

専願1科目方式

【数学】

1. 次の にあてはまる数または式を 内に記入せよ。

(1) 整式 $4x^2 + 5x - 6$ を因数分解すると,

である。

(2) $x = \frac{2}{\sqrt{7} + \sqrt{3}}$, $y = \frac{\sqrt{7} + \sqrt{3}}{2}$ のとき,

$$x + y = \text{}, \quad xy = \text{}, \quad x^2 + y^2 = \text{}$$

である。

(3) k を実数の定数とする。2次方程式 $x^2 + 2kx - k + 2 = 0$ が異

なる2つの実数解をもつような k の値の範囲は

である。また、このときの2つの実数

解を α, β (ただし, $\alpha < \beta$) とするとき, $\beta - \alpha = 4$ となる k の値

をすべて求めると, $k =$ である。

(4) $\triangle ABC$ において, $AB = 9, BC = 13, CA = 6$ のとき,

$\cos \angle BAC =$ である。

また, $\triangle ABC$ の面積は である。

2. 次の にあてはまる数または式を 内に記入せよ。

(1) 座標平面上の点 $(1, 3)$ を通り, 直線 $4x + 3y - 1 = 0$ に平行な直線の方程式は,

$$y = \text{$$

である。

また, 点 $(1, 3)$ を通り, 直線 $4x + 3y - 1 = 0$ に垂直な直線を l とするとき, l と原点との距離は である。

(2) $A = 2x^3 - x^2y - xy^2 + y$, $B = 2x - 3y$ を x についての整式と

みて, A を B で割ると, 商は で,

余りは である。

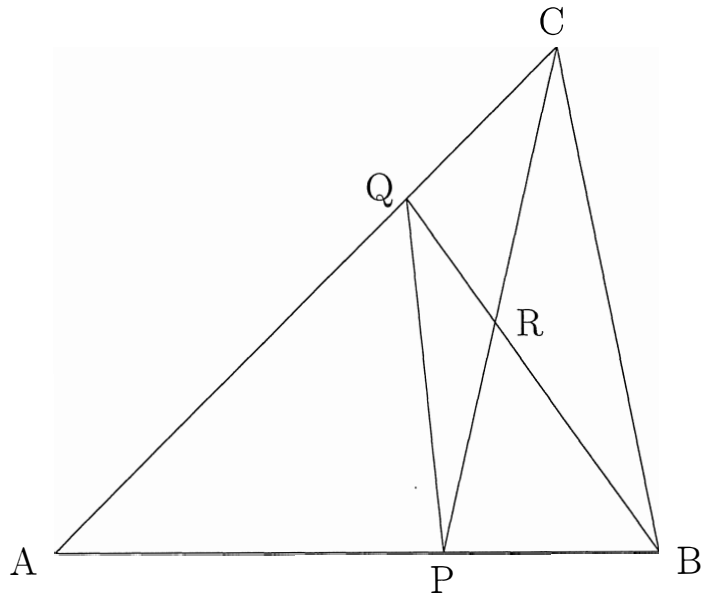
(3) 方程式 $27^{3x-2} = \frac{1}{81}$ の解は, $x =$ である。

また, 不等式 $\left(\frac{1}{8}\right)^{x-1} < \left(\frac{1}{2}\right)^{x+2}$ を満たす x の値の範囲は

である。

(4) 関数 $y = -2x^3 - 3x^2 + 12x - 2$ は, $x =$ において極大値 をとり, $x =$ において極小値 をとる。したがって, 区間 $-4 \leq x \leq 2$ における, この関数の最大値は , 最小値は である。

(5) $\triangle ABC$ において、辺 AB を $9:5$ に内分する点を P 、辺 AC を $7:2$ に内分する点を Q とする。さらに、線分 PC と線分 QB の交点を R とすると、 $\frac{RC}{PR} = \square$ 、 $\frac{\triangle PQR}{\triangle ABC} = \square$ である。



專願1科目方式

【理科(化学)】

第1問 次の問1~5に答えよ。

問1 硫黄原子 S (原子番号 16) の電子配置について、K 殻、L 殻、M 殻に収容されている電子はそれぞれ何個か答えよ。

解答：K 殻 _____ 個 L 殻 _____ 個 M 殻 _____ 個

問2 Ag^+ は 46 個の電子をもつ。 $^{107}\text{Ag}^+$ の中性子の数を答えよ。

解答 _____ 個

問3 酸素原子 O, ナトリウム原子 Na, ヘリウム原子 He, マグネシウム原子 Mg のうち、イオン化エネルギーが最大のものとして最小のものをそれぞれ選び、元素記号で答えよ。

解答：イオン化エネルギーが最大の原子 _____

解答：イオン化エネルギーが最小の原子 _____

問4 フッ素分子 F_2 には、共有電子対と非共有電子対がそれぞれ何組あるか答えよ。

解答：共有電子対 _____ 組

解答：非共有電子対 _____ 組

問5 ダイヤモンドの結晶は、どのような結合からできているか。共有結合、イオン結合、金属結合のうちから 1 つ選んで答えよ。

解答 _____

第2問 次の問1, 2に答えよ。

問1 質量が4.44 gの塩化カルシウム CaCl_2 に含まれる塩素原子 Cl の数は何個か求めよ。ただし、原子量は $\text{Cl}=35.5$, $\text{Ca}=40.0$, アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。どのように求めたのかも採点対象とするので、計算過程等を記すこと。

(計算過程等)

解答 _____ 個

問2 質量パーセント濃度が30%の希硫酸の密度は 1.2 g/cm^3 である。この希硫酸のモル濃度は何 mol/L か求めよ。ただし、 $1 \text{ L}=1000 \text{ cm}^3$ であり、原子量は $\text{H}=1.0$, $\text{O}=16.0$, $\text{S}=32.0$ とする。どのように求めたのかも採点対象とするので、計算過程等を記すこと。

(計算過程等)

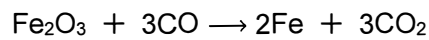
解答 _____ mol/L

第3問 次の問1, 2に答えよ。

問1 ブタン C_4H_{10} が酸素 O_2 と反応して完全燃焼すると、二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O を生じる。
この反応の化学反応式を書け。ただし、係数は最も簡単な整数の比にすること。

解答 _____

問2 酸化鉄(III) Fe_2O_3 を高温で一酸化炭素 CO と反応させると、次の反応によって鉄 Fe が得られる。



この反応によって 320 g の Fe_2O_3 から 168 g の Fe が得られたとき、反応せずに残っている Fe_2O_3 の質量は何 g か求めよ。また、このとき発生した CO_2 の質量は何 g か求めよ。ただし、原子量は $C=12.0$, $O=16.0$, $Fe=56.0$ とする。どのように求めたのかも採点対象とするので、計算過程等を記すこと。

(計算過程等)

解答：残っている Fe_2O_3 の質量 _____ g

解答：発生した CO_2 の質量 _____ g

第4問 次の問1~3に答えよ。

問1 アンモニア NH_3 は、水に溶けると一部の分子が水分子 H_2O と反応して塩基性を示す。この反応で生じる2つのイオンを、イオン式で答えよ。

解答 _____

問2 モル濃度が 0.010 mol/L の塩酸を、水で100倍にうすめた水溶液のpHを答えよ。

解答 _____

問3 濃度不明の希硫酸 10.00 mL を過不足なく中和するのに、 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 6.80 mL を要した。この希硫酸の濃度は何 mol/L か求めよ。どのように求めたのかも採点対象とするので、計算過程等を記すこと。

(計算過程等)

解答 _____ mol/L

第5問 次の問1~4に答えよ。

問1 硝酸 HNO_3 中の窒素原子 N の酸化数を答えよ。

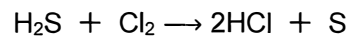
解答 _____

問2 次のイオン反応式の電子 e^- の係数（下線部）を答えよ。



解答 _____

問3 次の反応で酸化された物質と還元された物質を、それぞれ化学式で答えよ。



解答：酸化された物質 _____

解答：還元された物質 _____

問4 アルミニウム Al, 銅 Cu, 鉄 Fe, 亜鉛 Zn のうち, 塩酸と反応して水素を発生するものをすべて選び, 元素記号で答えよ。

解答: _____