

〔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） それ以上ほかの純物質に分解できないものを単体という。
- （２） 一定濃度の食塩水は、純粋な水と塩化ナトリウムを用いて作れば、純物質である。
- （３） ネオンとアルゴンは最外殻の電子の数が等しく、イオン化エネルギーも等しい。
- （４） 電子親和力の値が大きいほど、原子は陰イオンになりやすく、生成した陰イオンは安定である。
- （５） 同位体の陽子の数、電子の数はそれぞれ等しく、中性子の数は異なる。
- （６） 水素と重水素は互いに同素体である。
- （７） 遷移元素の単体は、全て金属である。
- （８） 典型元素の価電子の数は、族の番号に一致する。
- （９） フッ素イオンとネオンは同じ電子配置をとる。
- （１０） 原子がイオンになると質量数も変化する。

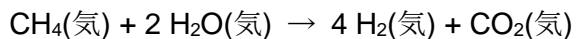
〔問題Ⅱ〕（配点 30）

炭酸カルシウム CaCO_3 に塩酸 HCl を注ぐと、二酸化炭素 CO_2 が発生する。次の（１）～（３）の問いに答えよ。ただし、原子量は $\text{H} = 1.0$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Ca} = 40$ 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） 炭酸カルシウムと塩酸とのあいだで起こる化学反応式を記せ。
- （２） 9.0 g の炭酸カルシウムに質量パーセント濃度が 8.0 % の塩酸 100 g を注いだとき、反応せずに残る物質を答えよ。また、その物質量 [mol] を求めよ。
- （３） （２）で発生する二酸化炭素の質量 [g] を求めよ。

〔問題Ⅲ〕（配点 30）

水素の工業的製法として、メタンを主成分とする天然ガスに水蒸気を吹き付ける水蒸気改質法が用いられている。この製造方法では、以下に示す反応により、水素と二酸化炭素が生成する。



下表は、各物質の生成熱を示す。次の（１）～（２）の問いに答えよ。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]		
CH ₄ (気)	CO ₂ (気)	H ₂ O(気)
75	394	242

- （１） メタン，二酸化炭素，水蒸気の生成に関する熱化学方程式をそれぞれ示せ。
- （２） 上記の水素と二酸化炭素が生成する反応について，反応熱 [kJ]を求めよ。

〔問題Ⅳ〕（配点 20）

次の（１）～（５）の一般式で表される有機化合物の名称を A 群から選び，それに属する化合物を B 群から選び，それぞれ記号で答えよ。ただし，R, R' はアルキル基とする。答えは解答用紙の解答欄に記入せよ。

- (1) R-O-R' (2) R-CHO (3) R-CO-R'
(4) R-OH (5) R-COO-R'

[A 群]

- (ア) アルコール (イ) エーテル (ウ) アルデヒド
(エ) エステル (オ) ケトン

[B 群]

- (a) アセトン (b) エタノール (c) ジメチルエーテル
(d) 酢酸エチル (e) アセトアルデヒド