

# 一般選抜B 日程 問題用紙 <化学> (3-1)

---

1

水の電気分解について下記の問題に答えなさい。

- (1) 水の電気分解を行う場合、一般的に水へ電解質を加える。その理由を20字以内で答えなさい。
- (2) 水の電気分解を行う場合によく添加される水酸化ナトリウムと硫酸の電離式を答えなさい。また、水分子の電離式も答えなさい。
- (3) 電気分解では酸化反応と還元反応が同時におこる。このとき、陽極と陰極ではどちらの反応がおこるか答えなさい。
- (4) 水酸化ナトリウム水溶液を用いた場合の水の電気分解について以下の間に答えなさい。
- 問1 陽極でおこる反応を電子  $e^-$  を用いたイオン反応式で答えなさい。
- 問2 陰極でおこる反応を電子  $e^-$  を用いたイオン反応式で答えなさい。
- 問3 この電気分解の全体としての反応を化学反応式で答えなさい。
- (5) 硫酸水溶液を用いた場合の水の電気分解について以下の間に答えなさい。
- 問1 陽極でおこる反応を電子  $e^-$  を用いたイオン反応式で答えなさい。
- 問2 陰極でおこる反応を電子  $e^-$  を用いたイオン反応式で答えなさい。
- 問3 この電気分解の全体としての反応を化学反応式で答えなさい。
- (6) 水の電気分解により 4 mol の水素が発生したとする。このとき、電子1個の電気量を  $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$  として、この反応で流れた電気量 [C] を有効数字3桁で答えなさい。ただし、アボガドロ定数は  $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$  とする。

# 一般選抜B日程 問題用紙 <化学> (3-2)

2 以下の文を読み、下記の問題に答えなさい。ただし、標準状態での気体 1 mol の体積は 22.4 L とする。

①ある濃度の過酸化水素の水溶液 1 L に酸化マンガン(IV)を加えたところ酸素が発生し、  
②発生した酸素を 10 分間捕集した。

- (1) 文章中の下線部①の反応を表す化学反応式を答えなさい。
- (2) 文章中の下線部②の酸素の捕集方法について適したものを以下の (a) ~ (c) から 1 つ 選び、記号で答えなさい。
- (a) 上方置換                      (b) 下方置換                      (c) 水上置換
- (3) (2) で答えた方法で捕集する理由を 20 字以内で答えなさい。
- (4) 文章中の下線部①および②の操作を繰り返し 3 回行い、以下の表 1 に示す体積の酸素が得られた。1 回の操作で捕集された酸素の物質質量 [mol] を有効数字 2 桁で答えなさい。ただし酸素の捕集は標準状態で行ったものとする。

操作回数	1 回目	2 回目	3 回目
体 積 [mL]	564	557	559

表 1

- (5) 酸素の生成速度 [mol/分] を有効数字 2 桁で答えなさい。
- (6) 過酸化水素の分解速度 [mol/分] を有効数字 2 桁で答えなさい。

# 一般選抜B日程 問題用紙 <化学> (3-3)

3

以下の文を読み、下記の問題に答えなさい。ただし、原子量は  $H=1.0$ 、 $O=16$ 、 $Cu=64$ 、 $S=32$  とする。また、構造式は図1に示す例にならって記すこと。

炭素原子間に三重結合を1つもつ鎖式不飽和炭化水素を(ア)といい、一般式は(イ) ( $n \geq 2$ ) で表される。アセチレンは常温では無色・無臭の気体である。アセチレンは十分な(ウ)とともに完全燃焼させると高温の炎を生じるため、金属の溶接や切断に利用される。

- ①白金を触媒として(エ)をアセチレンに作用させると、エチレンを経てエタンになる。  
②アセチレンは臭素と常温で反応する。また、触媒を用いてアセチレンに水を付加すると、③不安定な(オ)を経て(カ)が生成する。

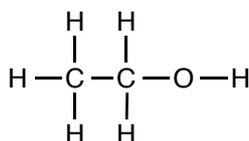


図1

(1) (ア) ~ (エ) にあてはまる最も適切な語句を記しなさい。

(2) 下線部①について、以下の問題に答えなさい。

問1 アセチレン、エチレン、エタンの構造式をそれぞれ記しなさい。

問2 アセチレンとエチレンの分子の形として最も適切なものを以下の(a) ~ (e) からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (a) 三角錐                      (b) 四角錐                      (c) 正四面体  
(d) 平面                          (e) 直線

(3) 下線部②について、以下の問題に答えなさい。

問1 アセチレン1分子に臭素1分子が付加した化合物には幾何異性体が存在する。幾何異性体の構造式をすべて記しなさい。

問2 アセチレンに臭素を常温で反応させたとき、どのような色の変化がおこるか、20字以内で答えなさい。

(4) 下線部③について、化合物(オ)と(カ)の化合物名と構造式をそれぞれ記しなさい。