

令和 8 年度長崎県公立学校 教員採用選考第 1 次試験問題

教科・科目

高校 化学

受験番号		氏名	
------	--	----	--

実施日 令和 7 年 5 月 1 1 日（日）

令和8年度長崎県公立学校教員採用選考試験

高校化学

※解答はすべて解答用紙の該当欄に記入すること。

1

以下の各問いに答えよ。

- 問1 図1のように密度 ρ_0 の液体の中に、断面積 S 、密度 ρ で長さが l の円柱の物体が浮いている。密度は $\rho_0 > \rho$ として、液面下に沈んでいる物体の長さ x を、 ρ_0 、 ρ 、 l を用いて答えよ。ただし、重力加速度の大きさを g とする。

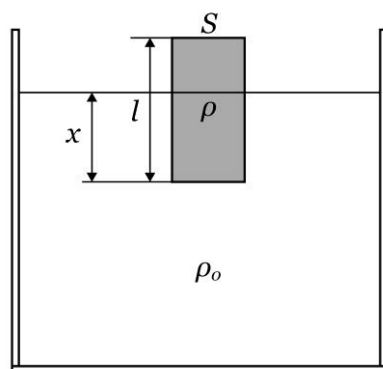


図1

- 問2 図2のように水平面から高さ L の滑らかな曲面上の点Aに静止している小球が初速度0で動き出した。この小球が曲面に沿って運動し、曲面上で水平面から高さ l ($L > l$) の点Bを通過するときの速さを答えよ。ただし、重力加速度の大きさを g とする。

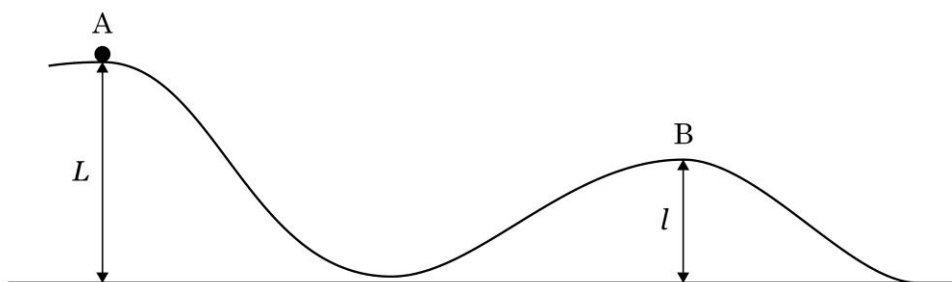


図2

- 問3 振動数 500Hz のおんさAを、おんさBと同時に鳴らすと4 [回/s] のうなりが生じた。次に、おんさAに針金を巻きつけて振動しにくくすると、おんさBとの間のうなりの回数が減った。おんさBの振動数を答えよ。

問 4 図 3 のように抵抗値が r の電気抵抗 A, B, C が導線で接続されている。この回路に起電力が V の内部抵抗の無視できる電池を接続したときに抵抗 A に流れる電流を求めよ。

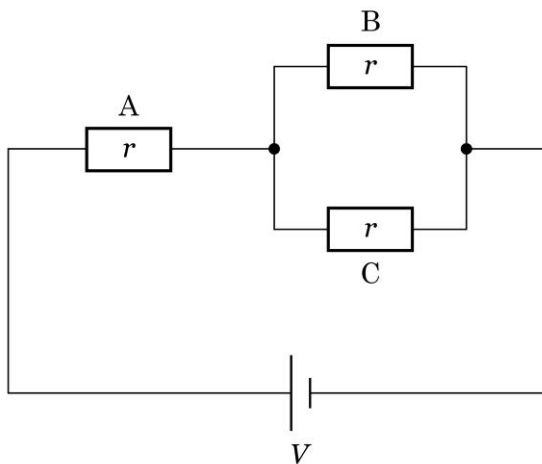


図 3

問 5 図 4 は 2 本の直線状の電線を鉛直方向に平行に並べ、電流を流している様子を表す。電線 A には鉛直上向きに電流を流し、電線 B には鉛直下向きに電流を流す。このとき電線 A のつくる磁場から電線 B が受ける力の向きを鉛直上向き方向から見て解答用紙の図に矢印で示せ。

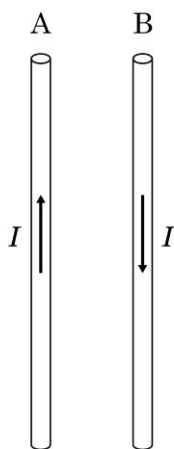


図 4

2

以下の各問いに答えよ。

問1 水酸化カルシウムの性質や利用法の記述として最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 石灰石や大理石として天然に存在する。加熱すると分解して CaO と CO_2 になる。
 イ. 生石灰とも呼ばれる。水と反応してアルカリ性を示す物質に変わる。
 ウ. 消石灰とも呼ばれる。酸性土壌の中和剤や建築材料の原料に利用される。
 エ. セッコウとして天然に存在する。水に溶けにくく、建築材料や医療用素材として利用されている。

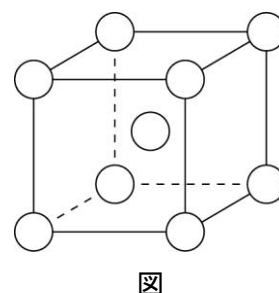
問2 次の(a)～(e)の各文に関連が深い化学の基礎法則の組合せとして、最も適切なものを、下の中から1つ選び、記号で答えよ。

- (a) 同温・同圧で窒素1 Lと水素3 Lが反応したところ、アンモニアが2 L生成した。
 (b) 一酸化炭素では炭素と酸素の質量比は3 : 4であり、二酸化炭素では炭素と酸素の質量比は3 : 8である。よって、一定量の炭素の質量に対する酸素の質量比は、一酸化炭素と二酸化炭素では1 : 2になる。
 (c) 水の水素と酸素の質量比は1 : 8になる。
 (d) 同温・同圧で、水素22.4 Lと酸素22.4 Lに含まれる分子の数は等しい。
 (e) 酸化銀(I) 232 gを加熱したところ、銀216 gと酸素16 gに分解した。

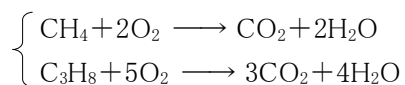
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
ア	質量保存の法則	定比例の法則	倍数比例の法則	アボガドロの法則	気体反応の法則
イ	気体反応の法則	倍数比例の法則	定比例の法則	アボガドロの法則	質量保存の法則
ウ	質量保存の法則	定比例の法則	倍数比例の法則	アボガドロ定数	気体反応の法則
エ	定比例の法則	倍数比例の法則	気体反応の法則	アボガドロの法則	質量保存の法則
オ	気体反応の法則	倍数比例の法則	定比例の法則	アボガドロ定数	質量保存の法則

問3 図は、体心立方格子の単位格子を表した模式図である。単位格子の1辺の長さを a 、原子半径を r としたとき、原子半径 r を表したものとして、最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア. $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ イ. $\frac{\sqrt{2}}{6}a$ ウ. $\frac{\sqrt{3}}{4}a$
 エ. $\frac{\sqrt{3}}{6}a$ オ. $\frac{\sqrt{3}}{8}a$

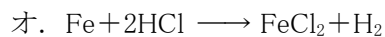
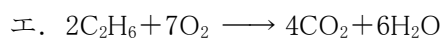
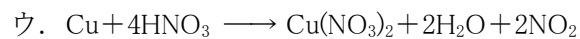
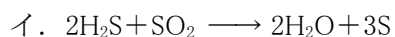
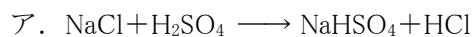


問4 メタン CH_4 とプロパン C_3H_8 の混合気体を十分な酸素で完全燃焼させたところ、二酸化炭素が標準状態(0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$)で28 L、水が39.6 g生成した。混合気体中のメタンの物質量は何molか。最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、メタン CH_4 およびプロパン C_3H_8 の完全燃焼は次のように表され、原子量は $\text{H}=1.0$ 、 $\text{C}=12$ 、 $\text{O}=16$ とする。



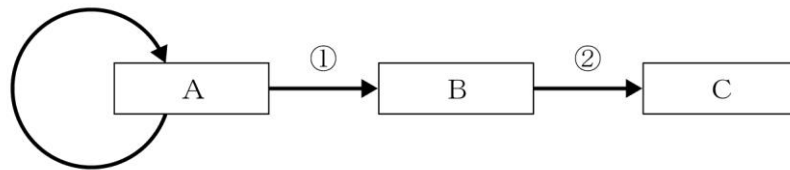
ア. 0.15 イ. 0.30 ウ. 0.40 エ. 0.80 オ. 1.2

問5 次の反応のうち、酸化還元反応でないものはどれか。次の中から1つ選び、記号で答えよ。



3

生物の遺伝情報について、図は遺伝情報の流れを模式的に示したものである。以下の各問いに答えよ。



図

- 問1 生物の遺伝情報は、図のようにA、B、Cの順に一方方向に伝達される。このことを何というか。
- 問2 A～Cにあてはまる物質名を答えよ。
- 問3 図中の①、②の過程は何と呼ばれるか。漢字2文字で答えよ。
- 問4 Bの遺伝情報である塩基配列は、Cを合成する際に何の配列に読みかえられるか答えよ。

問1 図1の①～④は、地層の上下を判定することのできる堆積構造を示したものである。上下の判断が誤っているものを選び、番号で答えよ。

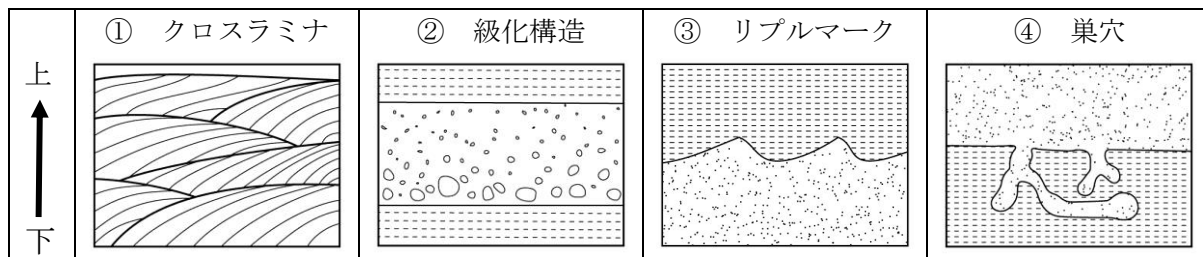


図1

問2 ごく浅い深さで地震が発生した。震源から18km離れているA地点のP-S時間は3秒であった。この地震のB地点のP-S時間が12秒であったとき、B地点の震源距離は何kmとなるか整数で答えよ。ただし、この地域のP波速度とS波速度は一定であるものとする。

問3 地球内部の地震波の伝わり方を見ると、震源からの角距離 $103^{\circ} \sim 143^{\circ}$ にP波とS波が観測されない領域がある。これを何というか。

問4 図2は、黒点数の変化を1650年から2000年までの変化を連続的に観測した結果を示している。1700年から2000年の間の黒点相対数の周期は何年か。整数で答えよ。

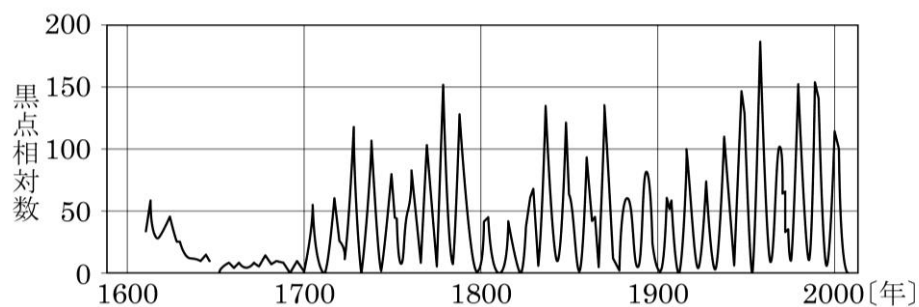


図2

問5 図3のa～cの化石は示準化石である。これらの化石を古い順に並べたものとして正しいものを下の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えよ。

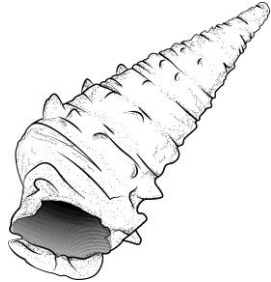
a  ビカリア 温暖な浅い海に生息する巻貝の仲間	b  イノセラムス 海洋に生息する二枚貝	c  カヘイ石（ヌンムリテス） 浅い海に生息する大型の有孔虫
--	--	--

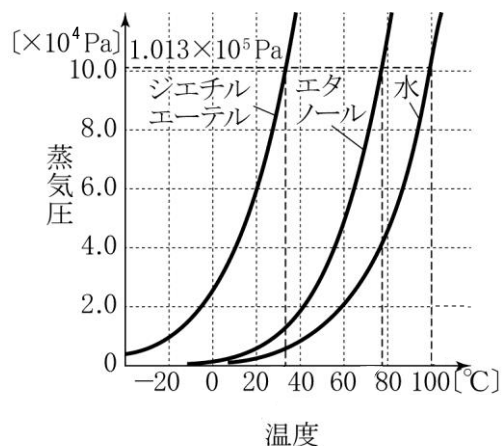
図3

	古い		新しい
①	a	b	c
②	a	c	b
③	b	a	c
④	b	c	a
⑤	c	a	b
⑥	c	b	a

5

次のⅠ、Ⅱについて、以下の各問いに答えよ。

Ⅰ 図は、ジエチルエーテル、エタノール、水の蒸気圧曲線を示している。



図

問1 外圧 2.0×10^4 Paの水の沸点は何℃か答えよ。

問2 エタノールを70℃で沸騰させるためには、外圧を何Paにすればよいか。次の中から適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 2.0×10^4 Pa イ. 3.0×10^4 Pa
 ウ. 4.3×10^4 Pa エ. 7.2×10^4 Pa
 オ. 8.0×10^4 Pa

問3 3つの物質の中で分子間力が最も大きな物質名を答えよ。

問4 物質の沸点と粒子間の引力の関係を、熱運動という言葉を用いて、簡潔に述べよ。

Ⅱ 容積10.0 Lの真空容器を用いて、気体に関する実験を行った。以下の（実験1）・（実験2）について、各問いに答えよ。なお、気体定数は R [Pa・L / (mol・K)]、気体は全て理想気体として振る舞い、水の蒸発と体積変化は無視できるものとする。ただし、窒素の原子量は $N=14$ とする。

（実験1）容積10.0 Lの真空容器に、気体の窒素1.4 gを入れて密閉し、27℃に保った。

（実験2）（実験1）に続けて、水9.0 Lを入れて密閉し、27℃に保ったところ、窒素の一部が水に溶け、容器内の圧力が P [Pa] になった。27℃において、圧力が 1.0×10^5 Paの窒素は水1.0 Lに a [mol] 溶けた。

問5 （実験1）において、容器内に存在する全ての窒素分子の物質量を有効数字2桁で答えよ。

問6 （実験1）において、容器内の圧力は何Paになるか。 R を用いて文字式で答えよ。

問7 （実験2）において、容器内に気体として残る窒素分子の物質量を P と R を用いて文字式で答えよ。

問8 （実験2）において、水に溶けている窒素分子の物質量を a と P を用いて文字式で答えよ。

6

次のⅠ、Ⅱについて、以下の各問いに答えよ。

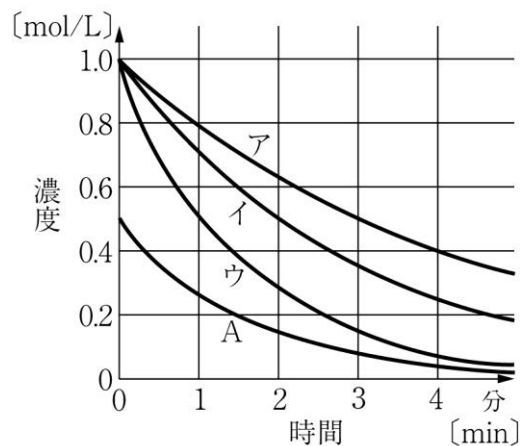
Ⅰ 図の曲線ア～ウは、ある物質が異なる3つの温度で分解するときの時間と濃度の関係を示したものである。

問1 曲線ア～ウを反応開始から一定時間までの平均分解速度の大きい順に並べよ。

問2 反応物の濃度が半分になるまでの平均分解速度を比較すると、曲線ウの平均分解速度は曲線イの平均分解速度の何倍になるか答えよ。

問3 曲線ア～ウの中で、曲線アと同じ温度での関係を示したものを1つ選び、記号で答えよ。

問4 曲線ア～ウの中で、最も低い温度での関係を示したものを1つ選び、記号で答えよ。



図

問5 温度一定では、反応速度は分子やイオンの衝突回数に比例する。ところが、温度を上昇させ、ある温度に達すると反応速度は飛躍的に大きくなり、その程度は単に衝突回数の増加だけでは説明できない。この理由を簡潔に述べよ。

Ⅱ 硫化水素は、常温・常圧（25℃、 1.0×10^5 Pa）で、水1.0 Lに0.10 mol溶ける。ただし、硫化水素の溶解によって溶液の体積は変化しないものとする。

硫化水素は水溶液中で2段階に電離する。硫化水素の2段階の電離と25℃におけるそれぞれの電離定数 K_1 、 K_2 、水のイオン積 K_w は次式で表される。

$$\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^- \quad K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]} = 9.5 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$$

$$\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-} \quad K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{S}^{2-}]}{[\text{HS}^-]} = 1.3 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$$

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$$

問6 25℃における硫化水素飽和水溶液1.0 L中に含まれる硫黄原子Sの物質量は何molか。有効数字2桁で答えよ。

問7 硫化水素水溶液は、電氣的に中性なので、水溶液中に含まれる正電荷の総和と負電荷の総和はつりあっている。このことを考慮し、以下の式中の（a）、（b）に入るイオンの化学式を、それぞれ答えよ。

$$[\text{H}^+] = [\text{HS}^-] + 2[(a)] + [(b)]$$

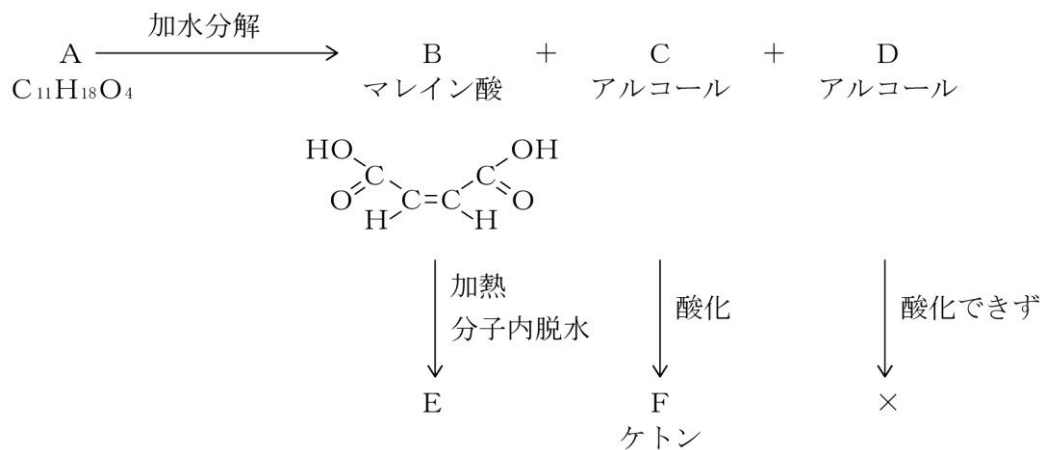
問8 この硫化水素飽和水溶液の25℃におけるpHを小数第1位まで答えよ。ただし、 $\sqrt{95} = 9.7$ 、 $\log_{10} 9.7 = 0.99$ とする。

7

次のⅠ、Ⅱについて、以下の各問いに答えよ。

Ⅰ 分子式が $C_{11}H_{18}O_4$ の化合物Aを加水分解したところ、マレイン酸Bと、2種類のアルコールCとDが生成した。

次に、Bを加熱すると分子内で脱水反応が起こり、化合物Eが生成した。Cを酸化するとケトンFが得られた。Dは酸化されなかった。



問1 ケトンFの構造式を答えよ。

問2 化合物Eの構造式を答えよ。

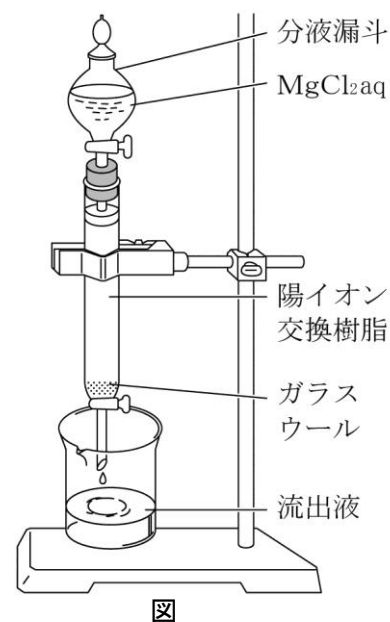
問3 アルコールDの構造式を答えよ。

問4 化合物Aの構造式を答えよ。

Ⅱ 共重合体を濃硫酸でスルホン化すると、水素原子が、酸性基である (a) で置換される。このように、酸性基を多く含む樹脂は、これらの基の電離により (b) を生じる。この樹脂に電解質水溶液を通すと、酸性基の (c) と電解質の陽イオンが交換される。このような樹脂を陽イオン交換樹脂という。

イオン交換樹脂の分子中に $-N^+R_3OH^-$ (Rは CH_3 などのアルキル基) などの塩基性基を多く含む樹脂に電解質水溶液を通すと、 $-N^+R_3OH^-$ の部分の (d) と電解質の陰イオンが交換される。このような樹脂を陰イオン交換樹脂という。

図のように充分量の陽イオン交換樹脂をガラス管カラムに詰めて、上から 0.020mol/L の塩化マグネシウム水溶液 10.0mL を通して、完全にイオン交換し、さらに樹脂を十分に純水で洗ってその水溶液も集め、流出液を全て集めた。



問5 文章中の空欄 (a) ～ (d) に当てはまる化学式の組合せとして、最も適切なものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

	(a)	(b)	(c)	(d)
ア	$-\text{NO}_2$	$-\text{SO}_3\text{H}$	H^+	$-\text{N}^+\text{R}_3\text{O}^{2-}$
イ	$-\text{SO}_3\text{H}$	H^+	H^+	OH^-
ウ	$-\text{NO}_2$	$-\text{SO}_3\text{H}$	$-\text{NO}_2$	OH^-
エ	$-\text{SO}_3\text{H}$	H^+	$-\text{NO}_2$	OH^-
オ	$-\text{SO}_3\text{H}$	$-\text{NO}_2$	H^+	$-\text{N}^+\text{R}_3\text{O}^{2-}$

問6 ガラス管カラムを通して出てきた溶液を全て 100mL メスフラスコに移して、標線まで蒸留水を加えた。この水溶液のpHを小数第1位まで答えよ。なお、 $\log_{10} 2 = 0.30$ とする。

問7 生分解性高分子はイオン交換樹脂と並び高機能性高分子化合物の一つである。生分解性高分子の特徴を簡潔に述べよ。

問8 次の構造式で表される生分解性高分子の名称を答えよ。

