理　科

福岡県公立高等学校入学者選抜学力検査 模擬試験

試験時間：50分　　**配点：60点満点**

注　意　事　項

1. 問題は大問1から大問4までです。
2. 解答はすべて各問いの解答欄に記入しなさい。
3. 答えに分数が含まれるときは、それ以上約分できない形で答えなさい。
4. 計算の答えが割り切れないときは、特に指示がない限り、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。
5. 化学式や化学反応式を書く場合は、正しい書き方で書きなさい。

大問１　【物理分野】　（15点）

【実験】電流と回路に関する実験

太郎さんは、電熱線の抵抗と電流・電圧の関係を調べるために、次の実験を行った。

＜使用した器具＞ 電源装置、電圧計、電流計、スイッチ、導線、電熱線A（抵抗の値は不明）、電熱線B（抵抗の値は不明）

【実験1】　電熱線Aだけを電源装置につなぎ、電圧を変えて電流を測定した。結果は以下の通りである。

電圧 [V]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
電流 [mA]	50	100	150	200	250	300

【実験2】　電熱線Bだけを電源装置につなぎ、同様に電圧を変えて電流を測定した。結果は以下の通りである。

電圧 [V]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
電流 [mA]	100	200	300	400	500	600

【実験3】　電熱線Aと電熱線Bを直列につなぎ、電源装置の電圧を6.0Vに設定して回路全体の電流を測定した。

【実験4】　電熱線Aと電熱線Bを並列につなぎ、電源装置の電圧を6.0Vに設定して回路全体の電流を測定した。

問1（3点）　実験1の結果から、電熱線Aの抵抗は何Ωか求めなさい。また、このように電圧と電流が比例する関係を何の法則というか、名称を答えなさい。

抵抗：　　Ω　／　法則名：

問2（3点）　実験3で、回路全体に流れる電流は何mAか求めなさい。また、このとき電熱線Aにかかる電圧は何Vか求めなさい。

電流：　　mA　／　電熱線Aの電圧：　　V

問3（3点）　実験4で、回路全体に流れる電流は何mAか求めなさい。途中の計算過程も書くこと。

計算過程と答え：

問4（3点）　実験4の並列回路において、電熱線Aで5分間に消費される電力量は何Jか求めなさい。

電力量：　　J

問5（3点）　電熱線Aと電熱線Bを直列につないだときと並列につないだときでは、回路全体の合成抵抗はどちらが大きいか。「直列」「並列」のいずれかで答え、その理由をオームの法則にふれて簡潔に説明しなさい。

答え：　　／　理由：

大問２　【化学分野】　（15点）

【実験】化学変化と質量に関する実験

花子さんは、銅の酸化について調べるため、次の実験を行った。

【実験1】　ステンレス皿に銅の粉末を0.40gはかりとり、ガスバーナーで十分に加熱した。加熱後、冷ましてから質量をはかった。この操作を、質量が変化しなくなるまで繰り返した。加熱後の物質の質量は0.50gであった。

【実験2】　銅の粉末の質量を変えて、実験1と同じ操作を行った。結果は以下の通りである。

銅の質量 [g]	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00
加熱後の物質の質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50

【実験3】　密閉した容器の中で、うすい塩酸50cm³に石灰石（主成分は炭酸カルシウム）を加え、反応前後の全体の質量をはかった。その後、容器のふたをゆるめて再び全体の質量をはかり、反応前の全体の質量との差を発生した気体の質量とした。石灰石の質量を変えて同様の実験を行った。結果は以下の通りである。

石灰石の質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50
発生した気体の質量 [g]	0.22	0.44	0.66	0.88	0.88

問1（3点）　実験1で、銅が酸化されてできた物質の名称と化学式を答えなさい。また、この反応の化学反応式を書きなさい。

名称：　　化学式：　　化学反応式：

問2（3点）　実験2の結果から、銅と化合する酸素の質量比（銅：酸素）を最も簡単な整数比で答えなさい。

銅：酸素 ＝

問3（3点）　銅の粉末3.20gを十分に加熱した場合、加熱後の物質の質量は何gになるか求めなさい。途中の計算過程も書くこと。

計算過程と答え：

問4（3点）　実験3で、密閉容器の中で反応を行ったとき、反応の前後で全体の質量は変化しなかった。この法則の名称を答えなさい。また、ふたをゆるめると全体の質量が小さくなった理由を答えなさい。

法則名：　　／　理由：

問5（3点）　実験3の結果から、石灰石2.50gを加えたとき、発生した気体の質量が2.00gのときと同じ0.88gであった。この理由を、「塩酸」という語を使って説明しなさい。また、この実験で使用した塩酸50cm³と過不足なく反応する石灰石の質量は何gか求めなさい。

理由：　　／　石灰石の質量：　　g

大問３　【生物分野】　（15点）

【観察・実験】エンドウの遺伝に関する実験

健太さんは、エンドウの種子の形の遺伝について調べるため、次の実験を行った。エンドウの種子の形には、「丸い種子」と「しわのある種子」の2種類がある。

【実験1】　丸い種子をつくる純系のエンドウ（親P）と、しわのある種子をつくる純系のエンドウ（親Q）を交配させたところ、得られた種子（子、F_1）はすべて丸い種子であった。

【実験2】　実験1で得られた子（F_1）の丸い種子をまいて育て、自家受粉させたところ、孫（F_2）の世代では、丸い種子としわのある種子の両方が得られた。孫の世代では、丸い種子が5474個、しわのある種子が1850個であった。

【実験3】　実験2で得られた孫（F_2）の丸い種子の中から1つ選んでまいて育て、しわのある種子をつくる純系のエンドウと交配させた。得られた種子を調べたところ、丸い種子としわのある種子がおよそ1：1の比で得られた。

問1（3点）　実験1の結果から、エンドウの種子の形について、「丸」と「しわ」では、どちらが顕性形質であるか答えなさい。また、子の世代に現れなかった「しわ」のような形質を何というか答えなさい。

顕性形質：　　／　子に現れなかった形質：

問2（3点）　丸い種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとするとき、次の①～③のエンドウの遺伝子の組み合わせをそれぞれ答えなさい。

① 親P　② 親Q　③ 子（F_1）

①　　②　　③

問3（3点）　実験2の結果について、孫（F_2）に現れた丸い種子としわのある種子の数の比は、理論上の比に近い値である。この理論上の比を答えなさい。また、孫（F_2）の丸い種子のうち、遺伝子の組み合わせがAaであるものの割合は理論上いくらか、分数で答えなさい。

理論上の比（丸：しわ）＝　　：　　／　Aaの割合：

問4（3点）　実験3の結果から、実験3で使用したF_2の丸い種子の遺伝子の組み合わせは何であると考えられるか答えなさい。また、その理由を遺伝子の組み合わせを用いて説明しなさい。

遺伝子の組み合わせ：　　／　理由：

問5（3点）　生殖細胞がつくられるとき、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ることを何の法則というか答えなさい。また、遺伝子の組み合わせがAaのエンドウどうしを交配したとき、理論上、しわのある種子ができる確率は何%か求めなさい。

法則名：　　／　確率：　　%

大問４　【地学分野】　（15点）

【観測】天気の変化に関する観測

美咲さんは、ある年の2月のある日を含む3日間、福岡市の気象データを調べた。

【観測データ】

日付	天気	気温 [℃]	湿度 [%]	気圧 [hPa]	風向	風力
2月10日 9時	くもり	8.0	75	1012	南南東	3
2月10日 15時	雨	12.0	90	1006	南	5
2月11日 9時	雨	14.0	95	1000	南南西	6
2月11日 15時	くもり	7.0	60	1010	北西	5
2月12日 9時	晴れ	3.0	45	1022	北西	3

【気象に関する情報】

- 2月10日～11日にかけて、低気圧が日本海側を北東に進んだ。
- この低気圧には温暖前線と寒冷前線が伴っていた。
- 2月10日の午後に温暖前線が福岡市を通過し、2月11日の午前中に寒冷前線が福岡市を通過した。

【参考：飽和水蒸気量の表】

気温 [℃]	−8	−6	−4	−2	0	3	5	7	8	10	12	14	16
飽和水蒸気量 [g/m³]	2.7	3.2	3.7	4.2	4.8	5.9	6.8	7.8	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6

問1（3点）　2月11日の9時から15時にかけて、気温が大きく下がり、風向が南南西から北西に変わった。このような変化が起きた理由を、「寒冷前線」という語を使って説明しなさい。

理由：

問2（3点）　寒冷前線付近で発生しやすい雲の特徴について、次のア～エから最も適切なものを選び、記号で答えなさい。また、温暖前線付近の雨の降り方の特徴を簡潔に説明しなさい。

ア　横に広がった薄い雲ができ、おだやかな雨が長時間降る。

イ　縦に発達した厚い雲ができ、強い雨が短時間降る。

ウ　上空に薄い雲ができるが、雨はほとんど降らない。

エ　低い位置にうすい霧のような雲ができ、弱い雨が降る。

記号：　　／　温暖前線付近の雨の特徴：

問3（3点）　2月10日9時の空気1m³中に含まれている水蒸気量は何g/m³か求めなさい。途中の計算過程も書くこと。（小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。）

計算過程と答え：

問4（3点）　2月12日9時の空気1m³中に含まれている水蒸気量を求め、この空気の露点はおよそ何℃か、飽和水蒸気量の表から読み取って答えなさい。

水蒸気量：　　g/m³　／　露点：およそ　　℃

問5（3点）　冬の日本付近の典型的な気圧配置を何というか答えなさい。また、この気圧配置のときに日本海側と太平洋側でそれぞれどのような天気になりやすいか、簡潔に説明しなさい。

気圧配置：　　／　日本海側：　　／　太平洋側：

【解　答】

大問１（物理）

問1	抵抗：**20Ω**　／　法則名：**オームの法則**
問2	電流：**200mA**　／　電熱線Aの電圧：**4.0V**
問3	回路全体の電流：**900mA**
問4	電力量：**540J**
問5	答え：**直列**　／　理由：同じ6.0Vの電圧をかけたとき、回路全体の電流は直列が200mA、並列が900mAである。オームの法則より抵抗＝電圧÷電流なので、電流が小さい直列の方が合成抵抗が大きい（直列 6.0÷0.2＝30Ω、並列 6.0÷0.9≒6.7Ω）。

大問２（化学）

問1	名称：**酸化銅**　化学式：**CuO**　化学反応式：**$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$**
問2	銅：酸素 ＝ **4 : 1**
問3	**4.00g**
問4	法則名：**質量保存の法則**　／　理由：反応で発生した二酸化炭素が、ふたをゆるめたすき間から容器の外へ出ていったため。
問5	理由：石灰石2.00gで塩酸がすべて反応して使い切られたため、石灰石を2.50gに増やしても、それ以上反応できる塩酸がなく、気体の発生量が増えなかった。　／　石灰石の質量：**2.00g**

大問３（生物）

問1	顕性形質：**丸**　／　子に現れなかった形質：**潜性形質**（劣性形質も可）
問2	① **AA**　② **aa**　③ **Aa**
問3	理論上の比（丸：しわ）＝ **3 : 1**　／　Aaの割合：**2/3**
問4	遺伝子の組み合わせ：**Aa**　／　理由：Aa × aa → Aa : aa ＝ 1 : 1 となり、丸としわが1：1で現れるから。
問5	法則名：**分離の法則**　／　確率：**25%**

大問４（地学）

問1	寒冷前線が福岡市を通過したことで、前線の後ろ側の冷たい空気（寒気）に覆われ、気温が急激に下がった。また、寒気の吹き出しにより風向が南寄りから北西に変わった。
問2	記号：**イ**　／　温暖前線付近の雨の特徴：**広い範囲でおだやかな雨が長時間にわたって降る。**
問3	水蒸気量：**6.2g/m³**
問4	水蒸気量：**2.7g/m³**　／　露点：およそ**−8℃**
問5	気圧配置：**西高東低**　／　日本海側：**雪や雨が降りやすい**　／　太平洋側：**晴れて乾燥した天気になりやすい**

【解　説】

大問１　物理分野（電流と回路）の解説

問1：電熱線Aの抵抗とオームの法則

オームの法則は「電圧（V）＝ 電流（I）× 抵抗（R）」という関係を示す法則です。つまり、同じ抵抗に流れる電流は電圧に比例します。

実験1のデータを見てみましょう。例えば電圧2.0V、電流100mAのデータを使います。

> 電流の単位をAに変換：100mA ＝ 0.1A
> オームの法則 V ＝ I × R より
> R ＝ V ÷ I ＝ 2.0 ÷ 0.1 ＝ **20Ω**

他のデータで計算しても同じ結果になります（例：6.0V ÷ 0.3A ＝ 20Ω）。これが「電圧と電流が比例する」ということであり、この関係を**オームの法則**といいます。

> ポイント：電流の単位はmA（ミリアンペア）で与えられていることが多い。1A ＝ 1000mAなので、計算するときは必ずAに変換しよう。

問2：直列回路の電流と電圧

まず、電熱線Bの抵抗を求めます。実験2のデータから：

> 電熱線Bの抵抗 ＝ 2.0V ÷ 0.2A ＝ **10Ω**

直列回路の重要な性質：

- 合成抵抗 ＝ 各抵抗の和
- 回路のどこでも電流は同じ
- 各抵抗にかかる電圧の合計 ＝ 電源電圧

> 合成抵抗 ＝ 20Ω ＋ 10Ω ＝ 30Ω
> 回路全体の電流 I ＝ V ÷ R ＝ 6.0 ÷ 30 ＝ 0.2A ＝ **200mA**
>
> 電熱線Aにかかる電圧 ＝ 電流 × 電熱線Aの抵抗 ＝ 0.2 × 20 ＝ **4.0V**

確認：電熱線Bにかかる電圧 ＝ 0.2 × 10 ＝ 2.0V。合計 4.0 ＋ 2.0 ＝ 6.0V ✓（電源電圧と一致）

> ポイント：直列回路では「電流がどこでも同じ」「電圧は分配される」。抵抗が大きいほど多くの電圧がかかる。

問3：並列回路の電流

並列回路の重要な性質：

- 各抵抗にかかる電圧はすべて電源電圧と同じ
- 回路全体の電流 ＝ 各枝を流れる電流の和

並列回路では、電熱線A・Bそれぞれに6.0Vがかかる。

電熱線Aを流れる電流 ＝ 6.0 ÷ 20 ＝ 0.3A ＝ 300mA
電熱線Bを流れる電流 ＝ 6.0 ÷ 10 ＝ 0.6A ＝ 600mA

回路全体の電流 ＝ 300 + 600 ＝ **900mA**

> ポイント：並列回路では「電圧がどこでも同じ」「電流は分かれて流れ、合流点で合算」。

問4：電力量の計算

電力量とは、電気エネルギーが仕事をした量のことで、電力と時間の積で求められます。

電力 P ＝ V × I （電圧 × 電流）
電力量 W ＝ P × t （電力 × 時間[秒]）

並列回路なので、電熱線Aには6.0Vがかかり、0.3A（300mA）の電流が流れる。
電力 P ＝ 6.0 × 0.3 ＝ 1.8W

5分 ＝ 5 × 60 ＝ 300秒
電力量 W ＝ 1.8 × 300 ＝ **540J**

> ポイント：電力量の単位はJ（ジュール）。電力[W] × 時間[秒] ＝ 電力量[J]。時間を秒に変換するのを忘れないこと！

問5：直列と並列の合成抵抗の比較

答えは**「直列」**の方が合成抵抗が大きいです。

直列の合成抵抗 ＝ 20 + 10 ＝ 30Ω（6.0V ÷ 0.2A ＝ 30Ω と同じ）

並列の合成抵抗 ＝ 6.0V ÷ 0.9A ≒ 6.7Ω（回路全体の電圧 ÷ 回路全体の電流）

理由：直列回路では合成抵抗が各抵抗の和になるため必ず個々の抵抗より大きくなります。一方、並列回路では電流の通り道が増えるため合成抵抗は個々の抵抗のどれよりも小さくなります。オームの法則（V＝IR）から、同じ電圧をかけたとき、抵抗が大きい直列回路では電流が小さく（200mA）、抵抗が小さい並列回路では電流が大きく（900mA）なることからも確認できます。

> ポイント：直列→抵抗は足し算で増える。並列→全体の抵抗はどの電熱線の抵抗よりも小さくなる。イメージとしては、並列は道が増えるので電流が流れやすくなる＝抵抗が小さくなる。

大問２　化学分野（化学変化と質量）の解説

問1：銅の酸化

銅（Cu）を空気中で加熱すると、空気中の酸素（O_2）と化合して**酸化銅（CuO）**という黒色の物質になります。これが酸化反応です。

化学反応式：$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

化学反応式の作り方：

1. まず反応物と生成物を書く：$Cu + O_2 \rightarrow CuO$
2. 酸素原子の数を合わせる：左辺のOは2個、右辺のOは1個 → CuOを2つにする
3. 銅原子の数を合わせる：右辺のCuは2個 → 左辺のCuも2つにする
4. 最終形：**$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$**

> ポイント：化学反応式では、左辺と右辺で各原子の数が等しくなるように係数を調整する。酸素O_2はそのまま書くこと（Oと書かない）。

問2：銅と酸素の質量比

実験2のデータから、銅0.40gが酸化されて0.50gの酸化銅になっています。

化合した酸素の質量 ＝ 0.50 − 0.40 ＝ 0.10g

銅：酸素 ＝ 0.40 : 0.10 ＝ 4 : 1

他のデータでも確認してみましょう：

- 銅0.80g → 酸化銅1.00g → 酸素0.20g → 0.80 : 0.20 ＝ 4 : 1 ✓
- 銅1.20g → 酸化銅1.50g → 酸素0.30g → 1.20 : 0.30 ＝ 4 : 1 ✓

すべてのデータで**銅：酸素 ＝ 4：1**が成り立っています。

> ポイント：化合する物質の質量の比は常に一定。銅と酸素は4：1、マグネシウムと酸素は3：2でこれは定番なので覚えておこう。

問3：銅3.20gを酸化したときの質量

銅：酸素 ＝ 4 : 1 なので

銅3.20gに化合する酸素の質量をxとすると
4 : 1 ＝ 3.20 : x
4x ＝ 3.20
x ＝ 0.80g

加熱後の物質の質量 ＝ 銅 ＋ 酸素 ＝ 3.20 ＋ 0.80 ＝ **4.00g**

別の考え方：銅と酸化銅の質量比を使うこともできます。銅0.40g → 酸化銅0.50gなので、銅：酸化銅 ＝ 4 : 5。よって 3.20 × (5/4) ＝ 4.00g。

> ポイント：質量比の計算は「比例式を立てて解く」が基本。銅：酸化銅＝4：5と覚えておくと計算が速くなる。

問4：質量保存の法則

質量保存の法則とは、「化学変化の前後で、物質全体の質量は変化しない」という法則です。フランスの化学者ラボアジエが発見しました。

密閉容器の中で実験すると、発生した気体（二酸化炭素）も容器内にとどまるので、反応前後で全体の質量は変わりません。

しかし、**ふたをゆるめる**と、反応で発生した二酸化炭素（CO_2）が容器の外へ出ていきます。そのため、全体の質量は**減少**します。実験3では、この減った分を発生した気体の質量としています。

> $CaCO_3$ ＋ $2HCl$ → $CaCl_2$ ＋ H_2O ＋ CO_2
> （炭酸カルシウム ＋ 塩酸 → 塩化カルシウム ＋ 水 ＋ 二酸化炭素）
> ※CO_2が気体として出ていくため、その分だけ質量が減る

> ポイント：質量保存の法則は常に成り立つ。ふたを開けた容器で質量が減るのは、発生した気体が外へ出て、はかりにのらなくなるため。

問5：塩酸の量と反応の限界

実験3のデータを見ると、石灰石の質量を0.50g、1.00g、1.50g、2.00gと増やすと、発生する気体も0.22g、0.44g、0.66g、0.88gと比例して増えています。

ところが、石灰石を2.50gにしても、気体は0.88gのまま増えていません。

> これは、石灰石2.00gの段階で**塩酸がすべて反応して使い切られた**ためです。
> 石灰石を2.50gに増やしても、反応できる塩酸がもう残っていないので、
> 余った石灰石0.50g分は反応せず、気体の発生量は増えません。

つまり、この実験で使用した塩酸50cm^3と**過不足なく反応する石灰石の質量は2.00g**です。

データから確認：石灰石0.50gあたり0.22gの気体が発生する（1.00gあたり0.44g）。2.00gまでは0.22 × 4 = 0.88gと比例しているが、2.50gでは0.22 × 5 = 1.10gにならず0.88gのまま。気体の最大は0.88gで、それを出す石灰石は 0.88 ÷ 0.44 = 2.00g。

> ポイント：反応する物質の片方が不足すると、そこで反応は止まる。グラフが折れ曲がるポイント（＝比例関係が崩れるポイント）が、もう一方の物質がちょうどなくなる点。

大問３　生物分野（遺伝の規則性）の解説

問1：顕性形質と潜性形質

実験1では、丸い種子の純系としわの種子の純系を交配したところ、子（F_1）は**すべて丸い種子**でした。

このように、異なる形質の純系どうしを交配したとき、子に現れる形質を**顕性形質**、子に現れない形質を**潜性形質**といいます。

> 丸い種子 → 顕性形質
> しわのある種子 → 潜性形質

潜性形質は子の世代では現れませんが、なくなったわけではありません。孫の世代（実験2）で再び現れます。

> ポイント：「顕性」は「優れている」という意味ではなく、「現れやすい」という意味。2021年度からの中学校の教科書では「顕性」「潜性」が使われている（以前の「優性」「劣性」も可）。

問2：遺伝子の組み合わせ

丸い種子の遺伝子をA、しわのある種子の遺伝子をaとします。

① 親P（丸い種子の純系）→ **AA**
　純系とは、同じ遺伝子が対になっているもの

② 親Q（しわのある種子の純系）→ **aa**
　しわの形質が現れるのはaaの場合のみ

③ 子F_1 → **Aa**
　親Pから「A」、親Qから「a」を1つずつ受け取る
　Aが顕性なので見た目は丸い種子

> ポイント：純系はAAやaaのように同じ遺伝子が対になっている。純系どうしの子（F_1）はAaになる。

問3：F_2の形質の比と遺伝子の組み合わせの比

F_1（Aa）どうしの自家受粉を考えます。

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

遺伝子の組み合わせの比 → AA：Aa：aa ＝ 1：2：1

形質の比 → 丸（AA ＋ Aa）：しわ（aa）＝ 3：1

実験の結果：丸5474個：しわ1850個 ＝ 約2.96：1 ≒ 3：1 で、理論値とよく一致しています。

丸い種子のうちAaの割合：

丸い種子の遺伝子の組み合わせは AA と Aa の2種類。
AA：Aa ＝ 1：2
丸い種子全体（AA ＋ Aa ＝ 3）のうち、Aaは2。
よって Aaの割合 ＝ **2/3**

> ポイント：F_2では AA：Aa：aa ＝ 1：2：1 が基本。丸い種子3つのうち、純系（AA）は1つだけで、残り2つはAa。

問4：丸い種子の遺伝子の組み合わせの見分け方

実験3では、F_2の丸い種子をしわの純系（aa）と交配したところ、丸：しわ ＝ 1：1になりました。

もしF_2の丸い種子がAAだったら：
AA × aa → 子はすべてAa（すべて丸い種子）
→ 丸：しわ ＝ 全部丸 → 1：1にならない ✗

もしF_2の丸い種子がAaだったら：

Aa × aa → 子は Aa：aa ＝ 1：1（丸：しわ ＝ 1：1）
→ 実験結果と一致 ✓

したがって、実験3で使用したF_2の丸い種子の遺伝子の組み合わせは**Aa**です。

> ポイント：潜性形質の純系（aa）とかけ合わせると、AAならすべて顕性形質、Aaなら顕性：潜性＝1：1になる。この違いから、見た目が同じ丸い種子の遺伝子の組み合わせが分かる。

問5：分離の法則と確率

分離の法則とは、生殖細胞がつくられるとき、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ることです。メンデルが見つけた遺伝の基本的な法則です。

Aa × Aa の交配：

	A（1/2）	a（1/2）
A（1/2）	AA（1/4）	Aa（1/4）
a（1/2）	Aa（1/4）	aa（1/4）

しわのある種子（aa）が生まれる確率 ＝ 1/4 ＝ **25%**

> ポイント：分離の法則により、Aaの個体が生殖細胞をつくるとき、Aをもつ生殖細胞とaをもつ生殖細胞が1：1の割合でできる。

大問４　地学分野（天気の変化）の解説

問1：寒冷前線通過による気象変化

2月11日の9時から15時にかけて、以下の大きな変化が起きています。

- 気温：14.0℃ → 7.0℃（7℃も下がった）
- 風向：南南西 → 北西
- 天気：雨 → くもり
- 気圧：1000hPa → 1010hPa（上昇した）

この変化は、**寒冷前線が福岡市を通過した**ことによるものです。

寒冷前線の通過後は：
・前線の後ろ側にある冷たい空気（寒気）に覆われるため、気温が急激に下がる
・風向が南寄り（暖かい風）から北寄り（冷たい風）に急変する
・気圧が上昇する

> ポイント：寒冷前線の通過＝「気温の急降下」「風向の急変（南→北系）」「気圧の上昇」がセット。温暖前線の通過は「気温の上昇」「風向の変化が穏やか」。

問2：前線付近の雲と降雨の特徴

答えは**イ**です。

寒冷前線付近の特徴：
・冷たい空気が暖かい空気の下にもぐり込み、暖かい空気を急激に押し上げる
・その結果、**積乱雲（にゅうどう雲）**という縦に発達した厚い雲ができる
・**強い雨が短時間（にわか雨）**降り、雷や突風を伴うこともある

温暖前線付近の特徴：
・暖かい空気が冷たい空気の上にゆっくり乗り上げる
・その結果、**乱層雲**などの横に広がった雲ができる
・**広い範囲でおだやかな雨が長時間にわたって降る**

選択肢アは温暖前線の説明、ウ・エは前線の特徴としては不適切です。

> ポイント：寒冷前線→積乱雲→短時間の強い雨。温暖前線→乱層雲→長時間のおだやかな雨。「寒冷は急激、温暖はゆるやか」と覚えよう。

問3：水蒸気量の計算

湿度の公式から、空気中に含まれる水蒸気量を求めます。

湿度(%) ＝ (空気1m³中の水蒸気量 ÷ その温度の飽和水蒸気量) × 100

2月10日9時のデータ：気温8.0℃、湿度75%
表から、8℃の飽和水蒸気量 ＝ 8.3g/m³

75 ＝ (水蒸気量 ÷ 8.3) × 100
水蒸気量 ÷ 8.3 ＝ 0.75
水蒸気量 ＝ 8.3 × 0.75 ＝ 6.225
小数第2位を四捨五入 → **6.2g/m³**

> ポイント：湿度＝（実際の水蒸気量÷飽和水蒸気量）×100。この式を変形すれば、実際の水蒸気量＝飽和水蒸気量×湿度÷100 で求められる。

問4：露点の求め方

まず2月12日9時の水蒸気量を求めます。

2月12日9時のデータ：気温3.0℃、湿度45%
表から、3℃の飽和水蒸気量 ＝ 5.9g/m³

水蒸気量 ＝ 5.9 × 0.45 ＝ 2.655 ≒ **2.7g/m³**

露点とは、空気中の水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなる温度（＝水蒸気が凝結し始める温度）のことです。

水蒸気量2.7g/m³が飽和水蒸気量となる温度を表から探す。

表で飽和水蒸気量が2.7g/m³になる温度は −8℃。
よって露点は**およそ−8℃**。

> ポイント：露点は「今の空気中の水蒸気量＝その温度の飽和水蒸気量」となる温度。飽和水蒸気量の表を使って、実際の水蒸気量と一致する温度を探す。寒冷前線が通過した後の冷たく乾いた空気は、露点がとても低い。

問5：冬の気圧配置

冬の日本付近の典型的な気圧配置は**「西高東低（せいこうとうてい）」**です。

西高東低の気圧配置とは：
・日本の西側（大陸側）に**シベリア高気圧**が発達
・日本の東側（太平洋側）に低気圧がある
・等圧線が南北に縦じま模様になる
・大陸から冷たく乾燥した**北西の季節風**が吹く

各地域の天気の特徴：

【日本海側】
北西の季節風が日本海を渡るとき、暖流（対馬海流）から水蒸気を吸収。
→ 湿った空気が山脈（脊梁山脈）にぶつかって上昇 → 雲ができる
→ **雪や雨が降りやすい**

【太平洋側】
山脈を越えた空気は水蒸気を失い、乾燥した空気となって下降。
→ **晴れて乾燥した天気になりやすい**（山を越えて吹き下ろすこの乾いた風を、関東地方では「からっ風」とよぶ）

> ポイント：西高東低→日本海側は雪、太平洋側は晴れ。逆に夏は南東の季節風で太平洋側に雨が多くなる。日本の天気は季節風と山脈の関係で大きく変わる。
