

令和 4 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

[illegible]

理 科

(解答番号 ~)

第 1 問 古来より人は、経験から天気^{かんてんぼうき}の予測をしたり(これを観天望気と言います)、自然現象に対して歌や俳句を詠^よんだりしていました。それらについて、下の各問いに答えなさい。

A セミが鳴くと梅雨^{つゆ}があける

【説明】近畿地方で 7 月中旬にはクマゼミやアブラゼミなどが鳴き始めます。また、梅雨明けも 7 月中旬ごろです。梅雨は、高温多湿の 高気圧と低温多湿の 高気圧の勢力が強くなることによって、その境界に 前線^{せんせん}ができて、雨の多いぐずついた天気が続く時期のことです。

問 1 A の説明の空欄 ~ に当てはまる語句の組み合わせ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。

	あ	い	う
①	オホーツク海	太平洋	寒冷
②	オホーツク海	太平洋	温暖
③	オホーツク海	太平洋	停滞
④	太平洋	オホーツク海	寒冷
⑤	太平洋	オホーツク海	温暖
⑥	太平洋	オホーツク海	停滞

問 2 高気圧は、ある風がヒマラヤ山脈で分かれて、 の上空で再びぶつかって、できる高気圧です。その風の名前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。

- ① からっ風 ② 貿易風 ③ 偏西風 ④ やませ

B 飛行機雲が消えないと か

【説明】上空の湿度が き とき、飛行機雲はなかなか消えません。このようなときは、く が近づいていることが多いです。

問 3 B と説明の空欄 か ～ く に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 3

	か	き	く
①	晴れる	高い	高気圧
②	晴れる	高い	低気圧
③	晴れる	低い	高気圧
④	晴れる	低い	低気圧
⑤	雨が降る	高い	高気圧
⑥	雨が降る	高い	低気圧
⑦	雨が降る	低い	高気圧
⑧	雨が降る	低い	低気圧

問 4 B と同じような内容を示す観天望氣^{かんてんぼうき}の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選びなさい。 4

- ア ツバメが低く飛ぶと雨
- イ ツバメが低く飛ぶと晴れ
- ウ 山が近く見えれば雨が降る
- エ 山が近く見えると晴れる

- ① アとウ ② アとエ ③ イとウ ④ イとエ

C 東風吹かば にほひをこせよ 梅の花 あるじなしとて 春を忘るな

【説明】これは、梅を愛した菅原道真が京都から太宰府に流されるとき、邸の庭の梅を見て詠んだ歌です。この歌の意味は、「春になって東風が吹いたならば、香りだけでも私のもとへ届けておくれ、梅の花よ。主人がいないからといって、春を忘れたらいけないよ。」となります。

問 5 東の風，風力 3，くもりを表す天気図記号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。方角は，図 1 の向きに準じます。 5

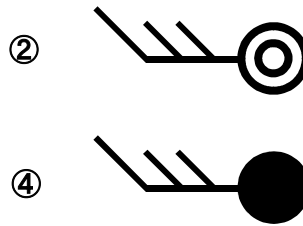
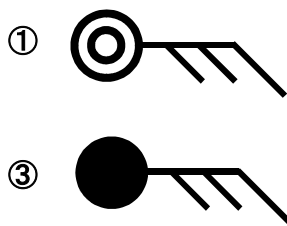


図 1

問 6 太宰府にいる道真に梅の香りを運ぶ風(京都から太宰府に吹く風)をおこす低気圧の位置(図 2)とその後の太宰府の天気の変化の予想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。 6

- ① P の位置にあり，やがて天気は良くなる。
- ② P の位置にあり，やがて天気は悪くなる。
- ③ Q の位置にあり，やがて天気は良くなる。
- ④ Q の位置にあり，やがて天気は悪くなる。
- ⑤ R の位置にあり，やがて天気は良くなる。
- ⑥ R の位置にあり，やがて天気は悪くなる。

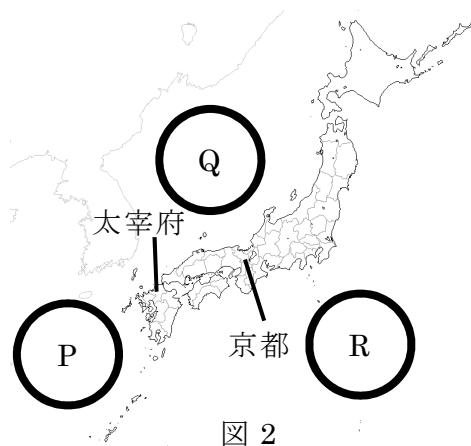


図 2

D 菜の花や 月は東に 日は西に

【説明】これは、1774年与謝蕪村が現在の神戸市灘区にある六甲山地の摩耶山に訪れたときの句です。この句の意味は、「一面、菜の花が咲いている。ちょうど月が東から昇ってきて、太陽は西に沈んでいくところだ。」となります。

問 7 Dの句を詠んだときの月の位置として最も適当なものを、図3の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 7

E 今来むと いひしばかりに 長月の 有明の月を 待ち出でつるかな

【説明】これは、桓武天皇のひ孫であると言われていた素性法師が詠んだ歌です。この歌の意味は、「あなたがすぐに会いに行くよと言ったので、私は9月の夜長を待っていました。そしてとうとう明け方になり有明の月が出てきてしまいました。」となります。

問 8 Eの歌に出てくる月の位置として最も適当なものを、図3の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 8

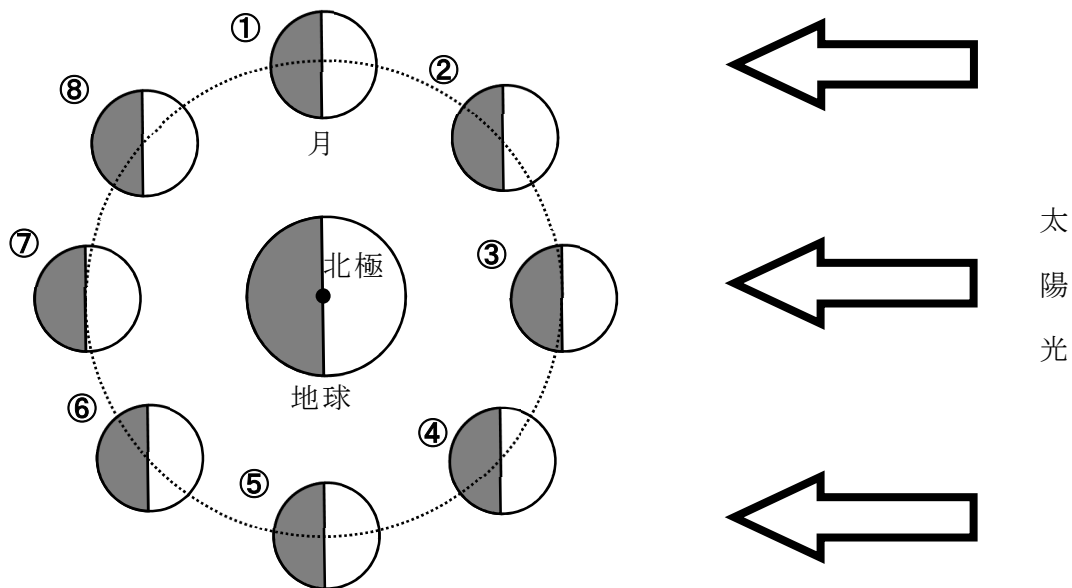


図 3

第 2 問 次の反射についての会話文を読み、下の各問いに答えなさい。

龍美 「今日の授業では(ア)『反射』について習ったけれど、自分の身を守るためにすごい仕組みが備わっているんだね。」

龍一 「お昼に梅干しを食べたけれど、見ただけで(イ)だ液が出たよ。これも反射なのかな。」

先生 「それは条件反射だよ。『パブロフの犬』の実験を知っているかな？」

龍美 「犬にベルを聞かせてから食べ物を与える実験ですよ。繰り返すうちに、犬はベルを聞くだけでだ液が出るようになった、と聞いたことがあります。」

先生 「ある刺激を受けてから反射が起こる流れを何度も繰り返すと、その刺激を受けるだけで反射が起こるようになるんだよ。このような反射を条件反射と言うんだ。普通、ベルを聞いただけではだ液は出ないよね。しかし、ベルを聞いてから食べ物を食べてだ液を出す、ということを何度も繰り返すと、ベルの音とだ液を出すことが脳内でつながってしまうんだ。そうすると、ベルを聞くだけでだ液が出るようになるんだよ。最初から備わっているわけではなくて、経験することで備わる反射が(ウ)『条件反射』なんだ。」

龍一 「なるほど。じゃあ、私が梅干しを見るだけでだ液が出たのも、(エ)()という流れを何度も経験したからなんですね。」

龍美 「わあ、人間も犬も同じなんだね。違う生き物なのに、不思議だなあ。」

問 1 下線部(ア)について、次のあ～うの反応や反射が起こるとき、刺激が伝わる経路として最も適当なものを、下の①～③のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

あ 虫に脚をかまれてかゆみを感じ、手ではらった。

9

い 前方の木を見て、ぶつからないように避けた。

10

う 熱いやかんに触れて、思わず手を引っ込めた。

11

- ① 感覚神経→大脳→せき髄→運動神経
- ② 感覚神経→せき髄→運動神経
- ③ 感覚神経→せき髄→大脳→せき髄→運動神経

問 2 下線部(イ)について、だ液には、デンプンを分解するはたらきがあることが知られています。だ液がデンプンを分解することを確認するために【実験Ⅰ】と【実験Ⅱ】を、温度によるだ液のはたらきの違いを確認するために【実験Ⅰ】と【実験Ⅲ】を行います。【実験Ⅱ】【実験Ⅲ】の□に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つずつ選びなさい。

○ だ液がデンプンを分解することを確認する実験 **12**

【実験Ⅰ】(デンプン+だ液)水溶液を 40℃に保った後、ベネジクト液を加えて加熱する。

【実験Ⅱ】 **あ** 水溶液を **い**℃に保った後、 **う** を加えて **え** する。

	あ	い	う	え
①	だ液	40	ベネジクト液	加熱
②	だ液	80	ヨウ素溶液	冷却
③	だ液	40	ヨウ素溶液	加熱
④	デンプン+だ液	40	ヨウ素溶液	冷却
⑤	デンプン+だ液	80	ベネジクト液	加熱
⑥	デンプン+だ液	40	ベネジクト液	冷却
⑦	デンプン	80	ヨウ素溶液	加熱
⑧	デンプン	40	ベネジクト液	加熱
⑨	デンプン	80	ベネジクト液	冷却

○ 温度によるだ液のはたらきの違いを確認する実験 **13**

【実験Ⅰ】(デンプン+だ液)水溶液を 40℃に保った後、ベネジクト液を加えて加熱する。

【実験Ⅲ】 **か** 水溶液を **き**℃に保った後、 **く** を加えて **け** する。

	か	き	く	け
①	だ液	40	ベネジクト液	加熱
②	だ液	80	ヨウ素溶液	冷却
③	だ液	40	ヨウ素溶液	加熱
④	デンプン+だ液	40	ヨウ素溶液	冷却
⑤	デンプン+だ液	80	ベネジクト液	加熱
⑥	デンプン+だ液	40	ベネジクト液	冷却
⑦	デンプン	80	ヨウ素溶液	加熱
⑧	デンプン	40	ベネジクト液	加熱
⑨	デンプン	80	ベネジクト液	冷却

問 3 下線部(イ)について、体内では複数の消化液によって食物が分解されています。消化液とそこに含まれる消化酵素の組み合わせ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。 14 15

	消化液	消化酵素
①	だ液	アミラーゼ
②	だ液	ペプシン
③	だ液	リパーゼ
④	胃液	アミラーゼ
⑤	胃液	ペプシン
⑥	胃液	リパーゼ

問 4 食物の分解において、体内で分解される物質と、分解されて生じる物質の組み合わせ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。 16 17

	分解される物質	分解されて生じる物質
①	デンプン	モノグリセリド、脂肪酸
②	デンプン	ブドウ糖
③	タンパク質	アミノ酸
④	タンパク質	モノグリセリド、脂肪酸
⑤	脂肪	ブドウ糖
⑥	脂肪	アミノ酸

問 5 下線部(ウ)について、条件反射の例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。 18

- ① 辛いものを食べると、汗が出る。
- ② レモンの匂いをかぐと、だ液が出る。
- ③ 寒さを感じると、鳥肌が立つ。
- ④ 転びそうになると、手を出す。

問 6 下線部(エ)に当てはまるもの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。 19

- ① 梅干しを見る→だ液が出る→梅干しを食べる
- ② 梅干しを見る→梅干しを食べる→だ液が出る
- ③ 梅干しが酸っぱいことを知っている→梅干しを見る→だ液が出る
- ④ だ液が出る→梅干しを食べる→梅干しを見る

第3問 図1のように一端を密閉した断面積 0.6cm^2 、長さ約 1m のガラス管に水銀を満たし、水銀で満たした容器の中に垂直に立てると、ガラス管内の水銀の液面は高さ 76cm の位置で静止し、管の上部に真空の空間ができました。下の各問いに答えなさい。ただし、水の密度を 1g/cm^3 、水銀の密度を 13.5g/cm^3 、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とします。

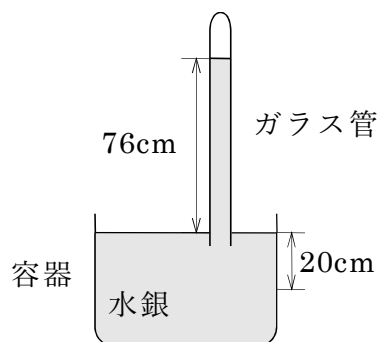
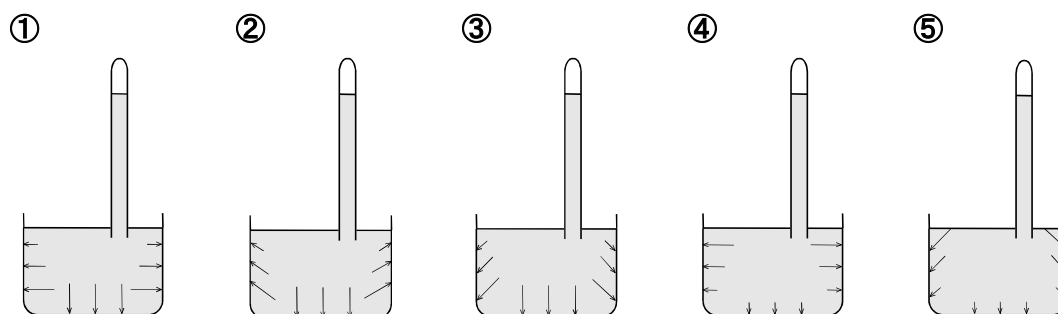


図 1

問 1 容器の内側が受ける圧力(液体と大気による圧力の和)のようすを矢印(→)で表したもの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。 20



問 2 容器の液面の高さより上にあるガラス管内の水銀の質量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。 21 g

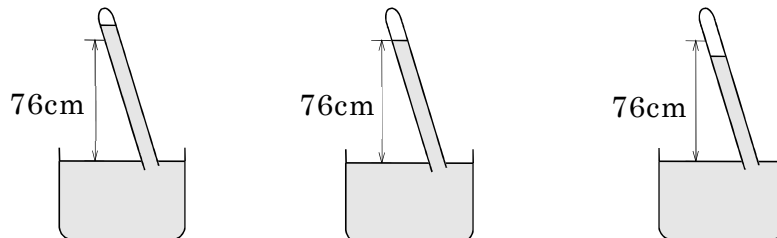
- ① 383 ② 616 ③ 922 ④ 1023 ⑤ 1773

問 3 大気による圧力(大気圧)は容器の液面より上にある水銀の重さによる圧力と等しくなります。この実験から大気圧は何 N/cm^2 となりますか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 22 N/cm^2

- ① 3.8 ② 6.2 ③ 9.2 ④ 10.3 ⑤ 17.7

問 4 ガラス管の口が液面から出ないように注意し，ガラス管を少し傾けました。このときガラス管内の液面の高さはどのようになりますか。最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選びなさい。 **23**

- ① 高くなる ② 変化しない ③ 低くなる



問 5 図 1 において，深さ 20cm の位置で容器の内側にはたらく圧力(液体と大気による圧力の和)は，大気による圧力の何倍となりますか。最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **24** 倍

- ① 0.26 ② 0.79 ③ 1.26 ④ 1.79 ⑤ 1.96

次に，図 2 のように水を入れた容器の中に，高さ 10cm，底面積 50cm^2 の円筒形の木片を水に浮かべたところ，水面より 5.5cm 沈んだ位置で静止しました。

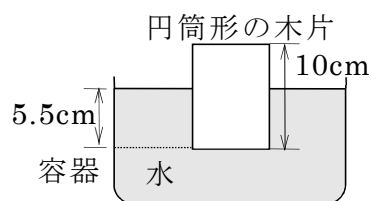


図 2

問 6 物体にはたらく浮力の大きさは，物体の水中にある部分の体積と同じ体積の水にはたらく重力の大きさと等しくなります。この物体にはたらく浮力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。 **25** N

- ① 2.3 ② 2.8 ③ 3.4 ④ 4.4 ⑤ 5.5

問 7 この円筒形の木片の密度を求めなさい。

26. **27** **28** g/cm^3

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、下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(ア)『元素の周期表』について習ったよ。先生が、単に元素名と元素記号を覚えるのではなく、周期表での場所を理解しておくことが大切と言っていたよ。」

お兄さん 「それは、元素を原子番号の順に並べると、周期的に性質の似た元素が現れるからだね。(イ)『原子の構造』や大きさの関係、イオンになったときの構造なども判断できるようになるよ。周期表と原子の構造を併せて確認してみよう。」

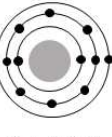
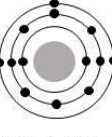
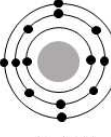
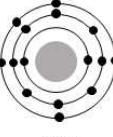
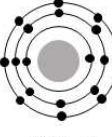
族 周期	1	2	13	14	15	16	17	18
1	 水素 H							 ヘリウム He
2	 リチウム Li	 ベリリウム Be	 ホウ素 B	 炭素 C	 窒素 N	 酸素 O	 フッ素 F	 ネオン Ne
3	 ナトリウム Na	 マグネシウム Mg	 アルミニウム Al	 ケイ素 Si	 リン P	 硫黄 S	 塩素 Cl	 アルゴン Ar

図 原子番号 1～18 の原子の構造 ※  は原子核，● は電子を表す。

ロンくん 「周期表の上と左横にある数字は何かな。」

お兄さん 「横の行を『周期』，縦の列を『族』と言うよ。同じ族の元素は化学的な性質がよく似ているよ。例えば，第 2 周期で 1 族の元素はリチウムになるね。イオンになるときは，最も外側の層にある電子を失ったり，最も外側の層に電子を受け取ったりして(ウ)『原子番号が近い 18 族と同じ電子の並び方になるよ。』」

ロンくん 「そうなんだ。じゃあ，酸素やナトリウムはイオンになったとき，ネオンと同じ電子の並び方になるんだね。そういえば，(エ)『先生が同じ元素の原子でも質量が違うものがあるって言っていたよ。』」

お兄さん 「それは『同位体』だね。原子を構成しているある粒子の数が違うからだね。」

ロンくん 「『同位体』？『同素体』って言っていたような気がする。」

お兄さん 「(オ)『同素体』はまた，別のものだよ。似たような語句だけど間違えないようにね。」

問 1 下線部(ア)について、現在の周期表は、原子番号の順に並べられていますが、それまでは原子の質量の順に並べられていました。周期表の原型を考案した人物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。 29

- | | | |
|---------|----------|-------------|
| ① ドルトン | ② アボガドロ | ③ เมนделеев |
| ④ プルースト | ⑤ Мендел | ⑥ ダニエル |

問 2 下線部(イ)について、図の原子に関する説明として誤りを含むものを、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。 30 31

- ① 陽子の数は原子番号の数に等しい。
- ② すべての元素の原子は陽子と電子の数が等しい。
- ③ 陽子と中性子の質量はほぼ同じであるが、これらは電子と比べると極めて小さい。
- ④ 原子の中には、原子核の中に中性子が含まれていないものがある。
- ⑤ 最も外側の層に入っている電子の数は族の 1 の位に一致している。
- ⑥ 周期が同じであれば、最も外側の電子が入っている層は同じである。

問 3 下線部(ウ)について、次の各問いに答えなさい。

(1) カリウムはイオンになるとき、電子を 1 個失い、アルゴンと同じ電子の並び方になります。カリウムの原子番号はいくつですか。ただし、原子番号が 1 桁の場合には、32に①をマークしなさい。 32 33

(2) 硫黄はイオンになるとき、電子を 2 個受け取り、アルゴンと同じ電子の並び方になります。イオンの名称およびイオン式として最も適当なものを、それぞれ下の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。

イオンの名称 34

- | | | |
|---------|----------|-----------|
| ① 硫黄イオン | ② 硫化イオン | ③ 硫化物イオン |
| ④ 硫酸イオン | ⑤ 硫酸化イオン | ⑥ 硫酸化物イオン |

イオン式 35

- | | | | | | |
|----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|
| ① $2S^+$ | ② S_2^+ | ③ S^{2+} | ④ $2S^-$ | ⑤ S_2^- | ⑥ S^{2-} |
|----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|

問 4 下線部(エ)について、次の各問いに答えなさい。

- (1) 同位体の関係にある原子で、構成粒子の数が異なるもの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。 36

- ① 陽子のみ ② 中性子のみ ③ 電子のみ
④ 陽子と中性子 ⑤ 陽子と電子 ⑥ 中性子と電子

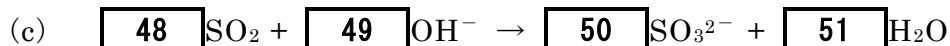
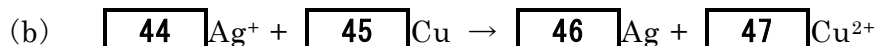
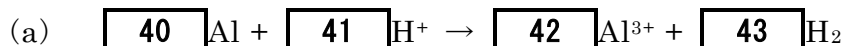
- (2) 水素原子の同位体には質量が異なる ${}^a\text{H}$ と ${}^b\text{H}$ の原子が存在しています。そのため、水素分子 H_2 は ${}^a\text{H}_2$, ${}^a\text{H} {}^b\text{H}$, ${}^b\text{H}_2$ の 3 種類存在することになります。酸素原子の同位体が ${}^c\text{O}$, ${}^d\text{O}$, ${}^e\text{O}$ の 3 種類あるとき酸素分子 O_2 は何種類存在することになりますか。ただし、答えが 1 桁の場合には、37 に ⑩ をマークしなさい。 37 38 種類

問 5 下線部(オ)について、『同素体』とは同じ元素からなる単体で互いに性質が異なるものを指します。同素体である組合せ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。 39

	名称	化学式	性質・特徴など
①	黒鉛	C	軟らかく、電気を導く。
	鉛	Pb	蓄電池などに使われ、毒性が強い。
②	水素	H_2	最も軽い気体で、燃料電池に利用される。
	ヘリウム	He	宇宙では、水素に次いで多く存在する。
③	メタン	CH_4	沸点 -161°C 。
	エタン	C_2H_6	沸点 -89°C 。
④	フッ素	F_2	水と激しく反応して酸素が発生する。
	塩素	Cl_2	水と一部が反応して HCl , HClO が発生する。
⑤	酸素	O_2	空気中に体積比で 21% 存在している。
	オゾン	O_3	特異臭のある気体で、紫外線の一部を吸収する。

問 6 イオンを含む化学反応式をイオン反応式といいます。イオン反応式では、同じ元素の原子の数が両辺で等しいだけでなく、左辺と右辺の電荷の総和(+, -の合計)が等しくなっています。例を参考に、下の(a)～(c)のイオン反応式中の空欄に入る最も適当な数値を、それぞれ一つずつマークしなさい。係数が1の場合は、①をマークしなさい。 40 ～ 51

例 あ $\text{Zn} +$ い $\text{H}^+ \rightarrow$ う $\text{Zn}^{2+} +$ え H_2 の場合、
 $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$ となるので、あ には①、い には②、
う に①、え に①をマークします。



問題はこれで終わります

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) 解答は、一つの に数字(0 ~ 9)が1つ入ります。

□の中の数字は解答番号です。

例えば、1415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

- (2) 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