

令和7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6年6月16日(日)

令和7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

 物体の運動とエネルギーについて、以下の各問いに答えよ。

問1 図1は一直線上を運動する物体の速度  $v$  と経過時間  $t$  の関係を表した  $v-t$  図である。物体が図1のような運動をしているときの、物体の変位  $x$  と経過時間  $t$  との関係を表した  $x-t$  図として正しいものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えよ。

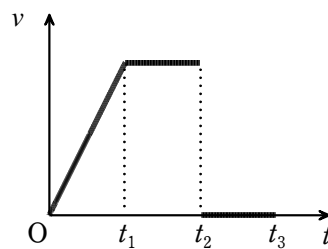
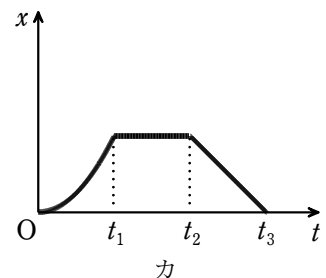
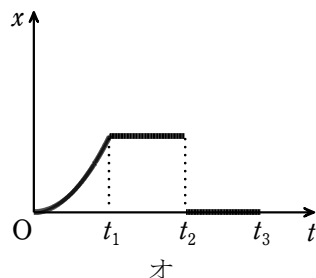
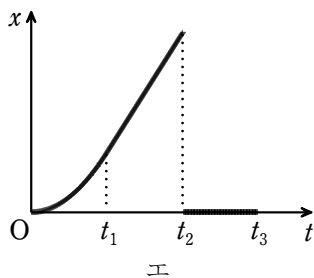
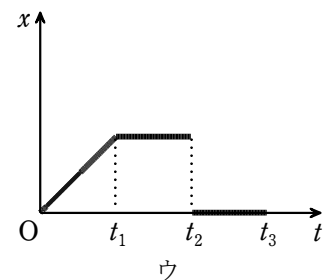
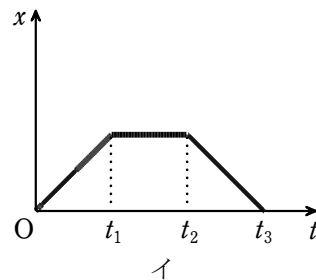
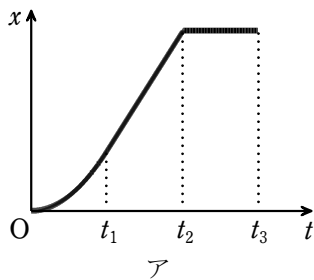


図1



問2 図2のように粗い水平面の  $x=0\text{m}$  の点にある小物体に初速度  $v$  [m/s] を与えると小物体は  $x$  軸上で運動を始め、 $x=l$  [m] の点で静止した。小物体と水平面の間の動摩擦係数を答えよ。ただし、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とし、小物体と水平面の間に働く動摩擦力は一定であるとする。



図2

- 問3 図3のようにピストンの入ったシリンダーABがあり、管口A付近にスピーカーが置いてある。スピーカーからは一定の振動数の音を出し続けている。ピストンを管口AからゆっくりとBに向かって移動させるとAから16cmの点で最初の共鳴が、50cmの点で2度目の共鳴が起きた。このときの音速を340m/sとして、スピーカーから出ている音の振動数と開口端補正を答えよ。

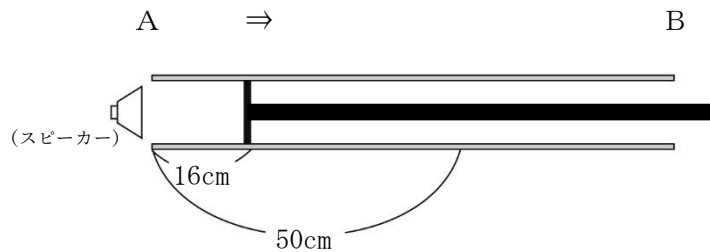


図3

- 問4 抵抗値が $30\Omega$ で、断面積が $5.5 \times 10^{-8} \text{m}^2$ 、長さが1.5mで太さが一様な円柱状の抵抗がある。この抵抗の抵抗率を答えよ。
- 問5 次の文は、放射性物質の崩壊について述べたものである。( a ) ~ ( e ) に当てはまる語句の組合せとして正しいものを、下のア~オの中から1つ選び、記号で答えよ。

放射性物質の放射性崩壊の一つに  $\alpha$  崩壊がある。 $\alpha$  崩壊により放射性物質の原子核から ( a ) の原子核が放出され、( b ) が4、( c ) が2小さい原子核に変わる。一方、 $\beta$  崩壊では ( d ) が陽子に変化し、( e ) が放出される。

	a	b	c	d	e
ア	H	原子番号	質量数	電子	電磁波
イ	He	原子番号	質量数	中性子	電子
ウ	H	質量数	原子番号	電子	電磁波
エ	He	質量数	原子番号	中性子	電磁波
オ	He	質量数	原子番号	中性子	電子

2

**表**は、原子の電子配置を表したものである。この**表**をもとに以下の各問いに答えよ。

問1 **表**に書かれた原子の中で、最も第1イオン化エネルギーが大きな原子の元素記号を答えよ。

問2 (オ)に入る原子の元素記号を答えよ。

問3 (エ)の原子が安定なイオンになったときと同じ電子配置の原子を元素記号で答えよ。

問4 (カ)と(ク)の原子がイオン結合してできる物質の化学式を答えよ。

問5 (キ)に入る電子数を答えよ。

表

原子	各電子殻に存在する電子数			
	K	L	M	N
H	1			
He	2			
(ア)	2	4		
(イ)	2	5		
(ウ)	2	6		
(エ)	2	7		
Ne	2	8		
(オ)	2	8	1	
(カ)	2	8	2	
Si	2	8	(キ)	
(ク)	2	8	7	
Ar	2	8	8	
(ケ)	2	8	8	1

3

酵素のはたらきを調べるために次の【実験】を行った。以下の各問いに答えよ。

## 【実験】

過酸化水素を分解する酵素の性質を調べるために、一定の温度（38℃）で表のように試験管A～Dに物質をそれぞれ加え、気体の発生を観察した。

表

試験管	試験管に入れたもの
A	蒸留水5mL + 肝臓抽出液1mL
B	3%過酸化水素水5mL + 石英砂 0.5g
C	3%過酸化水素水5mL + 肝臓抽出液1mL
D	3%過酸化水素水5mL + 酸化マンガン(IV) 0.5g

問1 下の文中の（ア）、（イ）に当てはまる語句をそれぞれ答えよ。

自身は変化することなく、化学反応を促進させる物質を（ア）という。生体内で（ア）としてはたらく物質を酵素という。酵素は（イ）を主成分とする。

問2 過酸化水素の分解を促進する酵素の名称を答えよ。

問3 【実験】で過酸化水素の分解が起こるときの反応を、化学反応式で記せ。

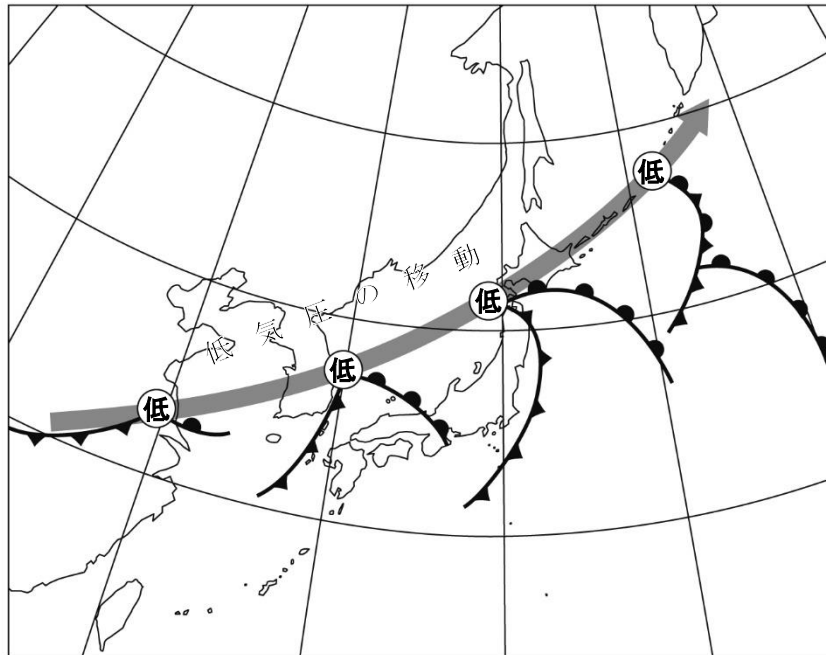
問4 A～Dの試験管のうち、気体の発生がほとんど、あるいは全く見られないと考えられるものをすべて選び、記号で答えよ。

問5 A～Dの試験管のうち、温度が80℃で同様の実験を行っても、気体が盛んに発生すると考えられるものを1つ選び、記号で答えよ。

4

大気の動きによる天気の変化について、以下の各問いに答えよ。

- I 前線を伴う低気圧は、日本付近を**図1**のように進むことが多い。  
 なお、**図1**は4回の記録を重ね合わせたものである。



**図1**

- 問1 **図1**のように、日本付近の低気圧の西側には寒冷前線が、東側には温暖前線ができることが多い。このような中緯度で発生する低気圧を何と呼ぶか、答えよ。
- 問2 日本付近で寒気と暖気との勢力がほぼ同じため、ほとんど動かない前線を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えよ。
- ア 寒冷前線      イ 温暖前線      ウ 閉塞前線      エ 停滞前線

II 図2は、日本のある地域で寒冷前線が通過した前後の天気の変化を示したものである。

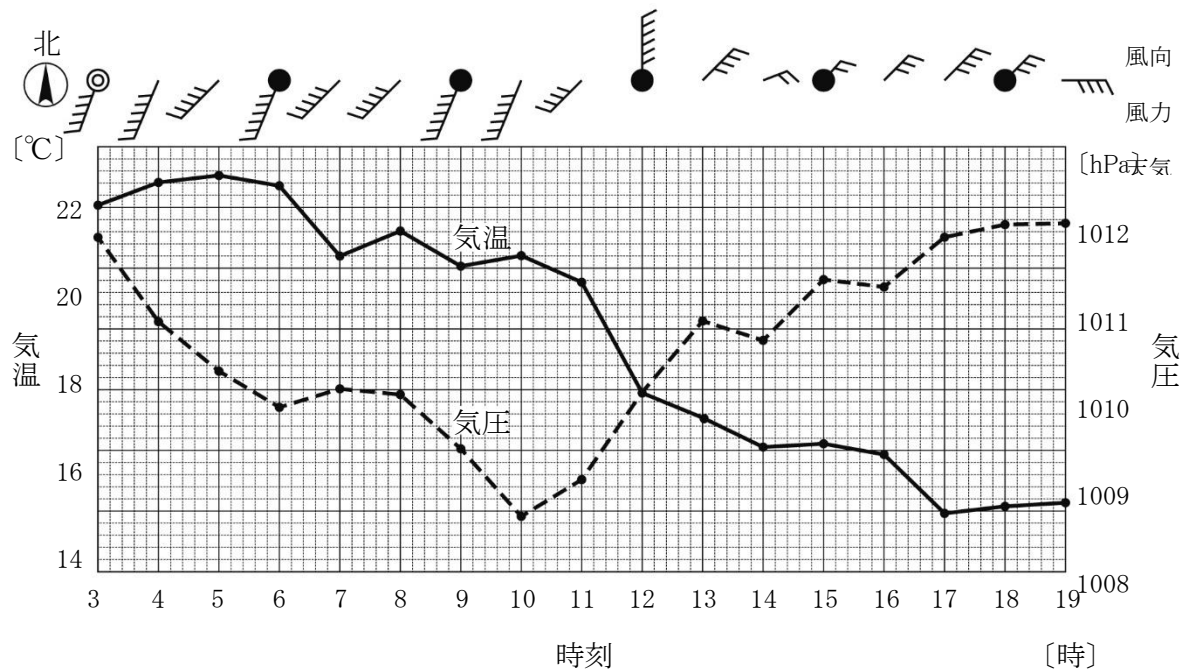


図2

問3 図2について、この地域を寒冷前線が通過したのは何時頃か、【例】にならって1時間の幅で答えよ。また、そう判断した理由を、気温と風向の変化に着目して答えよ。

【例】2時—3時

問4 日本列島で、天気が西から東に変わりやすいのは、低気圧や移動性高気圧が西から東へ移動するからである。日本付近の移動性高気圧が西から東へ移動する理由を簡潔に説明せよ。

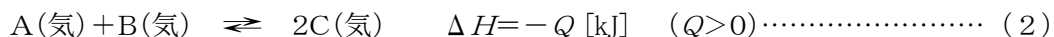
5

以下の各問いに答えよ。

密閉した容器中で単体Aと単体Bおよび化合物Cの間には、(1)式の化学平衡が成り立ち、



熱化学反応式は(2)式で示される。



この反応系に①～④のように外部条件を変えた。

- ①圧力を一定に保ち、温度を下げた。
- ②温度を一定に保ち、圧力(全圧)を高くした。
- ③温度・体積を一定に保ち、アルゴンを加えた。
- ④温度・圧力(全圧)を一定に保ち、アルゴンを加えた。

問1 ①～④のように外部条件を変えたとき、Cの生成速度はどう変化するか。適切な組合せを次のア～オの中から1つ選び、記号で答えよ。

	①	②	③	④
ア	大きくなる	小さくなる	小さくなる	変化しない
イ	小さくなる	大きくなる	変化しない	小さくなる
ウ	小さくなる	大きくなる	変化しない	変化しない
エ	大きくなる	小さくなる	変化しない	小さくなる
オ	大きくなる	小さくなる	大きくなる	変化しない

問2 ①～④のように外部条件を変えたとき、化学平衡はどのように移動するか。適切な組合せを次のア～オの中から1つ選び、記号で答えよ。

	①	②	③	④
ア	左に移動する	左に移動する	右に移動する	移動しない
イ	右に移動する	左に移動する	移動しない	移動しない
ウ	右に移動する	移動しない	移動しない	移動しない
エ	左に移動する	移動しない	右に移動する	左に移動する
オ	右に移動する	左に移動する	右に移動する	左に移動する

問3 窒素の水への溶解は発熱反応か吸熱反応か。また、その理由を化学平衡の移動に関連させて簡潔に説明せよ。

問4 (1)式の正反応(右向きの反応、速度定数 $k_1$ )の速度 $v_1$ は、Aのモル濃度とBのモル濃度の積に比例する。AとBの初濃度がいずれも1.0mol/Lのとき、反応開始直後におけるCの生成速度 $v_1$ は $4.0 \times 10^{-2} \text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ だった。速度定数 $k_1$ を有効数字2桁で答えよ。



- 問5 (1) 式の逆反応(左向きの反応、速度定数 $k_2$ )の速度 $v_2$ は、Cのモル濃度の2乗に比例する。Cの初濃度が $1.0\text{mol/L}$ のとき、反応開始直後におけるCの分解速度 $v_2$ は $1.0 \times 10^{-2}\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ だった。速度定数 $k_2$ を有効数字2桁で答えよ。
- 問6 正反応と逆反応の反応速度が等しいとき化学平衡になることを利用して、(1) 式の平衡定数を有効数字2桁で答えよ。
- 問7 (1) 式において、AとBの初濃度をいずれも $2.0\text{mol/L}$ にしたとき、平衡状態のCの濃度を有効数字2桁で答えよ。
- 問8 (1) 式において、Aの初濃度を $2.0\text{mol/L}$ 、Bの初濃度を $1.0\text{mol/L}$ としたとき、平衡状態における、A、B、Cの濃度の比を最も簡単な整数比で答えよ。

6

表は、第3周期元素のおもな酸化物をまとめたものである。これらの酸化物について、以下の各問いに答えよ。

表

族	1	2	13	14	15	16	17
酸化物	Na <sub>2</sub> O	①	②	SiO <sub>2</sub>	③	SO <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

問1 表の空欄①～③に当てはまる酸化物の化学式を答えよ。

問2 両性酸化物に分類される酸化物の名称を答えよ。

問3 問2の両性酸化物と水酸化ナトリウム水溶液の反応を化学反応式で表せ。

問4 金属元素の酸化物の多くは塩基性酸化物といわれる。塩基性酸化物といわれる理由を簡潔に説明せよ。

問5 塩基性酸化物に分類され、水には溶けにくい酸とは反応する酸化物の名称を答えよ。

問6 水と反応して生成するオキシ酸の中で、強酸ではないオキシ酸の化学式を答えよ。

問7 次の文の（ ④ ）の中に当てはまる語句を答えよ。

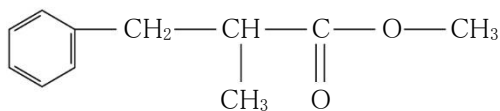
オキシ酸は、陰性の強い中心原子が同じであれば、中心原子に直接結合した（ ④ ）原子の数が多いほど、水溶液の酸性が強くなる傾向にある。

問8 塩素のオキシ酸の中で最も強い酸性を示す酸の名称と化学式を答えよ。

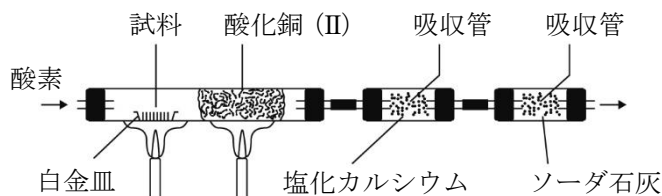
7

元素組成（質量パーセント）が、炭素54.4%、水素9.00%、酸素36.6%で、分子量が88.0であるすべてのエステルをそれぞれ加水分解して、カルボン酸とアルコールを得た。このことに関する以下の各問いに答えよ。なお、構造式は次のように略記してよい。原子量は、 $H=1.00$ 、 $C=12.0$ 、 $O=16.0$  とする。

[略記例]



問1 図は、元素分析装置の模式図である。塩化カルシウム管とソーダ石灰管の順番を逆にしてはいけない理由を簡潔に答えよ。



図

問2 エステルの分子式を答えよ。

問3 エステルは全部で何種類あるか答えよ。

問4 すべてのエステルを加水分解して得られたカルボン酸は、全部で何種類あるか答えよ。

問5 すべてのエステルを加水分解して得られたアルコールは、全部で何種類あるか答えよ。

問6 すべてのエステルを加水分解して得られたアルコールの中で、ヨードホルム反応を示すアルコールの名称をすべて答えよ。

問7 すべてのエステルを加水分解して得られたカルボン酸を調べた結果、銀鏡反応を示すカルボン酸が存在した。銀鏡反応を示すカルボン酸を生成するエステルの構造式をすべて答えよ。

問8 すべてのエステルのうち、あるエステルを選び、その26.7gを加水分解すると18.0gのカルボン酸が得られた。ここで得られたカルボン酸の量は、このエステルが完全に加水分解されたときに得られるカルボン酸の質量の80.0%に相当する。得られたカルボン酸の構造式を答えよ。

問9 すべてのエステルを加水分解して得られたアルコールを、酸化剤を用いて酸化したところ、フェーリング液は還元しないがヨードホルム反応を示す中性の化合物が得られた。この化合物の構造式を答えよ。