

〔問題Ⅰ〕（配点 20）

次の（１）～（１０）の記述において、正しいものには○、誤っているものには×を解答用紙の解答欄に記入せよ。

- （１） 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを反応させると、窒素が生成する。
- （２） 塩化スズ（Ⅱ）は、還元作用を示す。
- （３） 亜鉛イオンを含む水溶液に濃い水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、沈殿物が生じるが、さらに加えると沈殿物は完全に溶ける。
- （４） バリウムイオンを含む水溶液に硫酸ナトリウム水溶液を加えると、沈殿物が生じる。
- （５） 塩化カリウムは、固体では電気を通さないが、その水溶液は電気をよく通す。
- （６） ナフタレンは分子結晶であり、ナフタレン分子が互いに共有結合で結びついている。
- （７） 硫酸鉛（Ⅱ）は、希硫酸に溶けにくい。
- （８） 水に対してイオン結晶は溶けにくい、分子結晶は溶けやすい。
- （９） ヨウ素は、水に溶けにくい、エタノールなどの有機溶媒によく溶ける。
- （１０） 水に対する気体の溶解度は、温度が低くなるほど、小さくなることが多い。

〔問題Ⅱ〕（配点 30）

アルミニウム Al に希硫酸 H_2SO_4 を加えると、水素 H_2 が発生し、硫酸アルミニウム $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ が生じる。次の（１）～（３）の問いに答えよ。ただし、原子量は $\text{H}=1$ 、 $\text{O}=16$ 、 $\text{Al}=27$ 、 $\text{S}=32$ とする。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

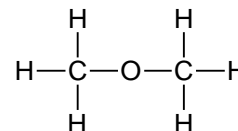
- （１） アルミニウムと希硫酸との化学反応式を記せ。
- （２） 1.2 g のアルミニウムをすべて消費するために必要な硫酸の質量[g]を求めよ。
- （３） 標準状態で 1.4 L の水素を得るために必要なアルミニウムの質量[g]を求めよ。

〔問題Ⅲ〕 (配点 30)

下表は、各物質の生成熱および分子内における原子間の結合エネルギーを示す。次の(1)～(3)の問いに答えよ。ただし、原子量は $H=1$, $C=12$, $O=16$ とする。また、炭素 C (黒鉛) の昇華熱は 717 kJ/mol である。答えは計算の途中も含めて解答用紙の解答欄に記入せよ。

物質の生成熱 [kJ/mol]				原子間の結合エネルギー [kJ/mol]					
C_2H_6 (気)	CO (気)	CO_2 (気)	H_2O (液)	H-H	O=O	C-C	C-H	C-O	O-H
84.0	111	394	286	436	498	350	416	340	463

- (1) エタン C_2H_6 (気) の燃焼熱[kJ/mol]を求めよ。
- (2) エタン C_2H_6 (気) が完全燃焼して 571 kJ の熱量が発生したとき、消費されたエタンの物質質量[mol]を求めよ。ただし、生成する水は液体とする。
- (3) ジエチルエーテル CH_3OCH_3 (気)の生成熱[kJ/mol]を求めよ。
 ジエチルエーテルの構造式は、右図の通りである。



〔問題Ⅳ〕 (配点 20)

ベンゼンの水素原子 1 個を次の(1)～(5)で表される官能基で置換した物質の名称を答えよ。また、これらの物質に該当するものを次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えよ。答えは解答用紙の解答欄に記入せよ。

- (1) $-NH_2$ (2) $-OH$ (3) $-NO_2$ (4) $-Cl$ (5) $-SO_3H$

- (ア) 強酸性で空気中の水分を吸収して溶ける潮解性が大きく、触媒として種々の有機化合物の製造に用いられる。
- (イ) 塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると、青紫色の呈色を示す。
- (ウ) 特有の甘い香りをもつ無色～淡黄色の液体で、水に溶けにくい。
- (エ) さらし粉の水溶液を加えると、赤紫色に呈色する。
- (オ) 水酸化ナトリウム水溶液と混合し、加圧下で加熱するとナトリウムフェノキシドが生成する。