

学校推薦型選抜 一般公募制

【数学】

1. 次の にあてはまる数または式を 内に記入せよ。

(1) $A = x^4 + 9x^2 - 5x$, $B = x^3 - 2x + 1$, $C = x^4 + 7x^2 - 5x - 1$ とする。

このとき, $AB - BC$ を計算すると,

となる。

(2) 不等式 $|x - 4| < 3$ の解は である。

(3) 2次関数 $y = -3x^2 + 6x + 4$ のグラフの頂点の座標は

(,) である。

また, $y = -3x^2 + 6x + 4$ のグラフを x 軸方向に , y 軸方向に だけ平行移動すると, 2次関数 $y = -3x^2 - 18x - 18$ のグラフに重なる。

さらに, 2次関数 $y = -3x^2 + 6x + 4$ の定義域が $-1 \leq x \leq 2$ のとき, 最大値は であり, 最小値は である。

(4) 6つの値

72, 89, 51, 68, 78, 92

からなるデータの平均値は であり, 分散は である。また, 中央値は である。

(5) 2520 を素因数分解すると、 $2520 =$ となる。

また、2520 と 1092 の最大公約数は であり、

最小公倍数は 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) N を自然数とする。 $\left(\frac{3}{2}\right)^N \times 16^3 \times 9^{-5}$ の値が整数となるような N の値を全て求めると、 $N =$ である。

(2) a, b, c を定数とし、 $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ とおく。

$P(x)$ が $x+1$ でも x^2-5x+6 でも割り切れるならば $a =$,

$b =$, $c =$ である。

(3) k を定数とする。 xy 平面において、点 $(0, 1)$ を中心とする半径 2 の円を C とする。円 C の方程式は

である。直線 $y = 2x + k$ が円 C と共有点をもつときの定数 k の値の範囲は $\leq k \leq$ である。

(4) k を定数とする。3次関数,

$$f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x + k$$

の導関数は,

$$f'(x) = \text{}$$

である。 $f(x)$ の極大値が 0 であるならば、 $k =$ であり、このとき、 $f(x)$ は $x =$ において極小値 をとる。

(5) $AB = 7, BC = 10$ である三角形 $\triangle ABC$ において、辺 BC 上に点

P をとったところ、 $BP = AP$ かつ $\angle ACB = \angle BAP$ となった。

このとき、 $\triangle ABC$ の面積は、であり、 $\triangle ABC$ の外接

円の直径は である。

学校推薦型選抜 一般公募制

【理科(化学)】

第1問 次の問1~5に答えよ。

問1 原子核の中にあり、正の電荷をもつ粒子の名称を答えよ。

解答 _____

問2 マグネシウム原子 Mg (原子番号 12) 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3 酸化物イオン O^{2-} がもつ電子は何個か答えよ。

解答 _____ 個

問4 アンモニア分子 NH_3 がもつ共有電子対と非共有電子対はそれぞれ何組か答えよ。

解答：共有電子対 _____ 組

解答：非共有電子対 _____ 組

問5 塩化カルシウム $CaCl_2$ 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2.8 gの鉄に含まれる鉄原子 Fe の数は何個か求めよ。ただし、原子量は Fe=56, 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 12 gの酢酸 CH_3COOH を水に溶かして200 mLの水溶液にしたところ、質量が201 gであった。この水溶液の質量パーセント濃度は何%で、モル濃度は何 mol/L か求めよ。ただし、原子量は H=1.0, O=16, C=12 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：質量パーセント濃度 _____ %

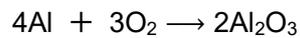
解答：モル濃度 _____ mol/L

第3問 次の問1, 2に答えよ。

問1 メタノール CH_3OH 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 アルミニウム Al を酸素中で高温に熱すると、次の反応によって酸化アルミニウム Al_2O_3 になる。



10.8 g の Al をすべて Al_2O_3 にするのに必要な O_2 の物質量は少なくとも何 mol か求めよ。また、このとき生成する Al_2O_3 の質量は何 g か求めよ。ただし、原子量は $\text{O}=16.0$, $\text{Al}=27.0$ 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： O_2 の物質量 _____ mol

解答： Al_2O_3 の質量 _____ g

第4問 次の問1~3に答えよ。

問1 硫酸, アンモニア, 水酸化カリウム, 硝酸の水溶液のうち, 1価の強酸と1価の弱塩基をそれぞれ選んで答えよ。

解答: 1価の強酸 _____

解答: 1価の弱塩基 _____

問2 モル濃度が 0.001 mol/L の塩酸の pH を答えよ。

解答 _____

問3 濃度不明の塩酸 10.00 mL を過不足なく中和するのに, 0.200 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 5.80 mL 要した。この塩酸の濃度は何 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 二酸化硫黄 SO_2 中の硫黄原子 S 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 酸化に関する記述として正しいものをすべて、次の①～⑤のうちから選べ。

- ① 物質が酸素を受け取ったとき、その物質は酸化されている。
- ② 物質が水素を受け取ったとき、その物質は酸化されている。
- ③ 物質が水素イオン H^+ を失ったとき、その物質は酸化されている。
- ④ 原子が電子を受け取ったとき、その原子は酸化されている。
- ⑤ 原子の酸化数が増えたとき、その原子は酸化されている。

解答 _____

問4 亜鉛 Zn や鉄 Fe が塩酸と反応すると発生する気体は何か。その名称と化学式を答えよ。

解答：名称 _____

解答：化学式 _____