

令和9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8年5月10日（日）

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験

<h2 style="margin: 0;">高校化学</h2>

※ 解答はすべて解答用紙の該当欄に記入すること。

※ 原子量は H 1.0、N 14、O 16、Na 23、Ca 40 とし、気体定数は $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。答えは、特に指示のない場合には有効数字2桁で答えること。

1

 以下の各問いに答えよ。

問1 図1のように、ある高さから小球を速さ 8.0 m/s で水平に投げ出すと、 3.0 秒後に水平な地面上の点 A に達した。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

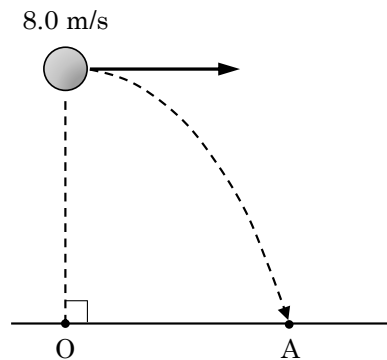


図1

- (1) 投げ出した位置の真下の地面上の点 O から、小球の落下地点 A までの距離[m]を求めよ。
- (2) 投げ出した位置の、地面からの高さ[m]を答えよ。

問2 図2のように、抵抗値がともに 2.0Ω の抵抗 R_1 、 R_2 、起電力が 10 V の電源、スイッチ S からなる電気回路がある。スイッチ S を閉じたとき、抵抗 R_1 を流れる電流の大きさを求めよ。

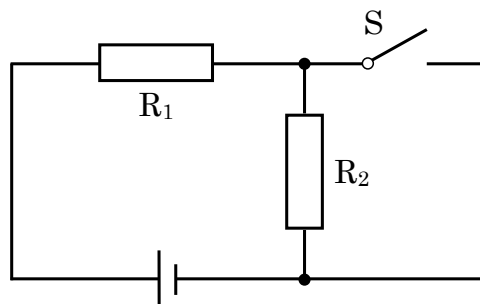


図2

問3 図3のように、熱を通さないシリンダーおよびピストンからなる容器の内部の気体に熱を加えると、その温度が上がり、気体は膨張して外部に仕事をする。このときピストンは滑らかに動き気体の圧力は変わらなかった。

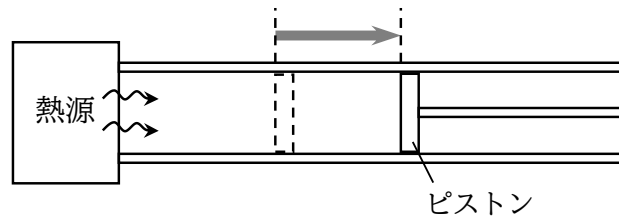


図3

- (1) このとき気体がピストンからされる仕事は正か、負か。
- (2) 熱源から気体に与えた熱量を $4.2 \times 10^2 \text{ J}$ 、気体がピストンにした仕事を $1.5 \times 10^2 \text{ J}$ とする。このとき、気体の内部エネルギーの変化[J]を求めよ。

問4 図4は、 x 軸の正の向きに進む周期 0.40 s の正弦波の、時刻 $t=0 \text{ s}$ における波形である。

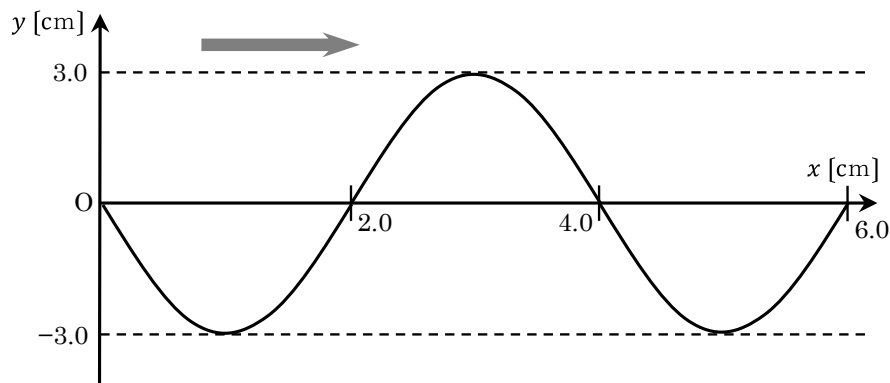


図4

- (1) 時刻 $t=0 \text{ s}$ において媒質の速さが0となる位置を、 $0 \leq x \leq 6.0 \text{ cm}$ の範囲ですべて答えよ。
- (2) x 軸上を伝わる波の速さ[cm/s]を求めよ。
- (3) $x=0$ における媒質の変位 $y[\text{cm}]$ と $t[\text{s}]$ との関係を示す $y-t$ グラフを描け。グラフには必要な数値も示すこと。

2

以下の各問いに答えよ。

問1 ダイヤモンドの結晶の種類を次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. 分子結晶 イ. 共有結合の結晶 ウ. 金属結晶 エ. イオン結晶

問2 カルシウム 8.0 g に水 12.6 g を加えると、水酸化カルシウムと水素が生じる。

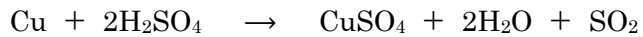
(1) この反応を化学反応式で答えよ。

(2) 反応せずに残る物質を化学式で答えよ。また、その質量[g]を答えよ。

問3 NH_4NO_3 の水溶液は酸性・中性・塩基性のいずれを示すか答えよ。

問4 水酸化ナトリウム 0.10 g を完全に中和するのに、0.050 mol/L の硫酸は何 mL 必要か答えよ。

問5 次の反応における酸化剤を化学式で答えよ。



問6 化学電池について述べた次の文のうち最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

ア. イオン化傾向が小さい金属ほど溶け出しやすい。

イ. 電池の負極では還元反応が起きている。

ウ. 電池から電流を取り出すことを充電という。

エ. リチウムイオン電池は二次電池である。

3 免疫のはたらきに関する以下の各問いに答えよ。

問1 ヒトの体液は3つに分けられる。その3つをすべて答えよ。

問2 図1は、自然免疫と獲得免疫（適応免疫）のはたらきを模式的に示したものである。（A）～（C）に当てはまる細胞の名称をそれぞれ答えよ。ただし、同一記号には同一語句が入り、図1中に示された細胞の名称は用いないこと。

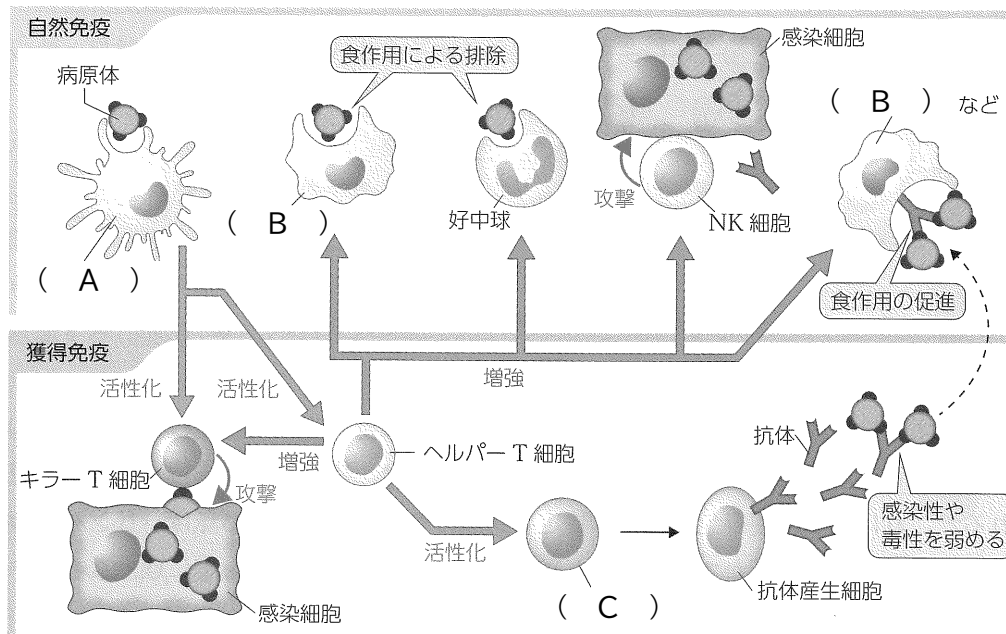


図1

問3 獲得免疫について述べた次の文のうち最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 獲得免疫では、局所が赤くはれ、熱や痛みをもつ炎症を引き起こす。
- イ. 獲得免疫では、抗体が関与する免疫を細胞性免疫という。
- ウ. 獲得免疫では、個々のリンパ球は、特定の物質を特異的に認識する。
- エ. 獲得免疫では、病原体が排除された後、リンパ球は全て体内に残らない。

問4 抗体産生細胞（形質細胞）によってつくられる抗体は何というタンパク質でできているか。

問5 時間をおいて同じ抗原を2回注射したとき、二次応答が起きた。抗体の産生量の変化を示した
ものとして最も適当なものを、図2の中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、この抗原は1回
目で初めて体内に侵入したものとする。

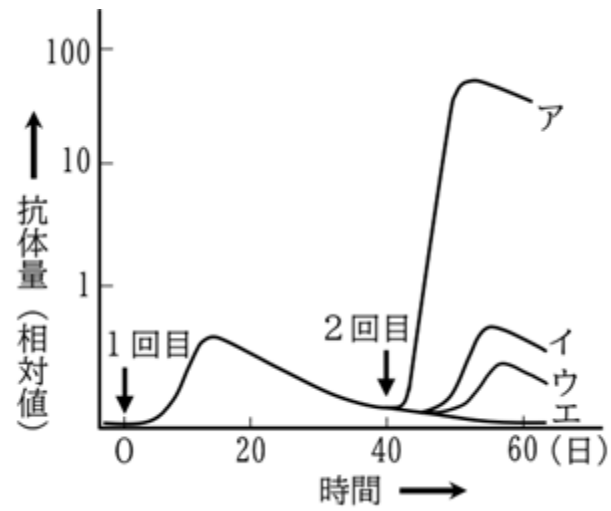


図2

4 活動する地球について、以下の各問いに答えよ。

I 地震に関する次の文章を読んで各問いに答えよ。

マグニチュードと地震のエネルギーの大きさには一定の関係がある。 次の表はある地震の地点 A、B における観測記録である。また、緊急地震速報は全国に設置された地震計のうち、震源に近い地震計が検知した P 波から、それが大きな地震であると予想される場合に出され、大きな揺れをもたらす S 波が到着する前に警報を出す仕組みである。ただし、P 波・S 波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

表

地点	震源距離	P 波到着時刻	S 波到着時刻
A	18 km	8 時 10 分 45 秒	8 時 10 分 48 秒
B	60 km	8 時 10 分 52 秒	8 時 11 分 02 秒

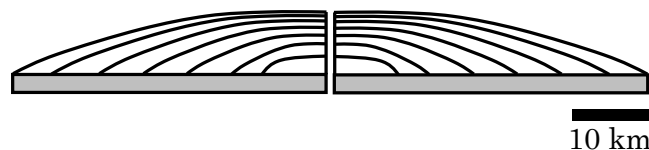
問1 下線部について、マグニチュードが2大きくなると地震のエネルギーは何倍になるか。

問2 P 波と S 波の到着時刻の差を何というか。

問3 表より P 波の速度[km/s]を求めよ。

問4 地点 B において P 波が観測された瞬間に緊急地震速報が発表された。また、速報の発表時点から 20 秒後に別の地点 C に S 波が到着する。地点 C の震源距離[km]を整数で答えよ。

II 火山に関する各問いに答えよ。



図

問5 図は火山の形を示しており、傾斜の緩い地形である。この火山地形の名称を答えよ。また、この火山のマグマの粘性は高いか、低いかな。

問6 図のような地形をつくる火成岩に含まれる主要鉱物でないものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. かんらん石 イ. 黒雲母 ウ. 輝石 エ. 斜長石

5 次のⅠ、Ⅱについて、以下の各問いに答えよ。

Ⅰ 次の文章を読んで、各問いに答えよ。

希薄溶液の浸透圧は溶液のモル濃度と絶対温度に比例し、溶媒や溶質の種類には無関係である。電解質水溶液の場合は、溶液中のすべての溶質粒子（生じたイオンを含む）のモル濃度と絶対温度に比例する。気体定数 R を用いて、これらの関係を表した式を（①）の法則という。この法則から、溶質のモル質量 M [g/mol]について、溶質の質量 w [g]、希薄溶液の浸透圧 Π [Pa]、溶液の体積 V [L]、絶対温度 T [K]、気体定数 R [Pa·L/(K·mol)]を用いて次式が得られる。

$$M = (\text{②})$$

つまり、溶質の質量、溶液の温度、浸透圧、体積を測定すれば、溶質の分子量が得られる。この方法は、デンプンなどの高分子化合物の平均分子量の測定によく利用される。

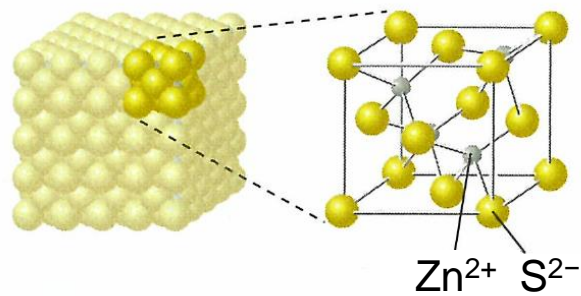
問1 文中の（①）に当てはまる人名を答えよ。

問2 文中の（②）に当てはまる式を w 、 Π 、 V 、 T 、 R を用いて答えよ。

問3 あるタンパク質 50 mg を溶かした水溶液 10 mL の浸透圧を 27°Cで測定したところ、 2.1×10^2 Paであった。このタンパク質の平均分子量はいくらか答えよ。ただし、タンパク質は非電解質であるものとする。

問4 0.15 mol/L の塩化ナトリウム水溶液の 37°Cにおける浸透圧は何 Pa か答えよ。ただし、塩化ナトリウムは水溶液中で完全に電離するものとする。

II 硫化亜鉛 ZnS の結晶は図のような立方体の単位格子をもつ。以下の各問いに答えよ。



図

問5 硫化亜鉛の単位格子中に存在する陰イオンの数はいくつか答えよ。

問6 硫化亜鉛の結晶中の陽イオンの配位数はいくつか答えよ。

問7 イオン結晶の安定性は陽イオンと陰イオンの半径の比で決まる。陽イオンと陰イオンが接し、かつ陰イオンどうしが接している状態が安定な構造の限界となる。硫化亜鉛型の結晶について陰イオンのイオン半径を R 、陽イオンのイオン半径を r とした。このときのイオン半径比 $\frac{r}{R}$ を 分母を有理化した分数 で答えよ。

問8 次の文はイオン結晶におけるイオン結合について述べたものである。文中の () に当てはまる語句を答えよ。

イオンからなる物質は、陽イオンと陰イオンを結びつけている () 力が強いため、一般に融点は高く、常温では固体で存在する。

6 次のⅠ、Ⅱについて、以下の各問いに答えよ。

Ⅰ 次の文章を読んで、各問いに答えよ。

窒素と水素を原料にしてアンモニアを合成する方法は、()の原理を化学工業に応用して成功した輝かしい例として知られている。アンモニアの合成反応は発熱反応で、反応により気体分子の総数は減少する。



この反応は可逆反応であり、アンモニアの生成率の高い平衡状態を作るためには、右向きへ平衡が移動する条件にする必要がある。

問1 アンモニアの工業的製法の名称を答えよ。

問2 文中の()に当てはまる人名を答えよ。

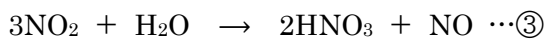
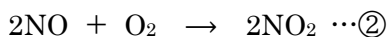
問3 アンモニアの合成反応において平衡状態であるとき、左向きに平衡が移動する場合を次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 温度・体積を一定に保ったまま、触媒を加える。
- イ. 温度・体積を一定に保ったまま、水素を加える。
- ウ. 圧力を一定に保ったまま、温度を高くする。
- エ. 温度を一定に保ったまま、圧力を高くする。

問4 各気体成分のモル濃度を $[\text{N}_2]$ 、 $[\text{H}_2]$ 、 $[\text{NH}_3]$ とする。この反応の濃度平衡定数 K_c を式で答えよ。

問5 窒素 4.0 mol と水素 12 mol を 10 L の容器に入れ、ある温度に保つと、アンモニア 6.0 mol を生じて平衡状態に達した。この温度における濃度平衡定数はいくらか単位も含めて答えよ。

Ⅱ 硝酸の工業的製法について、各問いに答えよ。



問6 ①の反応で使用する触媒は何か化学式で答えよ。

問7 ①～③の反応をまとめた化学反応式を答えよ。

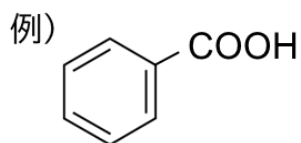
問8 アンモニア 2.5 mol から得られる 21%硝酸は、理論上何 g か答えよ。

7 次のⅠ、Ⅱについて、以下の各問いに答えよ。

Ⅰ 次の文章を読んで、各問いに答えよ。

代表的な芳香族アミンであるアニリンは特有の臭気をもつ無色の液体で、酸化されやすく、空気中に放置すると徐々に酸化され、褐色に変わる。実験室でアニリンを合成するには、ニトロベンゼンをスズまたは鉄と濃塩酸で還元することで、()とし、①これに水酸化ナトリウム水溶液を加えることでアニリンを遊離させる。また、アニリンをニクロム酸カリウム水溶液で酸化すると、水に難溶性の②黒色物質を生じる。

問1 ()に当てはまる化合物を例にならい構造式で答えよ。

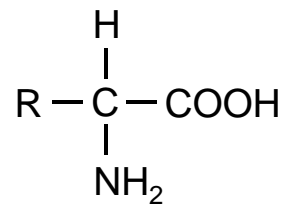


問2 下線部①においてアニリンが遊離する理由を説明せよ。

問3 下線部②の黒色物質を何というか答えよ。

問4 アニリンの検出に用いられる呈色反応を結果を含めて説明せよ。

II 図は α -アミノ酸の一般的な構造式である。



図

問5 アミノ酸の水溶液に、ある水溶液を加えて温めると紫色の呈色反応を示す。この反応の名称を答えよ。

問6 アラニンの pH2.0 と pH10.0 の水溶液中での主なイオンの構造式をそれぞれ答えよ。

問7 アミノ酸の水溶液中で平衡混合物の電荷が全体として0となるときの pH を等電点という。アラニンの等電点を小数第1位まで答えよ。ただし、陽イオンと双性イオンの平衡における電離定数を $K_1=5.0 \times 10^{-3}$ mol/L、双性イオンと陰イオンの平衡における電離定数を $K_2=2.0 \times 10^{-10}$ mol/L とする。

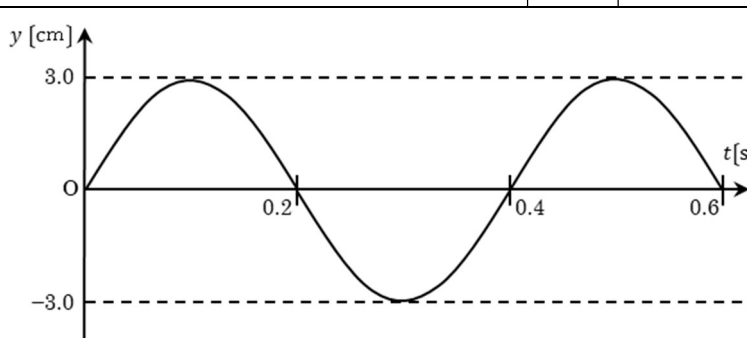
問8 次の2つの溶液における緩衝作用はどちらが大きいか、記号で答えよ。また、イオンの濃度比に触れて理由を説明せよ。

- a. 0.10 mol/L アラニン塩酸塩水溶液 10mL に 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 5mL を加えた溶液
- b. 0.10 mol/L アラニン塩酸塩水溶液 10mL に 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 10mL を加えた溶液

高校 化学	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

1 10点 (問1 (1) (2)・問3 (1) (2)・問4 (1) (2):各1点、問2・問4 (3):各2点)

問1	(1)	24 m	(2)	44 m	問2	5.0 A
問3	(1)	負	(2)	2.7×10^2 J		
問4	(1)	1.0 cm, 3.0 cm, 5.0 cm			(2)	10 cm/s
	(3)					

2 10点 (問1・問3・問5・問6:各1点、問2 (1)・問4:各2点、問2 (2):2点 (完答))

問1	イ				
問2	(1)	$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$			
	(2)	化学式	H_2O	質量	5.4 g
問3	酸性				
問4	25 mL				
問5	H_2SO_4	問6	エ		

高校 化学	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

3 10点 (問1:2点(完答)、問2A~C・問3:各1点、問4・問5:各2点)

問1	血液	組織液	リンパ液
問2	A 樹状細胞	B マクロファージ	
	C B細胞		
問3	ウ		
問4	免疫グロブリン		
問5	ア		

4 10点 (問1・問2:各1点、問3・問4・問6:各2点、問5:2点(完答))

問1	1000 倍		
問2	初期微動継続時間	問3	6.0 km/s
問4	90 km		
問5	火山地形 盾状火山	マグマの粘性	低い
問6	イ		

高校 化学	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

5 20点 (問1・問5・問6・問8：各2点、問2～問4・問7：各3点)

問1	①	ファントホッフ	問2	②	$\frac{wRT}{PV}$
問3	5.9×10^4		問4	7.7×10^5 Pa	
問5	4		問6	4	
問7	$\frac{\sqrt{6}-2}{2}$		問8	静電気 (クーロン)	

6 20点 (問1～問3・問6：各2点、問4・問5・問7・問8：各3点)

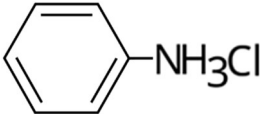
問1	ハーバー・ボッシュ法		問2	ルシャトリエ	
問3	ウ		問4	$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$	
問5	$1.3 \times 10^2 (\text{mol/L})^{-2}$		問6	Pt	
問7	$\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$				
問8	7.5×10^2		g		

高校 化学	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

7

20点 (問1・問3・問4・問5：各2点、問2：3点、問6：3点 (完答)、問7：2点、問8：4点)

問1		
問2	<p>アニリンは弱塩基のため、アニリン塩酸塩の水溶液に強塩基の水溶液を加えると弱塩基の遊離が起きるから。</p>	
問3	アニリンブラック	
問4	<p>さらし粉水溶液を加えると、赤紫色を呈する。</p>	
問5	ニンヒドリン反応	
問6	<p>pH2.0</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	<p>pH10.0</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
問7	6.0	
問8	<p>aの方が大きい。 aの方が陽イオンと双性イオンの濃度比が1に近いから。</p>	