

中 期  
( 化 学 )

[答えは解答欄に記せ。必要があれば、次の定数と原子量を使用せよ。ファラデー定数 =  $9.65 \times 10^4$  C / mol、原子量：H = 1、Cl = 36]

1. 密度が  $1.0 \text{ g / cm}^3$  の塩酸を水で 10 倍に希釈した希塩酸 10 mL をビーカーに取り、ここに水 30 mLを加えた後、 $0.10 \text{ mol / L}$  の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定したら、中和点までに 7.2 mL 必要であった。次の (1) ~ (4) の設問に答えよ。

- (1) 塩酸と水酸化ナトリウムの化学式を記せ。
- (2) 密度  $1.0 \text{ g / cm}^3$  の塩酸は何  $\text{mol / L}$  か。計算式と合わせて記せ。
- (3) 密度  $1.0 \text{ g / cm}^3$  の塩酸の質量パーセント濃度はいくらか。計算式と合わせて記せ。
- (4) 濃度未知の希硫酸 5.0 mL を中和するのに、 $0.10 \text{ mol / L}$  の水酸化ナトリウム水溶液が 7.2 mL必要であった。希硫酸は何  $\text{mol / L}$  か。計算式と合わせて記せ。

2. 次の文章を読み、後の (1) ~ (5) の設問に答えよ。

アルミニウムは、13族に属する元素で、原子は ( ア ) 個の価電子を持つ。アルミニウムは、①原料の ( イ ) から得られる酸化アルミニウムを溶解塩電解して製造される。空気中では表面が酸化され、( ウ ) 態の緻密な膜を生じている。この膜が内部を保護するので、それ以上は酸化されない。単体は、常温では水と反応しないが、②塩酸、水酸化ナトリウム水溶液と反応して ( エ ) を発生する。このように酸とも強塩基とも反応する金属を ( オ ) という。

酸化アルミニウムは別名 ( カ ) とも呼ばれ、( キ ) 色の粉末で水に溶けない。この酸化物は、酸とも強塩基とも反応する ( ク ) である。したがって酸化アルミニウムは③塩酸、水酸化ナトリウム水溶液と反応して溶ける。酸化アルミニウムは、④テルミット反応によっても生成される。

- (1) 文章中の ( ア ) ~ ( ク ) に入る最も適切な語句を記せ。
- (2) 下線部①で、 $2.0 \text{ mol}$  のアルミニウム単体を得るのに必要な電気量は何 C か記せ。
- (3) 下線部②で、水酸化ナトリウム水溶液との反応を化学反応式で記せ。
- (4) 下線部③で、塩酸との反応を化学反応式で記せ。
- (5) 下線部④で、アルミニウム単体の粉末と酸化鉄 ( III ) がテルミット反応を起こすときの化学反応式を記せ。

3. 次の文章を読み、後の(1)～(6)の設問に答えよ。

ベンゼンの1つの水素原子が別の基で置換され、同じ分子内にエステル結合を有する化合物A～Cがある。それらの分子式は全て $C_9H_{10}O_2$ である。このA～Cに希硫酸を加えて加水分解したところ、Aからは化合物DとEを生成し、Bからは化合物FとGを生成し、Cからは化合物HとIを生成した。生成した化合物Dを酸化するとアルデヒドを経て化合物Fを得た。この化合物Fはトルエンの酸化でも得る事ができる。化合物Gを酸化するとアルデヒドを経て化合物Eを得た。また、化合物Hに塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると紫色を呈した。

- (1) トルエンの構造式を記せ。
- (2) カルボン酸  $RCOOH$  とアルコール  $R'OH$  からエステルが生成する反応を化学反応式で記せ。
- (3) 化合物D、F、Hの構造式と化合物名をそれぞれ記せ。
- (4) E、G、Iの化合物名をそれぞれ記せ。
- (5) 化合物D、F、Hの中で一番分子量が大きいのはどれか。また、化合物E、G、Iの水溶液中で中性を示すのはどれか。それぞれ記号で記せ。
- (6) ベンゼンの1つの水素原子が別の基で置換された分子式が  $C_9H_{10}O_2$  のカルボン酸には何種類の構造異性体が存在するか。

中 期  
( 化 学 )

1.

(1)	塩酸	水酸化ナトリウム
(2)	mol / L	(計算式)
(3)	%	(計算式)
(4)	mol / L	(計算式)

2.

(1)	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
	(オ)	(カ)	(キ)	(ク)
(2)	C	(3)		
(4)			(5)	

受 験 地	受 験 番 号	得 点 欄
		※

※は記入しないこと

3.

(1)		(2)				
(3)	D		F		H	
	構造式	化合物名	構造式	化合物名	構造式	化合物名
(4)	E		G		I	
(5)	一番分子量が大きい化合物		水溶液が中性を示す化合物		(6)	種類