

大阪大谷大学

平成30年度 入学試験問題（一般 後期）

化 学

注意事項

1. 問題は全部で7ページです。解答用紙は1枚です。
2. 解答用紙の所定欄に受験番号・氏名を記入してください。
3. 解答はすべて解答用紙の所定欄に記入してください。
4. 問題は持ち帰ってください。

必要ならば、次の数値を使いなさい。

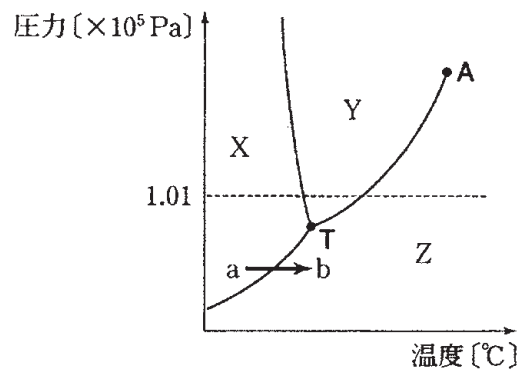
原子量 H=1.0 C=12 O=16 S=32 Cl=35.5 Cu=64
気体定数 $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

【1】次の文章を読み、(1)・(2)の問いに答えよ。

固体では粒子が規則正しく配列し、各粒子は一定の位置でその温度に応じた運動をしている。固体を加熱すると粒子の運動が激しくなり、配列が乱れて液体へと変化する。このとき吸収する熱を **ア** 熱という。液体をさらに加熱すると **イ** 熱を吸収し気体へと変化する。液体より気体のほうが粒子間の距離が大きくなるため、気体が占める体積は液体の体積よりも大きくなる。

(1) **ア**・**イ** にあてはまる語を答えよ。

(2) 次の図は、水の状態図を表している。(a)～(e)の問いに答えよ。



(a) 領域 Y は固体、液体、気体のいずれか答えよ。

(b) $a \rightarrow b$ の変化は何と呼ばれるか答えよ。

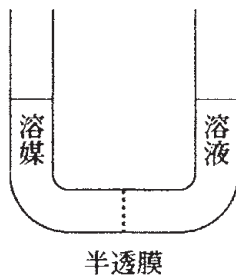
(c) 点Tは何と呼ばれるか答えよ。

(d) 点T～点Aの曲線は何と呼ばれるか答えよ。

(e) $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ の大気圧の下で、 0°C の水が 100°C の水蒸気に変化すると体積は何倍になるか。有効数字2桁で答えよ。ただし、 0°C の水の密度は 1.0 g/cm^3 とする。

【2】次の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

液体に他の物質が均一に溶解した混合物を溶液という。このとき、他の物質を溶かす働きをする液体を溶媒といい、性質の違いから水などの **ア** 溶媒と、ベンゼンなどの **イ** 溶媒にわけることができる。次の図のように、溶液と溶媒の間を半透膜で隔てると **ウ** が **エ** 側へ移動し液面の高さに差が生じた。高さに差が生じないようにするには、**エ** 側の液面に圧力を加えればよく、このときの圧力が溶液の浸透圧に等しい。非電解質の水溶液において、溶質のモル質量 M [g/mol]、溶質の質量 w [g]、溶液の体積 V [L]、絶対温度 T [K]、気体定数 R [Pa·L/(mol·K)] を用いると、浸透圧 Π [Pa] は、 $\Pi=(x)$ と表すことができる。この関係を **オ** の法則といい、溶液の浸透圧から溶質の分子量を求めることができる。



(1) **ア** ～ **エ** にあてはまる語として最も適当なものを、次の①～⑦の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

- ① 極性 ② 無極性 ③ 親水性 ④ 疎水性
- ⑤ 溶媒 ⑥ 溶質 ⑦ 溶液

(2) (x)にあてはまる式を答えよ。

(3) **オ** にあてはまる語として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選び、記号で答えよ。

- ① アレーニウス ② ドルトン ③ ヘンリー
- ④ プレンステッド ⑤ ファントホッフ

(4) 分子からなるある非電解質 0.40 g を水に溶かし、200 mL の水溶液とした。この水溶液の浸透圧は 27℃ のとき 8.3×10^4 Pa であった。溶質として用いた物質の分子量はいくらか。整数で答えよ。

【3】次の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

フッ素、塩素、臭素は周期表 17 族に属する典型元素で、いずれも 1 価の陰イオンになりやすい。

単体の塩素は常温で黄緑色、**ア** 臭をもつ気体である。塩素を水に溶かすと、塩素の一部が水と反応して塩化水素と**イ**を生じる。**イ**は酸化力が強く殺菌作用があるため、塩素は水道水の殺菌に用いられている。また、塩素に加熱した銅線を入れると激しく反応し塩化銅(II)を生じる。

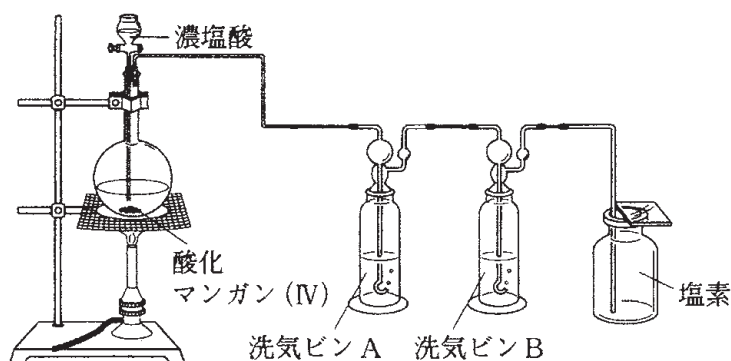
(1) **ア**・**イ**にあてはまる語として最も適当なものを、次の①～⑤の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

- ① 刺激 ② 腐卵 ③ 塩素酸 ④ 亜塩素酸 ⑤ 次亜塩素酸

(2) フッ素、塩素、臭素の単体はいずれも酸化作用をもつ。これらを酸化力の強い順に並べるとどうなるか答えよ。

(3) 下線部の反応で生成した塩化銅(II)をすべて水に溶かし、硫化水素を吹き込むと黒色の沈殿が 9.6 g 得られた。銅線と反応した塩素は何 g か。有効数字 2 桁で答えよ。

(4) 次の図のような装置を用いて、酸化マンガン(IV)と濃塩酸を反応させ乾燥した塩素を捕集した。(a)・(b)の問いに答えよ。



(a) 酸化マンガン(IV)と濃塩酸が反応し塩素が発生する変化を化学反応式で表せ。

(b) 洗気ビン A, B に入れる物質の組合せとして最も適当なものを, 次の①~⑥の中から一つ選び, 記号で答えよ。

	洗気ビン A	洗気ビン B
①	水	石灰水
②	水	濃硫酸
③	濃硫酸	水
④	濃硫酸	石灰水
⑤	石灰水	水
⑥	石灰水	濃硫酸

【4】次の文章を読み、(1)～(6)の問いに答えよ。

(a)分子式が $C_4H_8O_2$ で表される鎖状の化合物 A に、水と少量の硫酸を加えて加熱すると化合物 B と化合物 C が生じた。化合物 B は酸性の物質で、化合物 B にアンモニア性硝酸銀水溶液を加えて温めると銀の析出が見られた。化合物 C は中性の物質で、化合物 C に、ナトリウムを加えると気体が発生した。また、化合物 C に (b)水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて温めたところ黄色の沈殿が見られた。

(1) 下線部(a)で起こる化学変化は何と呼ばれるか答えよ。

(2) 化合物 B の名称を答えよ。

(3) 化合物 B の構造に含まれる官能基の名称を 2 つ答えよ。

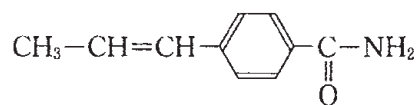
(4) 下線部(b)の操作を行ったとき、同様の変化が見られる物質として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選び、記号で答えよ。

- ① メタノール ② アセトアルデヒド ③ ジメチルエーテル
④ エチレン ⑤ アセチレン

(5) 化合物 C の構造異性体は、化合物 C を含めて何種類あるか。

(6) 化合物 A の構造式を例にならって表せ。

(構造式の解答例)



【5】次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

酵素はタンパク質を主成分とする物質で、生体内で起こる化学変化の活性化エネルギーを **ア** させ、反応をすみやかに進める触媒としての働きをもつ。酵素には活性部位と呼ばれる特定の構造があり、その立体構造に適する **イ** だけが酵素の作用を受ける。このため、酵素はそれぞれある決まった **イ** にしか作用しない。この酵素の性質を **ウ** という。

(1) **ア** ～ **ウ** にあてはまる語として最も適当なものを、次の①～⑥の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

- | | | |
|-------|---------|------|
| ① 減少 | ② 増加 | ③ 基質 |
| ④ 補因子 | ⑤ 基質特異性 | ⑥ 変性 |

(2) グルコースに酵素チマーゼを作用させたところ、発酵が起き、有機化合物 X と二酸化炭素が生じた。(a)・(b)の問いに答えよ。

(a) 有機化合物 X の名称を答えよ。

(b) この反応で二酸化炭素が 2.2 g 発生したとき、有機化合物 X は何 g 生成するか。
有効数字 2 桁で答えよ。

(3) 6本の試験管に3%の過酸化水素水を5 mL ずつ入れ、酸化マンガン(IV)、アミラーゼ、カタラーゼをそれぞれに少量ずつ加え温度を一定に保った。過酸化水素の分解速度が最も速いものはどの実験条件か。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選び、記号で答えよ。

- ① 酸化マンガン(IV)を少量加え 0℃ に保つ。
- ② アミラーゼを少量加え 0℃ に保つ。
- ③ カタラーゼを少量加え 0℃ に保つ。
- ④ 酸化マンガン(IV)を少量加え 60℃ に保つ。
- ⑤ アミラーゼを少量加え 60℃ に保つ。
- ⑥ カタラーゼを少量加え 60℃ に保つ。