

学校推薦型選抜（一般公募制、専門高校対象公募制）【数学】

【問題1】 次の にあてはまる数または式を 内に記入せよ。

[1] $A=2x^4-3x^3-6x^2-7x$, $B=3x^2+x+1$, $C=-x^2+2x+5$ とする。このとき、 $A+BC$ を計算すると となる。

[2] $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$ の分母を有理化すると となる。

[3] 連立不等式 $\begin{cases} 2x+5 > 3 \\ 3x-8 \leq 12 \end{cases}$ の解は である。

[4] 2次関数 $y=2x^2-8x+13$ のグラフを C とする。 C の頂点の座標は (,) である。
また、 C を x 軸方向に -2 、 y 軸方向に 1 だけ平行移動して得られる曲線を C' とするとき、
 C' の式は $y=$ である。
さらに、 $1 \leq x \leq 3$ において、2次関数 $y=2x^2-8x+13$ の最小値は であり、
 C' をグラフとする2次関数の最小値は である。

[5] $1, 2, 3, 4, 5$ の数字が1つずつかかれた5枚のカードがある。この中から3枚のカードを選んで、1列に並べてできる3桁の整数は 通りある。そのうち、偶数は 通り、奇数は 通りある。

【問題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。 $6^N \times 4^{-3}$ の値が整数となるような最小の N の値は、 $N = \text{$ である。

[2] a, b を定数とし、 $P(x) = x^4 + x^3 - ax^2 + bx + 6$ とおく。

$P(x)$ が $x+1$ で割り切れるならば $a+b = \text{$ である。

さらに、 $P(x)$ を $x+2$ で割ったときの余りが -6 であるならば、 $a = \text{$ 、 $b = \text{$ である。

[3] $\sin \frac{2\pi}{3} = \text{$ 、 $\cos \frac{2\pi}{3} = \text{$ である。

よって、 $\sin\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) - \cos\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) = a \sin x + b \cos x$ を満たす定数 a, b の値は、

$a = \text{$ 、 $b = \text{$ である。

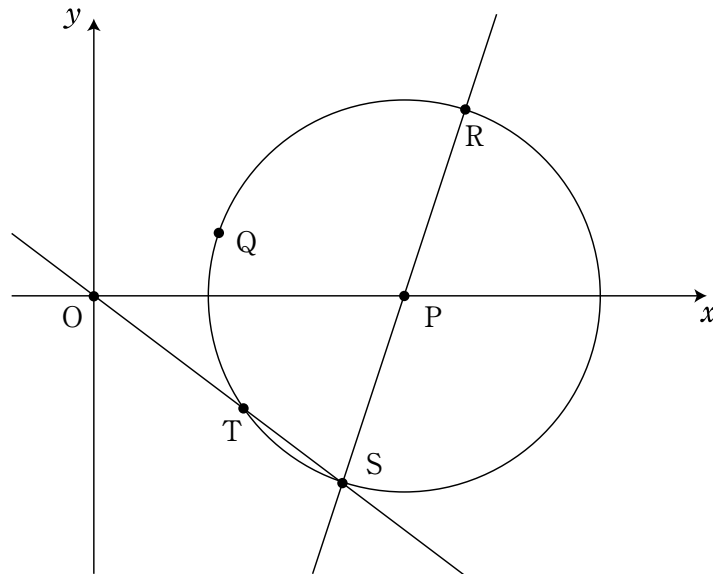
[4] $f(x) = x^3 + 3x^2 - 24x - 2$ とおく。 $f(x)$ の導関数は

$f'(x) = \text{$ である。よって、 $f(x)$ は $x = \text{$ において

極大値 $\text{$ をとり、 $x = \text{$ において極小値 $\text{$ をとる。

[5] 原点を O とする xy 平面において、 x 軸上の点 P を中心とする円 C を考える。また、円 C は、点 $Q(4, 2)$ と点 $R(12, 6)$ を通るとする。このとき、円 C の方程式は

である。さらに、直線 RP と円 C の共有点のうち、 R ではない方の点を S とし、直線 OS と円 C の共有点のうち、 S ではない方の点を T とすると、線分 OT の長さは $\text{$ である。



学校推薦型選抜（一般公募制）【化学】

【問題1】 次の問1～5に答えよ。

[問1] ナトリウム原子Naの価電子の数を答えよ。

解答 _____

[問2] $^{56}\text{Fe}^{2+}$ は24個の電子をもつ。 $^{56}\text{Fe}^{2+}$ の中性子の数を答えよ。

解答 _____

[問3] ハロゲンに属する元素のうち、いずれか2種類を元素記号で答えよ。

解答 _____

[問4] 分子中の単結合を1本線，二重結合を2本線，三重結合を3本線で表した式を構造式という。二酸化炭素 CO_2 の構造式を書け。

解答 _____

[問5] CH_4 , NH_3 , H_2O , H_2 のうち，分子全体として極性をもつものをすべて選べ。

解答 _____

【問題2】 次の問1～3に答えよ。

[問1] 質量が0.24gのダイヤモンドに含まれる炭素原子の数は何個か求めよ。ただし、原子量はC=12, 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] モル濃度が0.10mol/Lの塩酸1.0mLに水を加えるだけで10倍に希釈するには, 何mLの水を加えればよいか答えよ。ただし, 希釈した塩酸の体積は, もとの塩酸の体積と加えた水の体積の和に等しいものとする。

解答 _____ mL

[問3] 質量パーセント濃度が40%の希硫酸の密度は $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ である。この希硫酸のモル濃度は何mol/Lか求めよ。ただし, 原子量はH=1.0, O=16.0, 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)

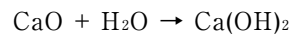
解答 _____ mol/L

【問題3】 次の問1,2に答えよ。

[問1] エタン C_2H_6 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] 酸化カルシウム CaO と水 H_2O を反応させると、次のような反応によって水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$ を生じる。



11.2gの CaO に5.4gの H_2O を加えたところ、 CaO と H_2O のうち、一方はすべて反応してなくなったが、もう一方は一部が未反応のまま残った。すべて反応した物質は酸化カルシウムと水のうちどちらか選べ。また、生成した $Ca(OH)_2$ の質量は何gか求めよ。ただし、原子量は $H=1.0$ 、 $O=16.0$ 、 $Ca=40.0$ 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：すべて反応した物質 _____

解答：生成した $Ca(OH)_2$ の質量 _____ g

【問題 4】 次の問1～3に答えよ。

[問1] モル濃度が0.01mol/Lの塩酸のpHを答えよ。

解答 _____

[問2] 25℃で、pHが12の水溶液を水で10倍にうすめた水溶液中の水素イオン濃度 $[H^+]$ は何mol/Lか答えよ。ただし、この温度での水素イオン濃度と水酸化物イオン濃度の積（水のイオン積）は $[H^+][OH^-]=1.0\times 10^{-14}(\text{mol/L})^2$ とする。

解答 _____ mol/L

[問3] 濃度不明の希硫酸10.0mLを過不足なく中和するのに、0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液5.2mL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

【問題 5】 次の問1,2に答えよ。

[問1] 過マンガン酸カリウム KMnO_4 中のMn原子の酸化数を答えよ。

解答 _____

[問2] 次の文章の(ア)～(カ)に当てはまる語句として適切なものを, 下の(1)～(3)の指示にしたがって答えよ。

硫酸銅(II)水溶液に亜鉛片を浸すと, 亜鉛の表面に銅が析出する。これは亜鉛の方が銅よりもイオン化傾向が(ア)ため起きる反応である。このとき(イ)は電子を失って(ウ)になり, (エ)は電子を受け取って(オ)になる。この反応が進むとともに亜鉛片中の亜鉛の質量は(カ)。

(1) (ア)に当てはまる語句として, 「大きい」または「小さい」のうち適切なものを選べ。

解答 _____

(2) (イ)～(オ)に当てはまる語句として, Cu , Cu^{2+} , Zn , Zn^{2+} のうち適切なものを選べ。

解答 (イ) _____

解答 (ウ) _____

解答 (エ) _____

解答 (オ) _____

(3) (カ)に当てはまる語句として, 「増える」, 「変わらない」, 「減る」のうち適切なものを選べ。

解答 _____