

- 1 次の文は、原子の構造について述べたものである。() に適する語句等を語群から選んで答えなさい。

原子は、主に3種類の素粒子から成り立っている。中心の原子核には、(ア)と(イ)があり、その周りを(ウ)が回っている。(ア)には正の電荷が帯電しており、(イ)は帯電していない。一方、原子核を回る素粒子(ウ)は、負の電荷をもっている。
 原子の種類は、もっている素粒子の数によって決められている。例えば、 ^{13}C と表される原子の(ア)の数は(エ)個で(イ)の数は(オ)個となる。
 原子内の(ウ)は(カ)とよばれるいくつかの層に分かれており、中心から順に(キ)殻、L殻、M殻・・・となっている。
 一般に原子は電氣的に(ク)であるが、不安定で原子単体として存在できないため(ウ)を放出したり外から取り入れて安定に存在する。そのような原子は、電氣的性質を持つためにイオンとよばれており、(ウ)を放出したものを(ケ)、取り入れたものを(コ)という。

電子軌道	電子殻	A	K	X	酸性	中性	塩基性	最外殻
陽イオン	多価イオン	多原子イオン	陰イオン	単原子イオン				
陽子	電子	中性子	素粒子	5	6	7		

- 2 酸化還元反応について、次の文の() に適する語句等を下の語群から選んで答え、さらに各問いに答えなさい。

酸化還元反応において、例えば、金属ナトリウムと水との反応を考える。
 まず、この化学反応式は、(A) となり、金属ナトリウムは非金属との化合物に変化していることがわかる。
 反応の前後で、金属ナトリウムは電子を(ア)して(イ)に変化する。同時に水は電離した(ウ)が電子を(エ)して、(オ)に変化していることがわかる。

放出	受容	水酸化ナトリウム	酸化	還元	水素分子
ナトリウムイオン	水酸化物イオン	水素イオン	水分子		

問1 (A)の化学反応式を完成させなさい。

- 問2 次の各化学反応式で、酸化された原子は何ですか。適するものの元素記号を答えなさい。
 (ア) $\text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$
 (イ) $2\text{KI} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{KBr} + \text{I}_2$
 (ウ) $2\text{MnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
 (エ) $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

3

各問いに答えなさい。

- 問1 次の(ア)～(エ)の記述が正しい場合は○、誤っている場合は×をつけなさい。
 (ア) 木綿や絹のような天然繊維は、有機化合物である。
 (イ) セラミックは、主に炭素原子から作られている。
 (ウ) PETボトルは、合成繊維の原料となる。
 (エ) 有機化合物の主元素は、ケイ素である。
- 問2 金属について各問いに答えなさい。
 (ア) 純鉄は、比較的軟らかい金属であるが、堅くて強い鋼に変化させるために、ある元素を混ぜて精錬する。元素名を答えなさい。
 (イ) 銅は古くから利用されている。熱や電気の良導体として知られているが、銅よりも良く電気を通す金属は何か、元素名を答えなさい。
 (ウ) アルミニウムは、軟らかく加工しやすい金属である。マグネシウムとの合金で飛行機の機体などに用いられているのは何か、合金名を答えなさい。
- 問3 次の混合物の分離法を答えなさい。
 (ア) 砂が混ざった食塩を水に溶かして分離し砂を取り除く。
 (イ) 水とアルコールの混合物を水とアルコールに分ける。
 (ウ) 原油をガソリンや重油などの成分に分ける。

4

次の各問いに答えなさい。

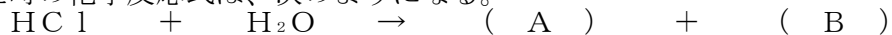
- 問1 下の各物質に働く化学結合は何か、(a)～(c)から選んで記号で答えなさい。
 (a) イオン結合 (b) 共有結合 (c) 金属結合 (d) 分子間力
 (ア) 塩化カリウム (イ) ドライアイスの塊 (ウ) ダイヤモンド
 (エ) 金の延べ棒
- 問2 次の各物質は、(a)化合物、(b)混合物、(c)単体のいずれか、記号で答えなさい。
 (ア) 海水 (イ) 液体ヘリウム (ウ) 水酸化ナトリウム
- 問3 次の各物質は、(a)同位体と(b)同素体のいずれの関係にあるか、記号で答えなさい。
 (ア) 斜方イオウと単斜イオウ (イ) ^{12}C と ^{13}C (ウ) 酸素とオゾン

5

次の文の()に適する語句等を語群から選んで記号で答え、各問いに答えなさい。

アレニウスは、酸とは水に溶けて(ア)を出すものであり、塩基とは(イ)を出すものであると定義した。

さらには、酸から出た(ア)は、水分子と結合し、(ウ)となる。したがって、塩化水素を水に溶かした時の化学反応式は、次のようになる。



対して、デンマークのブレンステッドは、酸とは、水素イオンを(エ)する物質であり、塩基とは、水素イオンを(オ)するものであると定義した。

したがって、アンモニアを水に溶かした時の化学反応式は、次のようになり、



この場合、酸は(カ)であり、塩基は(キ)となる。

- (a) 水素原子 (b) 水素イオン (c) 水酸化物イオン (d) 酸素原子
 (e) 酸化物イオン (f) オキシニウムイオン (g) 水分子
 (h) アンモニア分子 (i) 放出 (j) 受容

問い (A)～(C)に適する物質の化学式を答えなさい。