F,G CO, H₂O (順不同)
(4) (ア) (5) (エ)

解説

- ① $\text{NH}_4\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
② $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
③ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
④ $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
⑤ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
⑥ $\text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ (気)
(4) 高温 … 吸熱方向へ平衡移動, NH₃ (少)
高圧 … 気体の分子数減少方向へ平衡移動, NH₃ (多)
(5) 高温 … 平衡は右へ移動, F の生成量 (多)
高圧 … 平衡は移動せず, F の生成量 (一定)