

令和 5 年 度

龍 谷 大 学 付 属

平 安 高 等 学 校 入 学 試 験 問 題

理 科

解答上の注意

1. この問題用紙は、「はじめ」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。
特に、解答用紙の受験科目欄にマークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0 点となります。
3. 「はじめ」の合図のあと、受験番号を書き、マークしてください。
4. 解答は、解答用紙の解答欄にマークしてください。たとえば、**10** と表示のある問いに対して、③を解答する場合は、次の(例)のように解答番号 10 の解答欄の $\bar{3}$ にマークしてください。(例)

解答 番号	解 答 欄									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
10	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{6}$	$\bar{7}$	$\bar{8}$	$\bar{9}$	$\bar{0}$
11	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{6}$	$\bar{7}$	$\bar{8}$	$\bar{9}$	$\bar{0}$

5. 解答用紙は機械で読み取りますので、折り曲げたり汚したりしないでください。
特に、訂正する場合には、消しゴムで丁寧に消してください。
6. 問題を読むときに、声を出してはいけません。
7. 問題内容についての質問は受けません。
8. 印刷が読みにくいときは手をあげて監督者を呼びなさい。
9. 「やめ」の合図があったら、解答用紙を表に向け、問題用紙を解答用紙の上に置いて回収が終わるまで席を離れてはいけません。(問題は持ち帰ることができません。)

受 験 番 号

理 科

(解答番号 ~)

第 1 問 人々は地震や火山によって、様々な被害に悩まされてきました。しかし、その一方で恩恵を受けていたことも事実です。地震と火山について、あとの各問いに答えなさい。

問 1 地震の大きさを表わす指標として、震度とマグニチュードがあります。それらの説明として最も適当なものを、次の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。 震度： マグニチュード：

- ① 地震の規模を表し、エネルギーは、1 大きくなると約 32 倍に、2 大きくなると約 64 倍になる。
- ② 地震の規模を表し、エネルギーは、1 大きくなると約 32 倍に、2 大きくなると約 1000 倍になる。
- ③ 揺れの程度を表し、0 から 7 までの 8 段階に分けられる。
- ④ 揺れの程度を表し、0 から 7 までの 10 段階に分けられる。

問 2 緊急地震速報は震源に近い地震計でとらえた観測データをもとに、主要動の到達時刻などの情報をいち早く知らせるシステムです。緊急地震速報は、地震の波のどのような特徴を利用したのですか。以下の説明の空欄に入る語句として最も適当なものを、下の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

最初の小さな揺れの波の速さが、大きな揺れの波よりも速いこと。

- ① α ② β ③ P ④ S

問 3 ある地震が発生したとき、震央での初期微動継続時間は 7.2 秒、震央から 80km 離れた A 地点での初期微動継続時間は 12 秒でした。A 地点から震源までの距離として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。なお、震央と A 地点の高低差は無視します。 5 km

- ① 40 ② 60 ③ 80 ④ 100 ⑤ 120

問 4 大陸をつくる岩石は主に花こう岩という岩石です。花こう岩をつくるマグマの特徴と、そのマグマによってつくられる火山の噴火の様子の説明として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 6

- ① マグマの粘り気が大きく、比較的穏やかな噴火をする。
② マグマの粘り気が大きく、爆発的な噴火をする。
③ マグマの粘り気が小さく、比較的穏やかな噴火をする。
④ マグマの粘り気が小さく、爆発的な噴火をする。

問 5 火山は場所によってでき方が異なります。次のあ～うの説明でできた火山の場所の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

7

あ 海嶺の峰にある割れ目に沿って噴火するマグマで形成された火山

い スポット状に湧き上がるマグマで形成された火山

う かたい板状の岩石のかたまりが沈み込むときにできたマグマで形成された火山

- | | あ | い | う |
|---|--------|--------|--------|
| ① | ハワイ | アイスランド | 日本 |
| ② | ハワイ | 日本 | アイスランド |
| ③ | アイスランド | ハワイ | 日本 |
| ④ | アイスランド | 日本 | ハワイ |
| ⑤ | 日本 | ハワイ | アイスランド |
| ⑥ | 日本 | アイスランド | ハワイ |

問 6 地震や火山の活動は厚さ 10～100km のかたい板状の岩石のかたまりの運動によって生じています。このかたい板状の岩石のかたまりの名称として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 8

- ① 化石 ② 鉱物 ③ 地層 ④ プレート ⑤ マントル

問 7 ハワイ諸島が 1 年間に日本列島に近づく距離として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 9

- ① ^{すう}数 mm ② 数 cm ③ 数 m ④ 数十 m

問 8 地震の恩恵の説明として適切なものを、次の①～④のうちから二つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。 10 11

- ① 大地の沈降，流水の働きなどによって平野や盆地などができ，人々の生活に利用される。
- ② 地下の水蒸気や高温の温泉水が発電に利用される。
- ③ 長い年月をかけて野菜の栽培に適した土壌となり，農地として利用される。
- ④ 地表に現れた大規模な断層が侵食されて長い谷となり，交通路として利用される。

第2問 地球上の生物は、種ごとに様々な方法で子孫を残しています。また、その過程で親の形質が子へと遺伝していきます。（Ⅰ）生物が子孫を残す仕組みや（Ⅱ）遺伝の仕組みについて、あとの各問いに答えなさい。

（Ⅰ）生殖方法は、大きく無性生殖と有性生殖に分けられます。

問1 生物の生殖方法の説明として適当なものを、次の①～⑥から二つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。 12 13

- ① ゾウリムシは単細胞生物であり、卵と精子の両方をつくる。
- ② 多細胞生物は、すべて有性生殖で子孫を残す。
- ③ キリンの雄は、体細胞と全く同じ数の染色体をもつ精子をつくる。
- ④ 通常、ヒトの卵に含まれる染色体の数と、ヒトの精子に含まれる染色体の数は等しい。
- ⑤ 一個体がつくるすべての精子（精細胞）は、全く同じ遺伝子をもっている。
- ⑥ 卵（卵細胞）の核と精子（精細胞）の核が合体することで、受精卵ができる。

問2 次の①～④のうち、生殖方法が他と異なる植物として最も適当なものを、一つ選びなさい。 14

- ① ミカン ② ツツジ ③ オランダイチョ ④ タンポポ

問3 無性生殖には、その形態によりいくつかの種類があります。ヒドラ及びプラナリアが行う無性生殖について最も適当なものを、下の①～④からそれぞれ一つずつ選びなさい。 ヒドラ： 15 プラナリア： 16

- ① 自ら体を切断し、切り口から体が再生する。
- ② むかごから芽や根が出て、新しい個体になる。
- ③ 茎から芽や根が出て、新しい個体になる。
- ④ 体の一部から芽が出るようにふくらみ、それが分かれて増える。

問 4 有性生殖と無性生殖における利点や欠点の説明として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

17

- ① 有性生殖では，親が受精卵を保護するため，一度に大量の個体をつくることができる。
- ② 有性生殖では，親と子の遺伝子が異なるため，一個体の寿命は短くなる。
- ③ 無性生殖では，親と全く同じ遺伝子をもつ子が生まれるため，環境の変化に強い。
- ④ 無性生殖では，短い時間で新しい個体をつくるため，増殖に要する時間が短い。

(Ⅱ) オーストリアの修道士メンデルは，エンドウを用いた研究によって，遺伝のしくみの解明に大きく寄与した人物です。メンデルはエンドウをかけ合わせ，その子孫の形質を調べる研究を行いました。その結果，エンドウの種子の形と子葉の色は，丸い形と黄色が顕性形質，しわの形と緑色が潜性形質であると分かりました。なお，以降の問いでは，形に関する記述は種子の形を，色に関する記述は子葉の色を表すものとします。

問 5 メンデルが行ったエンドウの研究で見られた現象として最も適切なものを，下の①～④のうちから一つ選びなさい。

18

- ① 子のエンドウの形は，一方の親のエンドウの形と必ず同じになった。
- ② 緑色のエンドウどうしをかけ合わせると，できるエンドウは必ず緑色になった。
- ③ 黄色と緑色のエンドウどうしをかけ合わせると，できるエンドウは必ず黄色になった。
- ④ 形と色は関連があり，丸いエンドウの色は必ず同じになった。

問 6 平安太郎さんは 2 つのエンドウ P (丸・黄) , Q (しわ・黄) を親として実験 1～3 を行い, 結果を表にまとめました。丸としわを表す遺伝子をそれぞれ A と a, 黄色と緑色を表す遺伝子をそれぞれ B と b とし, あとの問いに答えなさい。

<実験>

1. エンドウ P とエンドウ Q を交配させて, 子の世代の形質とその割合を記録する。
2. 子の世代を自家受粉させる。
3. 2 によってできた孫の世代の形質とその割合を記録する。

<結果>

	丸 : しわ	黄 : 緑
子の世代	1 : 1	1 : 0
孫の世代	3 : 5	7 : 1

(1) 実験 1～3 の結果から, エンドウ P について, 形を表す遺伝子として最も適切なものを, 下の①～④から一つ選びなさい。また, 色を表す遺伝子として最も適切なものを, 下の⑤～⑧から一つ選びなさい。 形 : 19 色 : 20

(2) 実験 1～3 の結果から, エンドウ Q について, 形を表す遺伝子として最も適切なものを, 下の①～④から一つ選びなさい。また, 色を表す遺伝子として最も適切なものを, 下の⑤～⑧から一つ選びなさい。ただし, (1)と同じ選択肢を選んでも構いません。 形 : 21 色 : 22

【形を表す遺伝子】

- ① AA ② aa ③ Aa
④ この結果からは判断できない

【色を表す遺伝子】

- ⑤ BB ⑥ bb ⑦ Bb
⑧ この結果からは判断できない

第 3 問 電圧の大きさと電流の強さとの関係が図 1 のようになる電熱線 a, b があります。8V の電源 A と電熱線 a または b を用いて図 2 の回路をつくり、水 100g を温めました。表は時間と水温との関係を表したものです。あとの各問いに答えなさい。

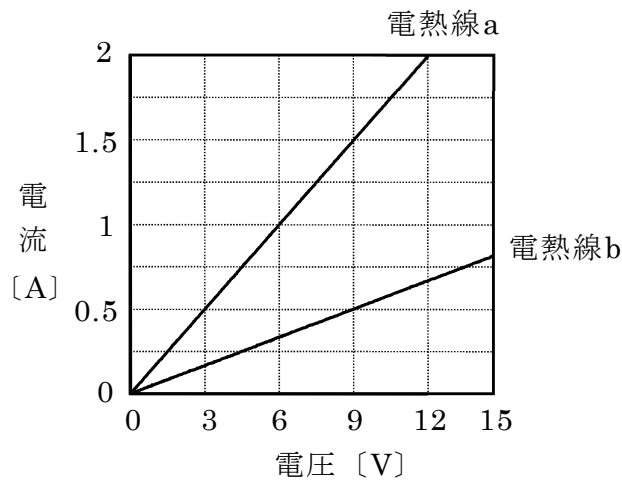


図 1

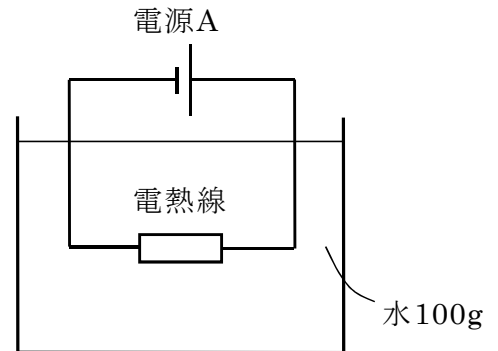


図 2

表 時間と水温との関係

時間〔分〕		0	1	2	3	4
水温 〔℃〕	電熱線 a	16.6	18.1	19.6	21.1	22.6
	電熱線 b	16.6			ア	18.6

問 1 電熱線 a の抵抗値として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 23 Ω

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15 ⑥ 18

問 2 表の空欄アに当てはまる数値を求めなさい。 24 25 26 ℃

電熱線 a と 12V の電源 B と電流計を，図 3，4 のように接続しました。区間 X には図 5 のように電熱線 a を直列に x 個接続したものとします。

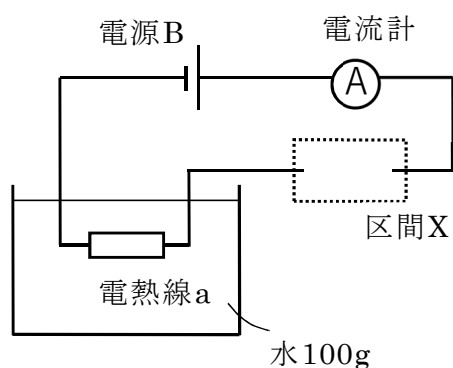


図 3

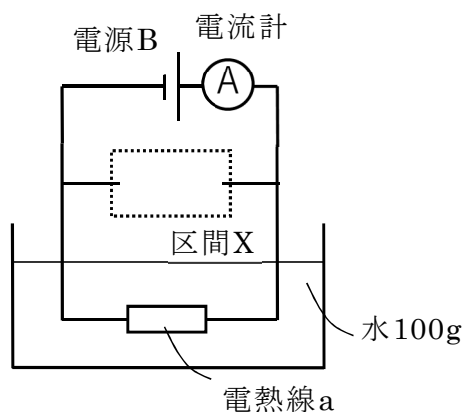


図 4

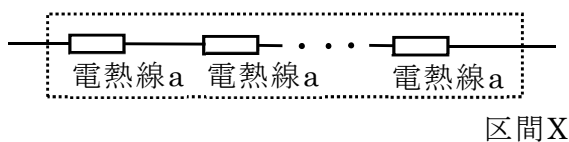


図 5

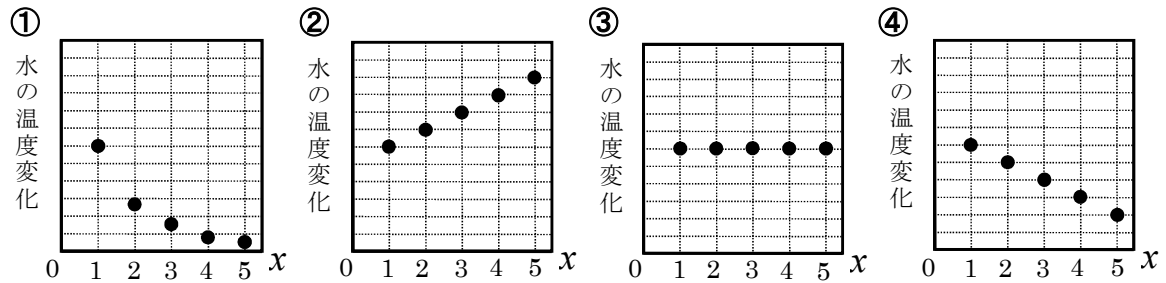
問 3 $x=2$ のとき，図 3，図 4 の電流計が示す値として最も適当なものを，次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。 図 3 : 27 A 図 4 : 28 A

- ① 0.33 ② 0.67 ③ 1.0 ④ 1.5 ⑤ 3.0

問 4 $x=3$ のとき，図 3，図 4 の回路に同じ時間だけ電流をそれぞれ流しました。図 4 の水の温度変化は図 3 の水の温度変化の何倍となりますか。最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 29 倍

- ① 0.13 ② 0.25 ③ 1 ④ 4 ⑤ 8 ⑥ 16

問 5 図 3, 図 4 の回路の x を変化させ, それぞれの回路に同じ時間だけ電流を流した後, 水の温度変化を測定する実験を繰り返し行いました。区間 X 内の電熱線 a の数 x と水の温度変化の関係を表すグラフとして最も適当なものを, 次の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。 図 3 : **30** 図 4 : **31**



第 4 問 中学生のロンくんと高校生のお兄さんの会話文を読み、あとの各問いに答えなさい。

ロンくん 「今日、学校の理科の授業で『酸とアルカリ』について習ったよ。酸やアルカリは、水溶液中でそれぞれ共通のイオンが生じるんだね。」

お兄さん 「酸からは水素イオンが生じるから共通する性質が見られるね。」

ロンくん 「(ア)酸の性質といえば、固体を溶かして気体が発生する反応があるね。先生が塩酸に亜鉛を加えていたけれど、泡がでていたよ。」

お兄さん 「水素イオンが変化して気体になっているんだよ。(イ)水溶液の液性によって pH の値に違いがあるね。」

ロンくん 「酸とアルカリの反応と言えば、中和があるね。調べによると、同じ濃度で同じ体積の水溶液を混ぜると、中和すると書いていたけど 2.5%の塩酸と水酸化ナトリウム水溶液でやったけれど、うまくいかなかったよ。」

お兄さん 「(ウ)質量パーセント濃度ではうまくいかないよ。構成する原子の質量が違うから、同じ質量の塩化水素と水酸化ナトリウムから生じる H^+ と OH^- の数が異なるからね。(エ) H^+ と OH^- の数が等しくなるようにすると、中性になるよ。中和して中性になったかどうかは、(オ)様々な方法で調べることができるよ。」

ロンくん 「いろいろな方法があるんだね。(カ)身近にはどんなところに酸とアルカリが利用されているのかな。」

お兄さん 「たくさんあるから調べてまとめるといいよ。」

問 1 下線部(ア)について、次の各問いに答えなさい。

- (1) 大理石に塩酸を加えると気体が発生します。このときに発生する気体の説明として適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

32

33

- ① 空気中に最も多く含まれる。
- ② 空気よりも軽い。
- ③ 水に溶かすと酸性を示す。
- ④ 助燃性がある。
- ⑤ 刺激臭がある。
- ⑥ 固体はドライアイスと呼ばれ、液体を経ずに気体に変化する。

- (2) 塩酸に亜鉛を加えると水素を発生して溶けます。この変化を化学反応式で表すと下記ようになります。反応式の空欄にあてはまる数値をそれぞれマークしなさい。

34

$\text{Zn} +$

35

$\text{HCl} \rightarrow$

36

$\text{H}_2 +$

37

ZnCl_2

問 2 下線部(イ)について、①～③の水溶液を pH の値が小さい順に並べなさい。

38

<

39

<

40

① 食塩水

② レモン汁

③ セッケン水

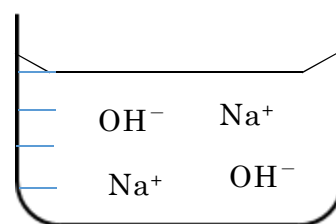
問 3 下線部(ウ)について、質量パーセント濃度 2.5%の水酸化ナトリウム水溶液のつくり方として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

41

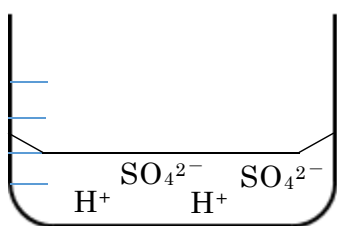
- ① 水酸化ナトリウム 2.5 g を 97.5 mL の水に溶かす。
- ② 水酸化ナトリウム 2.5 g を 100 mL の水に溶かす。
- ③ 水酸化ナトリウム 2.5 g を 100 g の水に溶かす。
- ④ 水酸化ナトリウム 2.5 g を水に溶かして 100 mL にする。
- ⑤ 水酸化ナトリウム 2.5 g を水に溶かして 100 g にする。

問 4 下線部(エ)について、右の図は水酸化ナトリウム水溶液をモデル図で示したものです。この水酸化ナトリウム水溶液を完全に中和できる硫酸のモデル図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

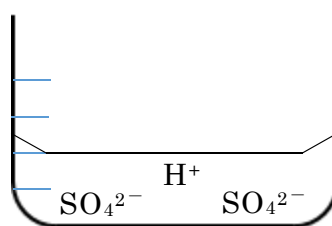
42



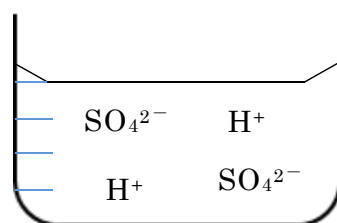
①



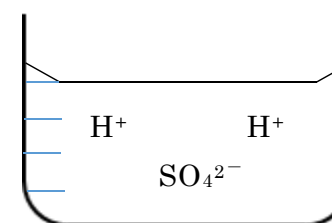
②



③



④

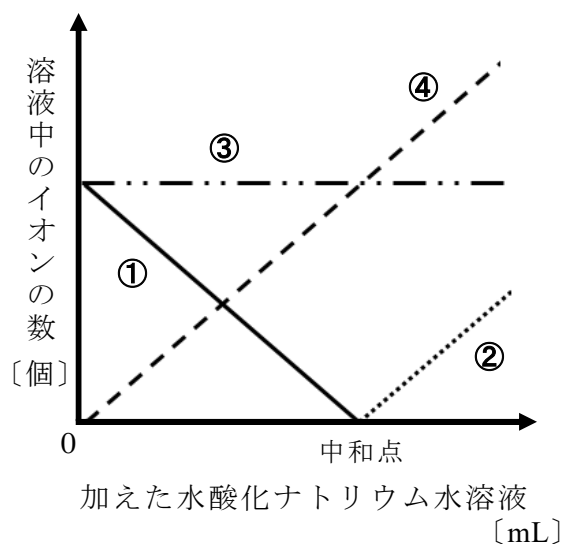


問 5 下線部(オ)について，塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えたときの変化について，次の各問いに答えなさい。

- (1) 塩酸に BTB 溶液を数滴加えたとき，中和するまでの色の変化として最も適切なものを，次の①～⑥からそれぞれ一つずつ選びなさい。ただし，中和したときは中性であるものとします。 43 色から 44 色

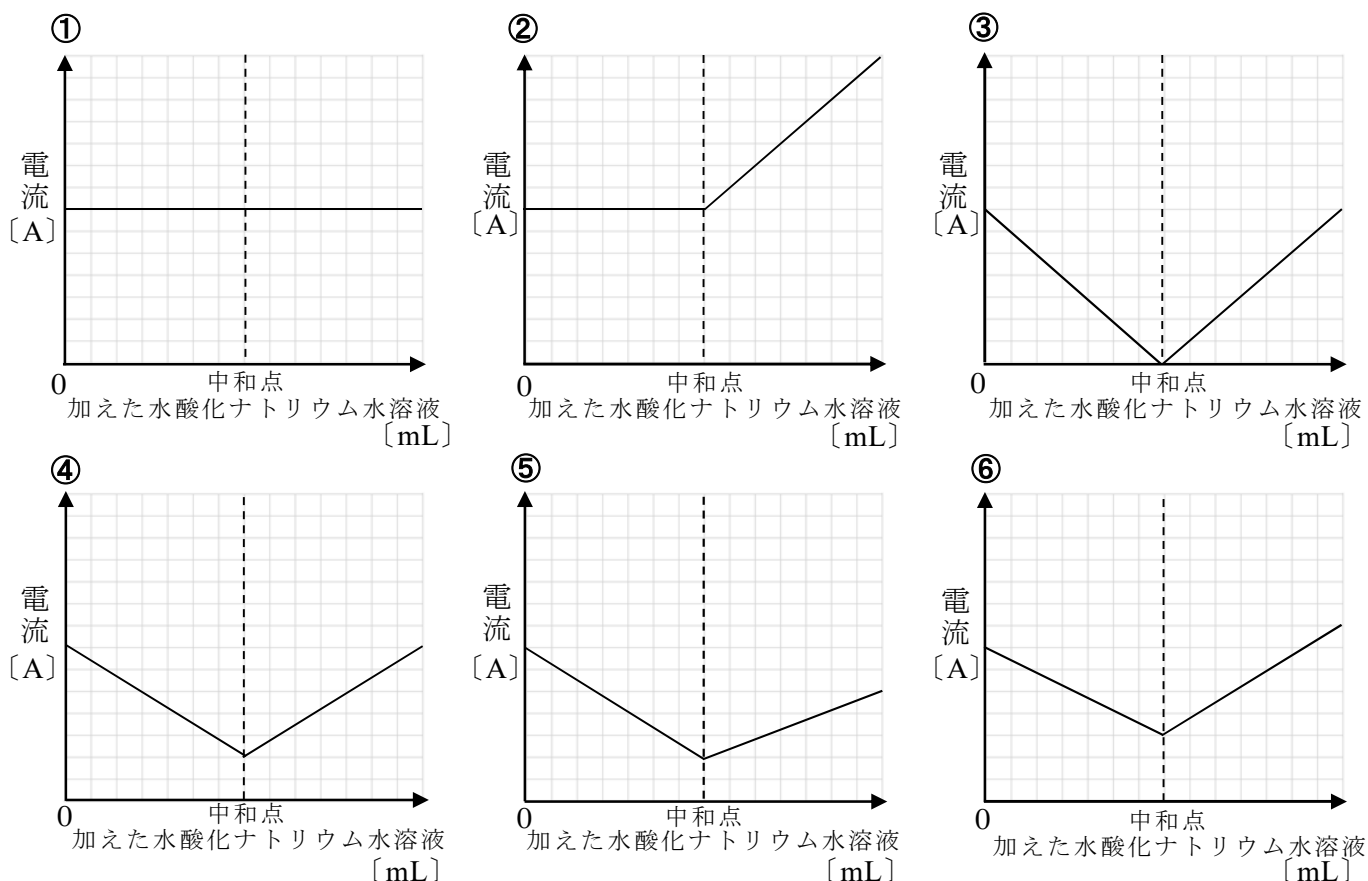
① 無 ② 黄 ③ 赤 ④ 青 ⑤ 緑 ⑥ 白

- (2) 溶液中の Na^+ 、 H^+ 、 Cl^- の数の変化として最も適切なものを，グラフ中の①～④からそれぞれ一つずつ選びなさい。なお，中和点とは酸とアルカリが過不足なく中和する点をいいます。 Na^+ : 45 H^+ : 46 Cl^- : 47



- (3) 指示薬を用いずに中和点を求める方法の1つに溶液の電気の通しやすさ(電気伝導度)の変化を利用するものがあります。加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積と電流の大きさの関係を表すグラフの概形として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、各イオンの電気の通しやすさは $\text{H}^+ > \text{OH}^- > \text{Cl}^- > \text{Na}^+$ の順になります。

48



問 6 下線部(カ)について、身のまわりの現象や利用されている酸やアルカリの記述として誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

49

- ① 色が消えるスティックのりには pH 指示薬が含まれており、空気中の二酸化炭素と反応することで色が消える性質を利用している。
- ② 卵を食酢に浸すと、殻が溶け、泡が発生する。
- ③ ジャガイモにオキシドール(うすい過酸化水素水)を加えると激しく泡が発生する。
- ④ アンモニア水に硝酸を加えると、肥料で用いられる硝安(硝酸アンモニウム)ができる。

問題はこれで終わりです

1. 注意事項

- (1) 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点出来ないことがあります。
- (2) 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、すみやかに監督者に手を上げて知らせてください。
- (3) 問題用紙の余白等は適宜利用してよいが、解答用紙には、マーク以外の書き込みはしないようにしてください。

2. 解答上の注意

- (1) **第4問** 問1(2)の解答は，以下に示す方法で答えなさい。

例

N_2 + $\text{H}_2 \rightarrow$ NH_3 に、 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ と答えたいとき、
解答用紙には、下のようにマークして答えなさい。

解答 番号	解 答 欄									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

- (2) 一つの $\square$ に数字(0 ~ 9)が1つ入る問題があります。

の中の数字は解答番号です。

例えば、**14****15** に 45 と答えたいとき、解答用紙には、下のようにマークして答えなさい。

解 答 番 号	解 答 欄									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
14	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[0]
15	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[0]

- (3) その他の問題は、答えを選択して答える問題です。

解答は、解答用紙の解答欄にマークしてください。たとえば、26 と表示のある問いに対して、③を解答する場合は、下のようにマークして答えなさい。

解 答 番 号	解 答 欄									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0