〔**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）　原子の種類は，原子核中に含まれる陽子の数で決まる。
（２）　原子の電子殻は，原子核に最も近い内側から順に，M 殻，L 殻，K 殻と呼ばれる。
（３）　内側から n 番目の電子殻は，最大で $2n$ 個の電子を収容することができる。
（４）　最外殻にある電子の数は，ヘリウム＜ネオン＜アルゴンの順に大きくなる。
（５）　最外殻に 8 個の電子が配置されているすべての原子は，化学的に安定である。
（６）　同位体どうしの化学的性質は，ほとんど同じである。
（７）　アルカリ金属元素は，陽性の元素で，原子番号が大きいほど陽性が強い。
（８）　ハロゲン元素は，陰性の元素で，原子番号が大きいほど陰性が強い。
（９）　イオン化エネルギーの大きい原子ほど，陽イオンになりやすい。
（１０）陽イオンと陰イオンの間のクーロン力による結合をイオン結合という。

〔**問題Ⅱ**〕（配点　30）

酢酸 CH_3COOH とエタノール C_2H_5OH の混合液に少量の濃硫酸を加えて，ある一定の温度で反応させると，次の化学反応式のように，酢酸エチル $CH_3COOC_2H_5$ と水 H_2O が生成する。次の問いに答えよ。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。

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

（１）　酢酸 1.0 mol とエタノール 1.0 mol の混合液をある温度で反応させ，平衡に達すると酢酸エチルが 0.60 mol 生成した。混合時の体積が 100 mL であるとき，平衡時の酢酸，エタノール，酢酸エチル，水の濃度[mol/L]をそれぞれ求めよ。
（２）　（１）の混合液において，平衡定数 K を求めよ
（３）　ある量の酢酸とエタノールの混合液に濃硫酸を加え，（１）と同じ温度で反応させた。平衡に達した時，混合液の酢酸の濃度が 0.20 mol/L，酢酸エチルの濃度が 0.46 mol/L であった。平衡時の水，および混合前のエタノールの濃度[mol/L]をそれぞれ求めよ。ただし，平衡定数は，（２）で求めた値と同じとする。

〔**問題Ⅲ**〕（配点　30）

次の熱化学方程式を用いて，次の問いに答えよ。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。

$$H_2(気) + \frac{1}{2}O_2(気) = H_2O(液) + 286\ \mathrm{kJ} \qquad \Lambda\ ①$$

$$CO(気) + \frac{1}{2}O_2(気) = CO_2(気) + 283\ \mathrm{kJ} \qquad \Lambda\ ②$$

$$CH_4(気) + 2O_2(気) = CO_2(気) + 2H_2O(液) + 890\ \mathrm{kJ} \qquad \Lambda\ ③$$

$$C_2H_6(気) + \frac{7}{2}O_2(気) = 2CO_2(気) + 3H_2O(液) + 1560\ \mathrm{kJ} \qquad \Lambda\ ④$$

（１）　標準状態において，次に示す体積組成の混合気体 1120 L に含まれる各分子の物質量[mol]を求めよ。
　　H_2：40.0 %，CH_4：20.0 %，CO：20.0 %，CO_2：20.0 %
（２）　（１）の混合気体を完全に燃焼したときに発生する熱量[kJ]を求めよ。
（３）　標準状態における，メタン CH_4 とエタン C_2H_6 の混合気体 1120 L を完全に燃焼したとき，7.13×10^4 kJ の熱量が発生した。この混合気体に含まれる CH_4 の体積組成[%]を求めよ。

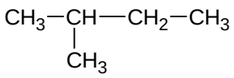
〔**問題Ⅳ**〕（配点　20）

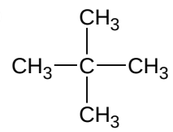
有機化合物に関して，次の問いに答えよ。

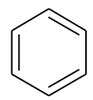
（１）　例にならって，次の①～⑤の化合物名を化学式に直せ。
　　例　CH_3-CH_2-OH
　　① プロパン　　② メタノール　　③ アセトン
　　④ 2-メチルプロパン　　⑤ 2,3-ジメチルブタン

（２）　次の①～⑤の化学式の化合物名を答えよ。

① $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

② 

③ 

④ H—C≡C—H

⑤