

解答例

筆答問題 [化学基礎・化学] (その1)

'21
薬

受験
番号

(解答はすべて解答欄に記入せよ。)

次の 1 ~ 5 の問いに答えよ。必要ならば、原子量は H 1.0, O 16, S 32, Zn 65, Pb 207 を用いよ。
体積の単位リットルは L で表すものとする。

1 次の文の ア ~ コ に適切な用語、語あるいは数を記入し、文を完成せよ。

原子は、 ア の電荷を帯びた原子核とその周りにある イ の電荷をもつ電子で構成されている。原子核中の ウ の数は元素ごとに決まっており、その数を原子番号という。また、原子核には ウ とほぼ同じ質量をもつ エ が存在する。 ウ の数と エ の数の和を質量数といい、同じ元素でも エ の数が異なるものがあり、これらを互いに同位体という。

電子殻のまわりの電子は、いくつかの電子殻に分かれて存在している。電子殻は原子核に近いものから順に、K 殻, L 殻, M 殻, N 殻・・・などとよばれている。それぞれの電子殻に収容できる電子の最大数は原子核に近いものから順に オ , カ , キ , ク 個である。また、最も外側の電子殻に入っている電子を ケ といい、 ケ のうち原子がイオンになったり、原子どうしが結びついたりするときに重要なはたらきを示すものを コ という。

ア	正	イ	負	ウ	陽子	エ	中性子
オ	2	カ	8	キ	18	ク	32
ケ	最外殻電子	コ	価電子				

2 次の文の ア ~ キ に適切な用語、語あるいは数値を記入せよ。ただし、電極の質量には表面に付着している固体の質量を含める。なお、 ウ は整数で、 カ は小数第 1 位の数値まで、 キ は小数第 2 位の数値までそれぞれ記せ。必要ならば、四捨五入を用いよ。

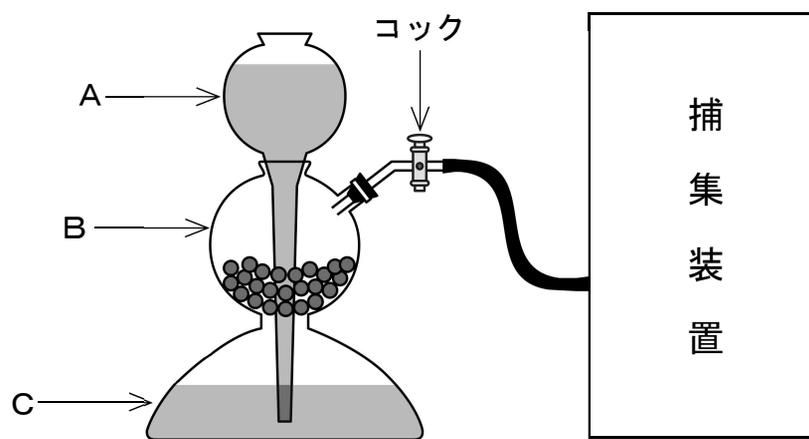
鉛蓄電池の充電時には正極で PbSO_4 が PbO_2 になる ア 反応が起こり、負極で PbSO_4 が Pb になる イ 反応が起こる。負極で 1 mol の Pb が生成するとき、 ウ mol の電子が エ 極から オ 極に流れる。

鉛蓄電池の放電時に負極の質量が 30 g 増加するとき、正極の質量は カ g 増加する。また、外部回路に キ mol の電子が流れる。

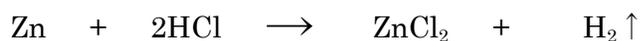
ア	酸化 (陽)	イ	還元 (陰)	ウ	2	エ	正 (陽)
オ	負 (陰)	カ	20.0	キ	0.63		

(解答はすべて解答欄に記入せよ。)

- 3 下に示した装置は、固体の試薬と液体の試薬を室温で反応させて気体を発生させる装置である。まず、コックを閉じて、AとCに希塩酸、Bに石灰石(主成分：炭酸カルシウム)をそれぞれ加えた。つぎに、コックを開けて①石灰石と希塩酸を反応させて二酸化炭素を発生させ、その気体を②捕集した後、③コックを閉じて反応を停止した。以下の問ア～オに答えよ。



- ア 装置の名称を答えよ。
 イ 下線部①の反応式を示せ。
 ウ 下線部②の気体の捕集方法を答えよ。
 エ 下線部③のコックを閉じて反応が停止した理由を答えよ。
 オ AとCに希塩酸、Bに亜鉛をそれぞれ加えて同様の操作を行うと、水素が発生した。亜鉛 0.975 g が完全に反応したものとし、以下の問(i)および(ii)に答えよ。



- (i) 発生する水素の体積は、標準状態(273 K, 1.013×10^5 Pa)で何 L か。数値は、小数第 2 位まで記せ。必要ならば、四捨五入を用いよ。
 (ii) 反応に必要な 2.4 mol/L 塩酸の体積は何 L か。数値は、小数第 3 位まで記せ。必要ならば、四捨五入を用いよ。

ア	キップ	イ	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
ウ	下方置換(水上置換)		
エ	コックを閉じると発生した二酸化炭素によって容器内の圧力が上昇し、希塩酸の液面が押し上げられ、希塩酸と CaCO_3 が接触しなくなるから。		
オ	i	0.34 L	ii 0.013 L

解答例

筆答問題 [化学基礎・化学] (その3)

(解答はすべて解答欄に記入せよ。)

'21
薬

受 験
番 号

4 次の反応ア～エで生じる沈殿の化学式とその色をそれぞれ記せ。

ア Al^{3+} , Ag^+ , Cu^{2+} を含む水溶液に希塩酸を加える。

イ Cu^{2+} , Fe^{2+} , Na^+ を含む水溶液を希塩酸で酸性にした後、硫化水素を吹き込む。

ウ Ag^+ , Cu^{2+} , Pb^{2+} を含む水溶液に過剰量のアンモニア水を加える。

エ Al^{3+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} を含む水溶液に過剰量の水酸化ナトリウムを加える。

ア	化学式 AgCl	色 白色	イ	化学式 CuS	色 黒色
ウ	化学式 $\text{Pb}(\text{OH})_2$	色 白色	エ	化学式 $\text{Fe}(\text{OH})_3$	色 赤褐色

5 炭化水素に関する次の文の **ア** ～ **カ** に適切な用語、語、数あるいは分子式を記入し、文を完成せよ。

ガソリンのオクタン価とは燃焼に関する指標であるが、オクタン価の「オクタン」とは分子式 **ア** で表される炭化水素化合物の名称である。オクタンは **イ** 結合のみからなり、一般に飽和炭化水素または **ウ** とよばれる。**ウ** より水素が 2 つだけ少ない炭化水素のうち、二重結合を 1 つもつ鎖式の不飽和炭化水素は **エ** とよばれる。一方、**ウ** より水素が 2 つだけ少ない炭化水素のうち、環状の構造をもつ環式炭化水素は **オ** とよばれる。また、オクタンには多くの構造異性体があるが、構造異性体が存在しない **ウ** のうち、最も炭素数が多いのは、炭素数 **カ** のプロパンである。

ア	C_8H_{18}	イ	単(一重)	ウ	アルカン
エ	アルケン	オ	シクロアルカン	カ	3