①薬学部・香川薬学部

② 入試区分

公募推薦Ⅱ期

③ 出題科目

化学基礎・化学

④ 出題の意図

高校化学の基礎知識と論理・計算力を総合的に評価した。大問[I]は混合物や同位体、アンモニア水や金属の反応を扱い基礎・計算力を確認し、大問[II]は反応速度・酸解離平衡・酸化数・触媒作用を通じて論理力を測定した。大問[III]はオゾンやハロゲンの酸化還元・状態変化理解を確かめ、大問[IV]はアルコールの構造異性体や反応系統図により有機化学の総合力を評価した。

化学基礎・化学

必要があれば原子量は次の値を使うこと。

H	1.0	C	12	N	14	O	16	Na	23
Mg	24	S	32	Cl	35.5	Ar	40		

［Ⅰ］ 次の問い（問１～３）に答えよ。

問１ 次の問い(ア)～(オ)にあてはまるものを，それぞれの解答群(１)～(５)から一つずつ選べ。

(ア) 混合物であるもの

(１) アンモニア　(２) ドライアイス
(３) 空気　(４) 水酸化カリウム
(５) 塩化水素

(イ) 同位体の組み合わせ

(１) 水と水素　(２) ^{1}H と ^{2}H
(３) 塩化ナトリウムと塩化カリウム　(４) 黒鉛とダイヤモンド
(５) ^{14}C と ^{14}N

(ウ) 窒素原子のＫ殻，Ｌ殻の電子数の組み合わせ

(１) Ｋ殻：2　Ｌ殻：5　(２) Ｋ殻：2　Ｌ殻：6
(３) Ｋ殻：3　Ｌ殻：4　(４) Ｋ殻：8　Ｌ殻：7
(５) Ｋ殻：1　Ｌ殻：6

（エ） Ne と同じ電子配置をもつイオンの組み合わせ

（1） K^+ と F^-　　（2） Li^+ と Cl^-

（3） Mg^{2+} と Cl^-　　（4） O^{2-} と Br^-

（5） Na^+ と Mg^{2+}

（オ） 金属結合をつくるもの

（1） 硫酸銅　　（2） 塩化マグネシウム

（3） ダイヤモンド　　（4） カルシウム

（5） ドライアイス

問 2　質量パーセント濃度が 4.0％のアンモニア水溶液の密度は 0.98 g/mL である。この溶液のモル濃度（mol/L）を求めよ。ただし，有効数字は 2 桁とする。

問 3　マグネシウム 0.60 g に 1.0 mol/L 希塩酸 100 mL を反応させたところ気体が発生した。次の問い(ア)，(イ)に答えよ。

（ア） このとき起きた化学変化を化学反応式で表せ。

（イ） 発生した気体の体積は 0℃，1.013×10^5 Pa で何 L か。有効数字 2 桁で答えよ。

［Ⅱ］ **次の問い（問１～４）に答えよ。**

問１　ある一定温度で，10 L の容器に水素 8.0 mol とヨウ素 8.0 mol を入れて放置すると，50 秒後にヨウ化水素が 6.0 mol 生成した。この反応について，次の問い(ア)，(イ)に答えよ。ただし，有効数字は 2 桁とする。

（ア）　この間のヨウ化水素の平均生成速度（mol/(L･s)）を求めよ。
（イ）　この間の水素の平均減少速度（mol/(L･s)）を求めよ。

問２　0.080 mol/L 酢酸水溶液に関する次の問い(ア)，(イ)に答えよ。ただし，酢酸の電離度を 0.025，log2 ＝ 0.30 とし，有効数字は 2 桁とする。

（ア）　この水溶液中の水素イオン濃度（mol/L）を求めよ。
（イ）　この水溶液の pH を求めよ。

問３　次の(ア)～(オ)の下線を引いた原子の酸化数を書け。

（ア）　$\underline{Cl}_2$
（イ）　$H\underline{N}O_2$
（ウ）　$(\underline{C}OOH)_2$
（エ）　$H_2\underline{O}_2$
（オ）　$H_2\underline{S}O_4$

問 4　触媒に関する次の記述(1)～(4)について，正しいものには○，誤っているものには×を記せ。

(1)　反応の前後でそれ自身は変化しないが，反応速度を大きくする物質を触媒という。

(2)　触媒は活性化エネルギーを上げることで反応を促進する。

(3)　触媒は吸熱反応を発熱反応に変化させることで反応を促進する。

(4)　水溶液中の反応で，溶け込んでいるイオンが触媒作用をするとき，このイオンは不均一系触媒とよばれる。

［Ⅲ］ **次の問い（問１～３）に答えよ。**

問１　オゾンに関する次の記述について，下の問い(ア)，(イ)に答えよ。

オゾンは，酸素と（　a　）の関係にあり，酸素中での無声放電などにより生じる。オゾンは特異臭をもつ（　b　）色の気体で，強い酸化作用を示し，水で湿らせた（　c　）紙を青紫色に変えることで検出できる。また，地上 20 ～ 30 km の上空にはオゾン層があり，太陽からの（　d　）線の一部を吸収して，地上の生物を保護している。

(ア)　（　a　）～（　d　）にあてはまる最も適切な語句を書け。
(イ)　オゾンの分子式を書け。

問２　次の(１)～(４)で起こる化学変化を化学反応式で表せ。

(１)　アルミニウムは塩酸と反応し，水素を発生して塩化アルミニウムを生じる。
(２)　硫化水素は二酸化硫黄と反応し，水と硫黄を生じる。
(３)　水酸化カルシウム水溶液に二酸化炭素を通じると，炭酸カルシウムの沈殿を生じる。
(４)　マグネシウムを熱水に入れると，水素を発生しながら水酸化マグネシウムを生じる。

問3　ハロゲンの単体（フッ素，塩素，臭素，ヨウ素）に関する次の問い(ア)～(エ)に答えよ。

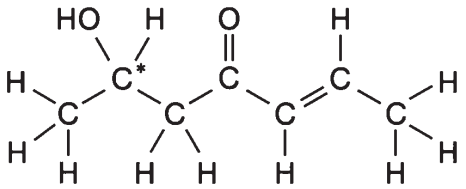
（ア）　酸化力が最も強いものはどれか。

（イ）　常温常圧で液体のものはどれか。

（ウ）　常温常圧で固体のものはどれか。

（エ）　(ウ)の固体を加熱すると直接気体になった。この状態変化を何というか。

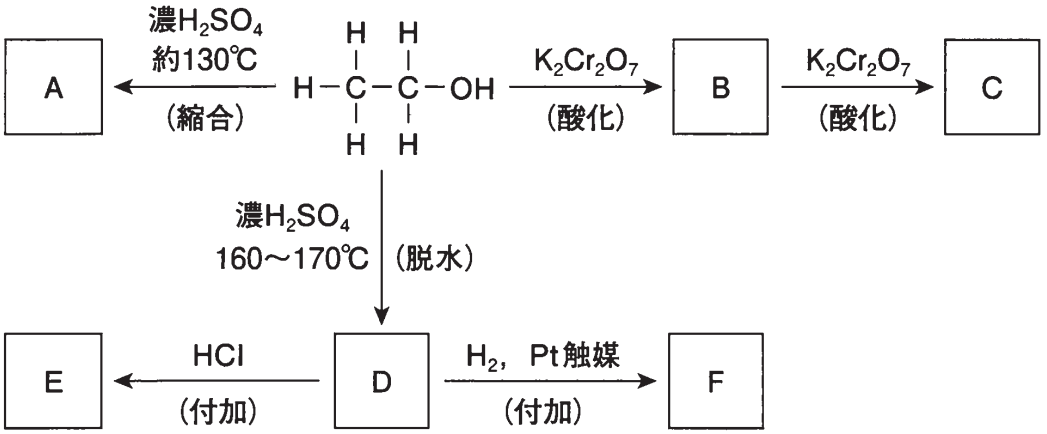
［Ⅳ］ 次の問い（問 1，2）に答えよ。構造式は記入例にならって書け。



（記入例）

問 1　分子式 $C_5H_{12}O$ のアルコールの構造異性体のうち，不斉炭素原子をもつものは 3 種類存在する。その 3 種類の構造式をすべて書け。ただし，構造式に不斉炭素原子の表示（＊）を記すこと。

問 2　次に示す反応系統図の空欄 A ～ F にあてはまる主生成物の構造式を書け。



薬　学　部
香川薬学部

選択

化学基礎・化学

推薦Ⅱ期

［Ⅰ］

問 1

(ア)　(3)　　(イ)　(2)

(ウ)　(1)　　(エ)　(5)

(オ)　(4)

問 2　2.3 mol/L

問 3

(ア)　$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

(イ)　0.56 L

［Ⅱ］

問 1

(ア)　1.2×10^{-2} (mol/(L·s))

(イ)　6.0×10^{-3} (mol/(L·s))

問 2

(ア)　2.0×10^{-3} mol/L

(イ)　pH = 2.7

問 3

(ア)　0　　(イ)　+3

(ウ)　+3　　(エ)　−1

(オ)　+6

問4

(1) ○　　(2) ×

(3) ×　　(4) ×

［Ⅲ］

問1

(ア) (a) 同素体

(b) 淡青

(c) ヨウ化カリウムでんぷん

(d) 紫外

(イ) O_3

問2

(1) $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

(2) $2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$

(3) $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

(4) $Mg + 2H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + H_2$

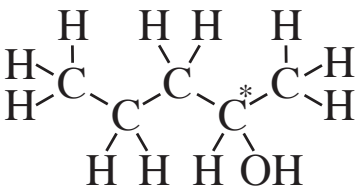
問3

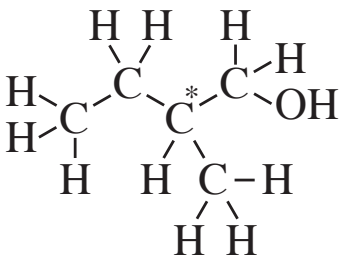
(ア) フッ素　　(イ) 臭素

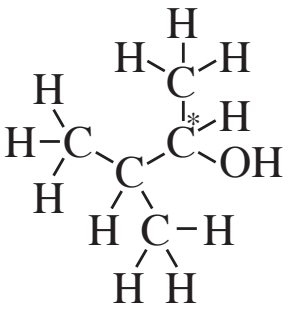
(ウ) ヨウ素　　(エ) 昇華

［Ⅳ］

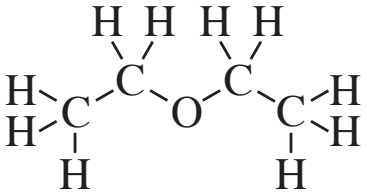
問1

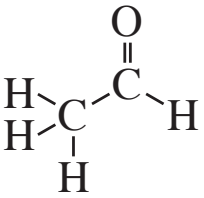


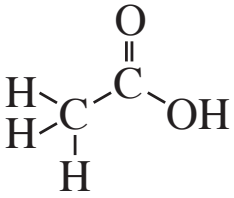


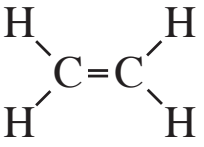


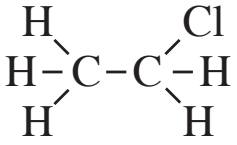
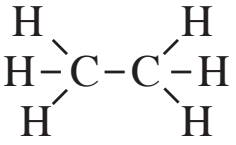
問 2

A 

B 

C 

D 

E 

F