

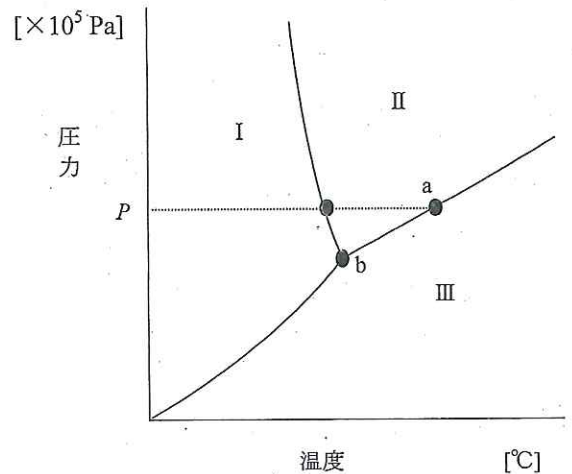
[1] 次の(1)~(6)の性質にあてはまるものを、下記の(ア)~(オ)から全て選び、記号で答えなさい。ただし、あてはまるものがない場合は、「なし」と答えなさい。また、答えが重複することがある。

- (1)室温で水と反応して水素を発生する。
- (2)水酸化物は水に溶けやすい。
- (3)アンモニアと配位結合して錯イオンになる。
- (4)塩化物は冷水に溶けにくい。
- (5)酸性溶液で硫化物が沈殿する。
- (6)硫酸塩は水に溶けにくい。

(ア) Fe(III) (イ) Pb (ウ) Cu(II) (エ) Ca (オ) Zn

[2] 右図は H_2O (分子量 18.0) が、ある温度や圧力でどのような状態にあるのかを、模式的に表わしたものである。次の(1)~(8)の間に答えなさい。

- (1) a 点の温度の値が 100 のときの、圧力 P の値を 4 桁の数値で答えなさい。
- (2) 領域 II から領域 I への状態変化を何というか、答えなさい。
- (3) 領域 III から領域 II への状態変化を何というか、答えなさい。
- (4) 領域 III から領域 I への状態変化を何というか、答えなさい。
- (5) b 点の温度で圧力を 1100 hPa に保った際、 H_2O は氷、水あるいは水蒸気のどの状態にあるのか、存在し得る状態を全て挙げなさい。
- (6) 氷に圧力を加えていくと融点はどう変化するのか、答えなさい。
- (7) 水に圧力を加えていくと沸点はどう変化するのか、答えなさい。
- (8) 0°C の氷 54.0 g を全て 100°C の水蒸気にするとき、水が吸収する熱量(kJ) を求めなさい。ただし、水の比熱を $4.20 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ 、融解熱を $6.00 \text{ kJ}/\text{mol}$ 、蒸発熱を $41.0 \text{ kJ}/\text{mol}$ とし整数で答えなさい。



[3] 次の(1)~(3)の間に答えなさい。

(原子量は $\text{H}=1.00$ 、 $\text{C}=12.0$ 、 $\text{O}=16.0$ 、 $\text{Na}=23.0$ 、 $\text{S}=32.0$ 、 $\text{Cu}=64.0$ 、水のイオン積(25°C)= $1.00 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ とする。)

- (1) 水酸化ナトリウム 0.32 g を水に溶かして 8.0 L の溶液を作成した。この水溶液の 25°C での pH を求めなさい。
- (2) 一酸化炭素が酸化して二酸化炭素が生成する反応の速度は、一酸化炭素濃度の 2 乗に比例し、また酸素の濃度に比例する。いま、一酸化炭素の濃度を 3 倍にし、酸素の濃度を 0.5 倍にしたとすると、反応速度は何倍になるのか求めなさい。
- (3) 60°C の水 100 g に硫酸銅(II)を溶かして飽和溶液を作成し、この溶液を室温(20°C)に冷却したとき、析出する硫酸銅(II)五水和物は何 g であるか求めなさい。ただし、硫酸銅(II)の溶解度は 60°C では 40.0 g、 20°C では 20.0 g とする。(小数点以下第 2 位を四捨五入して、小数点以下第 1 位まで求めなさい。)

[4] 次の文を読み、下記の(1)~(5)の間に答えなさい。(原子量は $\text{H}=1.00$ 、 $\text{C}=12.0$ 、 $\text{O}=16.0$ 、 $\text{Cu}=64.0$ とする。)

おもに糖類は、それ以上小さな化合物に加水分解できない(ア)、2 つの(ア)が脱水(イ)した二糖類、多数の(ア)が(イ)して連なった多糖類に分類される。例えば、スクロース・ラクトース・マルトースは二糖類であり、デンプン・グリコーゲンは多糖類である。

砂糖として知られるスクロースは、酵素を用いて完全に加水分解すると、(ウ)と(エ)の等量混合物になる。この等量混合物を(オ)と呼ぶ。スクロース水溶液はフェーリング液と反応しないが、(オ)はフェーリング液と反応して酸化銅(I)の(カ)色沈殿を生じる。この反応は(ア)がもっている(キ)性によるものである。

- (1) 上記文中の(ア)~(キ)に適切な語句を入れ、文を完成させなさい。
- (2) 上記文中の下線の物質を検出する反応の名称を答えなさい。
- (3) ラクトースおよびマルトースを構成する(ア)の名称を、それぞれ 2 つずつ答えなさい。
- (4) スクロース 17.1 g を水に溶かし、酵素を用いて短時間加水分解した。この反応液に過剰のフェーリング液を加えたところ、酸化銅(I)の沈殿が 4.09 g 生じた。1 mol の酸化銅(I)が 1 mol の(ア)から生じるとして、このとき、最初にあったスクロースの何%が加水分解されたかを求めなさい。(小数点以下第 2 位を四捨五入し、小数点以下第 1 位まで求めなさい。)
- (5) 分子量 2.43×10^5 のデンプン中のグルコースの個数を整数で答えなさい。