宮城県 公立高入試 理科 セット1 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜7（全15問の前半）

名前

出席番号　必要な人は書く

問1　空気の圧力を低くしたガラス管の両端に電極を取り付け、高い電圧をかけると、内部に光の筋が観察されることがあります。このように、気体の中を電流が流れる現象の名称として最も適切なものはどれですか。

- ○ 全反射
- ○ 電磁誘導
- ○ 電気抵抗
- ○ 放電

問2　太陽系の惑星が、中心にある恒星である太陽のまわりを、一定の道すじである軌道に沿って回る運動を何というか。名称を答えなさい。

- ○ 自転
- ○ 年周運動
- ○ 日周運動
- ○ 公転

問3　電流を流したときに消費されるエネルギーである電力量の定義と単位について、正しい説明はどれですか。

- ○ 電圧、電流、および電流を流した時間の積で表され、単位にはジュール（J）を用いる。
- ○ 電流を電圧で割ったものに時間をかけた値で表され、単位にはニュートン（N）を用いる。
- ○ 電圧と電流の積を時間で割ったもので表され、単位にはジュール（J）を用いる。
- ○ 電圧と電流の和に時間をかけたもので表され、単位にはワット（W）を用いる。

問4　ある地点で寒冷前線が通過したことを気象データの変化から特定したい。寒冷前線が通過した瞬間に観測される現象の説明として、最も適切なものはどれか。

- ○ 気温が急激に下がり、風向きが南寄りの風から北寄りの風に変化する。
- ○ 気圧が急激に下がり、層雲や高層雲に覆われて穏やかな雨が長時間降り続く。
- ○ 気温が急激に上がり、風向きが北寄りの風から南寄りの風に変化する。
- ○ 気圧が急激に上がり、強い日差しが差し込んで湿度が急激に低下する。

問5　生産者が行う光合成と、生態系における物質の変化について述べた文として、科学的に正しいものはどれですか。

- ○ 土壌中の有機物を吸収し、太陽の光を利用してそれを無機物に変換する。
- ○ 空気中の酸素を吸収し、そのエネルギーを利用して無機物である窒素を合成する。
- ○ 太陽の光エネルギーを化学エネルギーに変換し、二酸化炭素と水から有機物を合成する。
- ○ 有機物を呼吸によって分解し、得られたエネルギーで二酸化炭素と水をつくり出す。

問6　礫岩や砂岩と比較して、泥岩がより海岸から離れた深い海底で堆積して形成されるのはなぜですか。その理由として正しいものを選びなさい。

- ○ 泥は粒が小さく軽いため、わずかな水の流れでも遠くまで運ばれやすいから
- ○ 泥は主に風によって運搬され、深海へと直接落下して堆積するから
- ○ 泥は火山灰が水中で固まったものであり、水深が深い場所でしか反応が起きないから
- ○ 泥は粒が大きいため、海水の塩分と反応して沈みやすくなるから

問7　ヒトの血液循環において、肺から酸素を多く取り込んだ血液が心臓の左心房へと戻る際に通る血管の名称と、そこを流れる血液の性質の組み合わせとして適切なものはどれか。

- ○ 肺動脈を通り、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れる
- ○ 肺静脈を通り、酸素を多く含む動脈血が流れる
- ○ 肺静脈を通り、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れる
- ○ 肺動脈を通り、酸素を多く含む動脈血が流れる

宮城県 公立高入試 理科 セット1 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問8〜15（全15問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問8　摩擦や空気抵抗が無視できる、一定の傾きの斜面を滑り下りる物体の運動について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。

- ○ 物体にはたらく力がつり合っているため、速さが一定のままである
- ○ 斜面を下るほど物体にはたらく力が小さくなるため、速さが増加する割合は徐々に小さくなる
- ○ 斜面を下るにつれて物体にはたらく重力が大きくなるため、速さが一定の割合で増加する
- ○ 斜面に平行な下向きの力を受け続けるため、速さが一定の割合で増加する

問9　太陽のような恒星の周囲を一定の軌道に沿って公転しており、自身の重力によって球形を維持できるほどの十分な質量と大きさを持つ天体を総称して何と呼びますか。

- ○ 彗星
- ○ 惑星
- ○ 衛星
- ○ 恒星

問10　物質を高温の水に溶かして飽和水溶液を作ったあと、その水溶液の温度を下げると、溶けていた物質が固体となって現れることがあります。このように、一度溶かした物質を再び固体として取り出す操作を何といいますか。

- ○ 中和
- ○ 再結晶
- ○ 蒸留
- ○ ろ過

問11　炭素を加熱して完全に燃焼させたところ、二酸化炭素が2.2g発生しました。このとき燃焼した炭素の質量として正しいものはどれですか。

- ○ 0.8g
- ○ 1.6g
- ○ 0.3g
- ○ 0.6g

問12　水素、アンモニア、硫黄、マグネシウムの4つの物質があるとき、その物質を構成する原子の種類に注目して分類すると、他の3つとは異なり「化合物」に分類される物質はどれですか。

- ○ マグネシウム
- ○ 硫黄
- ○ アンモニア
- ○ 水素

問13　天気図記号における「風向」と「風力」の定義や表し方について説明したものとして、正しいものはどれですか。

- ○ 風向は風が吹き去っていく方位を指し、風力は1から10までの10階級で表される
- ○ 風向は風が吹き去っていく方位を指し、風力は0から12までの13階級で表される
- ○ 風向は風が吹いてくる方位を指し、風力は1から10までの10階級で表される
- ○ 風向は風が吹いてくる方位を指し、風力は0から12までの13階級で表される

問14　小腸の柔毛にある毛細血管から吸収されたブドウ糖やアミノ酸は、血液によって心臓へ運ばれる前に、まず特定の臓器へと運び込まれます。その臓器の名称として正しいものを選びなさい。

- ○ じん臓
- ○ 肝臓
- ○ すい臓
- ○ 大腸

問15　摩擦のない水平面上を運動する小球のように、物体に運動方向の力がはたらかないとき、物体が一定の速さで一直線上を動く運動を何といいますか。

- ○ 自由落下運動
- ○ 円運動
- ○ 等加速度直線運動
- ○ 等速直線運動

宮城県 公立高入試 理科 セット2 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜8（全14問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　日本において、夏至から秋分にかけての太陽の南中高度と、日の出の位置の変化について正しく説明しているものはどれですか。

- ○ 南中高度は徐々に高くなり、日の出の位置は南寄りから北寄りへと移動する。
- ○ 南中高度は徐々に低くなり、日の出の位置は北寄りから南寄りへと移動する。
- ○ 南中高度は徐々に高くなり、日の出の位置は北寄りから南寄りへと移動する。
- ○ 南中高度は徐々に低くなり、日の出の位置は南寄りから北寄りへと移動する。

問2　炭酸カルシウム（化学式：$CaCO_3$）は、カルシウム、炭素、酸素という3種類の元素からなる化合物です。これと同様に、3種類の元素で構成されている化合物を次の中から選びなさい。

- ○ 塩化銅
- ○ 酸化銀
- ○ 炭酸水素ナトリウム
- ○ 水酸化バリウム

問3　ダニエル電池の実験では、水に硫酸銅の結晶を溶かして「硫酸銅水溶液」を調製して使用します。この硫酸銅水溶液において、溶けている物質である「硫酸銅」を指す名称として適切なものはどれですか。

- ○ 溶質
- ○ 電極
- ○ 溶液
- ○ 溶媒

問4　地層が堆積した当時の年代を特定する手がかりとなる化石を何といいますか。その名称として正しいものを選びなさい。

- ○ 示相化石
- ○ 生きた化石
- ○ 示準化石
- ○ 柱状図

問5　太陽の周りを公転する地球と金星について考えます。2月の位置を基準としたとき、そこから9か月が経過すると、地球は自身の軌道上を4分の3周（270度）移動します。このとき、公転周期が約0.62年である金星は、2月の位置から自身の軌道上を何周移動したことになるか、最も適切な数値を選びなさい。

- ○ 約1.21周
- ○ 約0.75周
- ○ 約0.62周
- ○ 約1.45周

問6　気温と飽和水蒸気量の関係について述べたものとして、正しいものはどれか。

- ○ 気温が変化しても、空気1m^3中に含むことができる水蒸気の最大質量は常に一定である。
- ○ 気温が上昇すると、空気1m^3中に含むことができる水蒸気の最大質量は増加する。
- ○ 気温が上昇すると、空気1m^3中に含むことができる水蒸気の最大質量は減少する。
- ○ 気温が下降すると、空気1m^3中に含むことができる水蒸気の最大質量は増加する。

問7　惑星が衛星や恒星と区別される条件として、最も適切な説明はどれですか。

- ○ 惑星の周囲を公転しており、自らは光を放たないこと
- ○ 自ら光り輝き、地球から見た時に星座を形作っていること
- ○ 太陽の周囲を公転しており、十分な質量を持つ天体であること
- ○ 氷や塵を主成分とし、太陽に近づいたときに長い尾を引くこと

問8　二酸化炭素を満たした集気瓶の中に、火のついたマグネシウムを入れると、マグネシウムは激しく光を出して燃え、白い酸化マグネシウムと黒い炭素が生成されます。このように、通常は火を消す性質を持つ二酸化炭素の中でマグネシウムが燃焼できる理由を、物質の性質の観点から説明したものとして正しいものはどれですか。

- ○ マグネシウムが二酸化炭素に含まれる炭素を酸化したため
- ○ 二酸化炭素がマグネシウムから酸素を奪う性質を持っているため
- ○ 炭素の方がマグネシウムよりも酸素と結びつきやすいため
- ○ マグネシウムの方が炭素よりも酸素と結びつきやすいため

宮城県 公立高入試 理科 セット2 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問9〜14（全14問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問9　植物の細胞を顕微鏡で観察したときに見られる、緑色の小さな粒状の細胞小器官の名称として最も適切なものを選択してください。

○ 細胞膜　○ 液胞　○ 細胞壁　○ 葉緑体

問10　生産者が行う光合成と、生態系における物質の変化について述べた文として、科学的に正しいものはどれですか。

○ 空気中の酸素を吸収し、そのエネルギーを利用して無機物である窒素を合成する。
○ 太陽の光エネルギーを化学エネルギーに変換し、二酸化炭素と水から有機物を合成する。
○ 土壌中の有機物を吸収し、太陽の光を利用してそれを無機物に変換する。
○ 有機物を呼吸によって分解し、得られたエネルギーで二酸化炭素と水をつくり出す。

問11　ろ過という操作によって、液体中の固体を分離することができる理由を、「粒子の大きさ」に着目して説明したものとして正しいものはどれか。

○ 固体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、液体の粒子がろ紙に吸着されて通り抜けられなくなるため
○ ろ紙を通過する際に固体の粒子同士が結びつき、大きな塊となって表面に残るため
○ 液体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、溶けていない固体の粒子はろ紙の隙間よりも大きいため
○ 液体の粒子は重力によって加速されるが、固体の粒子はろ紙との摩擦によって静止するため

問12　電気をほとんど通さない物質は、導体（良導体）に対して別の名称で何と呼ばれますか。適切な用語を選びなさい。

○ 絶縁体　○ 半導体　○ 強磁性体　○ 電解質

問13　2月には地球から遠い位置にあった火星が、11月になって地球と大幅に接近し、地球から見て太陽の反対側付近に位置しました。このときの火星の見え方の変化について説明したものとして、適切なものを選びなさい。

○ 2月に比べて視直径が大きくなり、形はほぼ円形に見える。
○ 2月に比べて視直径が小さくなり、形は三日月のように見える。
○ 2月に比べて視直径が小さくなり、形はほぼ円形に見える。
○ 2月に比べて視直径が大きくなり、形は半分以上大きく欠けて見える。

問14　1.5gの炭素を十分に加熱して完全に燃焼させ、すべて二酸化炭素に変化させるとき、結びつく酸素の質量は何gになりますか。

○ 5.5g　○ 4.0g　○ 0.56g　○ 1.5g

宮城県 公立高入試 理科 セット3 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全12問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　食物に含まれる大きな養分を、体内に吸収されやすい別の物質に分解するはたらきを持つ物質を総称して何と呼びますか。最も適切な用語を選びなさい。

◯ 消化管　◯ 消化液　◯ ホルモン　◯ 消化酵素

問2　震源の深さがともに13kmである、マグニチュード4.9の地震とマグニチュード3.3の地震が発生しました。これら2つの地震を比較したとき、地震のゆれが観測される範囲について述べた説明として正しいものはどれですか。

◯ マグニチュードは震源のエネルギーを示すものであり、観測される範囲の広さとは関係がない。
◯ 震源の深さが同じであれば、マグニチュードの値に関わらず観測される範囲は等しくなる。
◯ マグニチュード4.9の地震の方が、ゆれが観測される範囲が広くなる。
◯ マグニチュード3.3の地震の方が、ゆれが観測される範囲が広くなる。

問3　光が物体の表面に当たってはね返る現象を何といいますか。また、この現象によって鏡の中に物体があるように見えるものを何といいますか。その組み合わせとして正しいものを選びなさい。

◯ 現象：透過、見えるもの：鏡像
◯ 現象：散乱、見えるもの：残像
◯ 現象：屈折、見えるもの：実像
◯ 現象：反射、見えるもの：像

問4　丸形の遺伝子をA、しわ形の遺伝子をaとする。丸形の純系（AA）としわ形の純系（aa）を親として受精卵がつくられたとき、その受精卵が成長して「丸形」の種子（Aa）になる理由として、最も適切な説明はどれか。

◯ 減数分裂によって、劣性形質の遺伝子だけが取り除かれたから
◯ 優性形質の遺伝子としわ形の遺伝子が混ざり合い、新しい形質がつくられたから
◯ 受精の瞬間に、劣性形質の遺伝子が優性形質の遺伝子へと変化したから
◯ 優性形質の遺伝子が1つでも含まれていれば、その形質が表面に現れるから

問5　マグネシウム、亜鉛、銅の3種類の金属について調べたところ、「マグネシウムは亜鉛のイオンを含む水溶液に溶け出す」ことと、「銅は亜鉛のイオンを含む水溶液に入れても変化しない」ことがわかりました。これらの金属を陽イオンになりやすい順（イオン化傾向の大きい順）に並べたものとして適切なものはどれですか。

◯ 銅＞亜鉛＞マグネシウム
◯ マグネシウム＞亜鉛＞銅
◯ マグネシウム＞銅＞亜鉛
◯ 亜鉛＞マグネシウム＞銅

問6　ある地域において、同じ厚さで水平に重なっている地層の広がりを調べるため、地点A、B、Cでボーリング調査を行いました。地点Aは地表面の標高が45mで、地表からの深さが5mの地点で鍵層となる凝灰岩の層が見つかりました。地点Bは地表面の標高が50mで、深さが10mの地点で同じ凝灰岩の層が見つかりました。地点Cは地表面の標高が55mで、深さが20mの地点で同じ凝灰岩の層が見つかりました。地点Cが地点Aと地点Bを結んだ線に対して北西の方角に位置しているとき、この地域の地層が低くなっている方角を答えなさい。

◯ 南西　◯ 北東　◯ 南東　◯ 北西

宮城県 公立高入試 理科 セット3 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜12（全12問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　ばねばかりにつるした高さ7cmの円柱状の物体を、水面から底面までの距離が8cmとなる深さまで沈めました。この状態から、物体をさらに深い「水面から底面までの距離が12cm」の位置まで移動させたとき、物体にはたらく浮力の大きさと、ばねばかりが示す値の変化について述べたものとして適切なものはどれか。ただし、物体は水槽の底にはついていないものとします。

- ○ 浮力の大きさは変わらず、ばねばかりの示す値も変わらない
- ○ 深くなるほど物体にかかる水圧が増すため、浮力の大きさが小さくなり、ばねばかりの示す値は大きくなる
- ○ 浮力は深さに比例して大きくなるため、ばねばかりの示す値は0になる
- ○ 深くなるほど水圧が増すため、浮力の大きさが大きくなり、ばねばかりの示す値は小さくなる

問8　日本の時刻の基準となる標準時子午線は、兵庫県明石市を通る東経135度の経線です。この明石市よりも東に位置する宮城県の観測地点において、太陽が南中する時刻は、日本の標準時（時計の時刻）でどのようになると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。

- ○ 明石市よりも後に太陽が真南に来るため、12時よりも遅い時刻に南中する。
- ○ 経度に関わらず、日本国内であればどこでも12時ちょうどに南中する。
- ○ 明石市と同じタイミングで太陽が真南に来るため、12時ちょうどに南中する。
- ○ 明石市よりも先に太陽が真南に来るため、12時よりも早い時刻に南中する。

問9　イヌワラビなどのシダ植物において、地面の下を水平にのびている茎のことを何といいますか。その名称として正しいものを選びなさい。

- ○ 主根
- ○ 地下茎
- ○ 側根
- ○ ひげ根

問10　被子植物において、花粉がめしべの柱頭に付着した後、精細胞が卵細胞のある場所まで運ばれる過程について説明したものとして最も適切なものはどれですか。

- ○ 花粉から師管が伸び、その中を通って精細胞が子房の壁まで運ばれる。
- ○ 花粉から花粉管が伸び、その中を通って卵細胞が柱頭にある精細胞まで運ばれる。
- ○ 花粉から花粉管が伸び、その中を通って精細胞が胚珠の中の卵細胞まで運ばれる。
- ○ 花粉から道管が伸び、その中を通って精細胞が胚珠の中の卵細胞まで運ばれる。

問11　電熱線aと電熱線bを直列につないだ回路があります。この回路に電流を流したところ、回路全体を流れる電流は０．１Aで、電熱線aにかかる電圧は１V、電熱線bにかかる電圧は４Vでした。この状態で５分間電流を流し続けたとき、回路全体で消費された電力量は何Jですか。

- ○ １２０J
- ○ 2.5J
- ○ ３０J
- ○ １５０J

問12　酸とアルカリが互いの性質を打ち消し合う中和反応において、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質を何といいますか。硝酸と水酸化カリウムの反応における「硝酸カリウム」がこれに該当します。

- ○ 酸化物
- ○ 単体
- ○ 塩（えん）
- ○ 有機物

宮城県 公立高入試 理科 セット4 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全13問の前半）

名前

出席番号　必要な人は書く

問1　炭素が空気中で完全に燃焼して二酸化炭素が発生するとき、反応する炭素の質量と、それと結びつく酸素の質量の比（炭素：酸素）は常に一定です。この質量比として最も適切なものはどれですか。

- ○ 3:11
- ○ 8:3
- ○ 3:8
- ○ 1:2

問2　サプリメントの粉末に塩酸を加えた際、反応後のビーカー全体の質量が、反応前のビーカーと薬品の合計質量よりも減少しました。この実験結果からサプリメントに含まれるカルシウム成分の含有率を正しく算出するために、現象の理由と操作の注意点を組み合わせたものとして最も適切なものはどれですか。

- ○ 粉末の一部が塩酸に溶けて消失したため。溶け残った粉末をろ過して取り除いたあとに、液体の質量のみを測定する。
- ○ 二酸化炭素が発生して空気中に逃げたため。反応が完全に終わり、気体が発生しなくなるまで待ってから質量を測定する。
- ○ 反応によってカルシウムが塩酸と結びつき、密度が変化したため。反応直後に電子てんびんの数値を読み取り、変化を最小限に抑える。
- ○ 反応熱によってビーカー内の水分が蒸発したため。蒸発を防ぐために、ビーカーの口に密閉できる蓋をしてから質量を測定する。

問3　水平な面にある物体を徐々に持ち上げて斜面の角度を大きくしていくとき、物体にはたらく重力の「斜面に平行な方向の分力」と「斜面に垂直な方向の分力」の大きさはどのように変化しますか。適切な組み合わせを選びなさい。

- ○ 斜面に平行な分力は大きくなり、斜面に垂直な分力は小さくなる。
- ○ 斜面に平行な分力も垂直な分力も、どちらも変化しない。
- ○ 斜面に平行な分力も垂直な分力も、どちらも大きくなる。
- ○ 斜面に平行な分力は小さくなり、斜面に垂直な分力は大きくなる。

問4　コケ植物とシダ植物を比較したとき、シダ植物がコケ植物よりも体を大きく成長させ、乾燥に比較的強い構造を持っている理由として適切なものはどれですか。

- ○ 胞子ではなく花粉を飛ばすことで、受粉による確実な繁殖が可能だから。
- ○ 維管束を持ち、根から吸収した水や養分を体のすみずみまで効率よく運ぶことができるから。
- ○ 種子をつくることで、水のない場所でも子孫を残す仕組みを持っているから。
- ○ 主根と側根の区別があるため、地中深くから大量の水を吸い上げることができるから。

問5　ある地点で気象観測を行ったところ、上空にある雲が北東の方角へ向かって一定の速さで流されていく様子が観察されました。この現象から判断できる上空の風向きと、その原理についての説明として正しいものを答えなさい。

- ○ 雲の移動方向は地表の風向きと常に逆になるため、このとき上空では南西の風が吹いている。
- ○ 雲は気圧の高い方から低い方へ移動するため、このとき上空では北東の風が吹いている。
- ○ 雲は風下に向かって移動するため、このとき上空では南西の風が吹いている。
- ○ 雲は風上に向かって移動するため、このとき上空では北東の風が吹いている。

問6　地球の自転の影響により、観測地点の経度によって太陽が真南に来る時刻である「南中時刻」には違いが生じます。日本国内において、異なる2地点の経度と南中時刻の関係について述べたものとして正しい説明を選びなさい。

- ○ 北にある地点ほど、南中時刻は早くなる。
- ○ 東にある地点ほど、南中時刻は早くなる。
- ○ 西にある地点ほど、南中時刻は早くなる。
- ○ 南にある地点ほど、南中時刻は早くなる。

宮城県 公立高入試 理科 セット4 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜13（全13問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　胃液に含まれるペプシンなどの消化酵素によって、食物中の養分が分解される理由として、最も適切な記述を選びなさい。

- ○ 養分の種類をすべて同じ物質に変換することで、肝臓での貯蔵効率を高めるため
- ○ 養分を分解して化学反応を起こし、胃の中の温度を一定に保つエネルギーを得るため
- ○ 養分を水に溶けない固形物に変えることで、消化管内をゆっくり移動させるため
- ○ 養分の分子を小さく分解することで、小腸の壁から吸収できるようにするため

問8　斜面上にある物体にはたらく重力のように、1つの力をそれと同じはたらきをする2つの力に分けることを何といいますか。その名称として適切なものを選びなさい。

- ○ 力の作用
- ○ 力の合成
- ○ 力の分解
- ○ 力のつり合い

問9　イヌワラビなどのシダ植物や、ゼニゴケなどのコケ植物は、種子をつくらずに仲間を増やします。これらの植物が繁殖のために飛散させる、生殖用の細胞を何といいますか。

- ○ 胚珠
- ○ 胞子
- ○ 種子
- ○ 花粉

問10　くみおきの水を入れた金属製のコップに氷水を少しずつ加え、水温を下げていったところ、コップの表面がくもり始め、水滴がついた。この現象が起きた理由として、最も適切な説明はどれか。

- ○ コップ付近の空気が冷やされ、その温度における飽和水蒸気量を実際の水蒸気量が上回ったため。
- ○ コップ内の水が金属の隙間を通って外側に染み出し、水蒸気が水滴に変化したため。
- ○ コップ付近の空気があたためられたことで、飽和水蒸気量が急激に減少したため。
- ○ 氷水によってコップの外側の空気が凝縮され、空気そのものが液体に変化したため。

問11　ある濃度の塩化バリウム水溶液とうすい硫酸を用いて、沈殿の生成量を調べる実験を行いました。うすい硫酸を30立方センチメートル加えるまでは、沈殿の質量は加えた硫酸の体積に比例し、30立方センチメートル加えたときに1.5グラムの沈殿が生じ、そこで反応の限界を迎えました。同じ条件で実験を行ったとき、うすい硫酸を12立方センチメートルだけ加えた場合に生じる沈殿の質量として正しい数値を選びなさい。

- ○ 0.4グラム
- ○ 1.2グラム
- ○ 0.8グラム
- ○ 0.6グラム

問12　使い捨てカイロのように、物質が化学変化を起こすときに周囲に熱を放出し、温度が上昇する反応を何といいますか。その名称として適切なものを選びなさい。

- ○ 発熱反応
- ○ 中和反応
- ○ 還元反応
- ○ 吸熱反応

問13　電熱線aに1V、2V、3Vと電圧を順に変えて加えたところ、流れる電流はそれぞれ0.1A、0.2A、0.3Aと変化した。この実験結果から導き出される、電熱線aに4Vの電圧を加えたときに流れる電流の大きさと、その法則の名称の組み合わせとして正しいものはどれか。

- ○ 電流は0.4Aになり、この関係をオームの法則という
- ○ 電流は0.4Aになり、この関係をフックの法則という
- ○ 電流は0.8Aになり、この関係をフックの法則という
- ○ 電流は0.8Aになり、この関係をオームの法則という

宮城県 公立高入試 理科 セット5 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全12問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　水平な位置にあるスタート地点からゴール地点までを直線で結んだレールAと、同じスタートとゴールを結んでいるが、途中で「谷」のように低い位置を通ってから元の高さに戻る形状のレールBがあります。摩擦や空気の抵抗を無視できるものとして、両方のレールで同時に小球を転がし始めたところ、レールBの小球が先にゴールに到達しました。その理由として最も適切な説明を選びなさい。

- ○ レールBは途中で低い位置を通ることにより、小球がゴールまで移動する距離がレールAよりも短くなるため。
- ○ 低い位置では物体にはたらく重力が大きくなり、小球を下向きに引く力が加速を助け続けるため。
- ○ 低い位置から元の高さに戻る際に、蓄えられた運動エネルギーが位置エネルギーに変換され、上り坂でさらに加速するため。
- ○ 低い位置を通る際に位置エネルギーが減少した分、運動エネルギーが増加して速さが大きくなり、平均の速さがレールAよりも大きくなるため。

問2　山頂付近で発生していた雲が、空気が山の斜面を下降するにつれて消えていく理由を説明したものとして、適切なものはどれですか。

- ○ 空気が斜面を下る際に周囲から圧縮され、温度が上がることで、雲をつくる水滴が蒸発して水蒸気に戻るため。
- ○ 山のふもとは山頂よりも気圧が低いため、空気中の水滴が拡散して目に見えなくなるため。
- ○ 空気が斜面を下る際に断熱膨張し、湿度が急激に下がることで、水滴が周囲の空気に吸収されて消えるため。
- ○ 下降気流によって空気が露点まで冷やされ、水蒸気がすべて雨となって地面に落下してしまうため。

問3　地球が公転面に対して垂直な方向から地軸を一定の角度傾けたまま公転することによって、季節ごとに太陽の南中高度や昼夜の長さが変化します。現在の地球の地軸は、公転面に対して垂直な方向から約何度傾いていますか。

- ○ 66.6度
- ○ 35.0度
- ○ 45.0度
- ○ 23.4度

問4　電池が回路に電流を流し、豆電球を点灯させているとき、電池の内部ではどのようなエネルギーの変換が主に行われていますか。

- ○ 電池の容器が持つ弾性エネルギーが電気エネルギーに変換されている
- ○ 導線に蓄えられた熱エネルギーが電気エネルギーに変換されている
- ○ 周囲の光エネルギーが電気エネルギーに変換されている
- ○ 物質が持つ化学エネルギーが電気エネルギーに変換されている

問5　中性を表す緑色のBTB溶液に、ストローで自分の呼気を十分に吹き込みました。このときの溶液の変化とその理由について正しく説明しているものはどれですか。

- ○ 呼気に含まれる二酸化炭素が水に溶け、アルカリ性を示すため青色に変化する。
- ○ 呼気に含まれる水蒸気が混ざり、中性のままであるため緑色から変化しない。
- ○ 呼気に含まれる酸素が水に溶け、酸性を示すため黄色に変化する。
- ○ 呼気に含まれる二酸化炭素が水に溶け、酸性を示すため黄色に変化する。

問6　モモの花のつくりを観察すると、めしべの根元の膨らんだ部分（子房）の中に、将来種子になる小さな粒（胚珠）が見られます。受粉が行われた後、子房と胚珠はそれぞれ何に変化しますか。正しい組み合わせを選びなさい。

- ○ 子房は花弁に、胚珠は種子になる
- ○ 子房は種子に、胚珠はがくになる
- ○ 子房は果実に、胚珠は種子になる
- ○ 子房は種子に、胚珠は果実になる

宮城県 公立高入試 理科 セット5 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜12（全12問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　胃液に含まれるペプシンなどの消化酵素によって、食物中の養分が分解される理由として、最も適切な記述を選びなさい。

- ○ 養分の種類をすべて同じ物質に変換することで、肝臓での貯蔵効率を高めるため
- ○ 養分を分解して化学反応を起こし、胃の中の温度を一定に保つエネルギーを得るため
- ○ 養分の分子を小さく分解することで、小腸の壁から吸収できるようにするため
- ○ 養分を水に溶けない固形物に変えることで、消化管内をゆっくり移動させるため

問8　電源装置に電熱線αのみをつないだ回路に、別の電熱線bを並列に付け加えたとき、回路全体の電流と電気抵抗の変化について説明したものとして適切なものはどれですか。ただし、電源装置の電圧は一定に保つものとし、電流計は回路の主流部分に接続されているものとします。

- ○ 電圧が一定であれば、電熱線を並列に付け加えても主流を流れる電流の大きさや回路全体の電気抵抗は変化しない
- ○ 電流の通り道が増えるため、主流を流れる電流は大きくなり、回路全体の電気抵抗は小さくなる
- ○ 電流の通り道が増えるため、主流を流れる電流は小さくなり、回路全体の電気抵抗は大きくなる
- ○ 電熱線を加えることで負荷が増えるため、主流を流れる電流は小さくなり、回路全体の電気抵抗は大きくなる

問9　地球の自転の影響により、観測地点の経度によって太陽が真南に来る時刻である「南中時刻」には違いが生じます。日本国内において、異なる2地点の経度と南中時刻の関係について述べたものとして正しい説明を選びなさい。

- ○ 西にある地点ほど、南中時刻は早くなる。
- ○ 南にある地点ほど、南中時刻は早くなる。
- ○ 東にある地点ほど、南中時刻は早くなる。
- ○ 北にある地点ほど、南中時刻は早くなる。

問10　植物を、仲間を増やす仕組みに基づいて大きく2つのグループに分類します。イヌワラビやゼニゴケが含まれるグループと、イチョウやサクラが含まれるグループを分ける基準として、正しい説明はどれですか。

- ○ 胚珠が子房に包まれているか、胚珠がむき出しになっているか
- ○ 種子をつくって増えるか、胞子をつくって増えるか
- ○ 光合成を行うか、光合成を行わずに栄養を吸収するか
- ○ 根・茎・葉の区別があるか、根・茎・葉の区別がないか

問11　地震の波には、速いP波と遅いS波があります。ある地震において、震源から10km離れた地点と50km離れた地点での揺れ方を比較したとき、初期微動が続く時間（初期微動継続時間）の関係について正しく説明しているものはどれですか。

- ○ 震源から10km離れた地点の方が、初期微動が続く時間は長い
- ○ 初期微動が続く時間は、震源からの距離ではなくマグニチュードの大きさに比例して決まる
- ○ 震源から50km離れた地点の方が、初期微動が続く時間は長い
- ○ どちらの地点でも初期微動が始まるタイミングは同じであるため、続く時間も同じである

問12　スルメイカなどの軟体動物の体のつくりについて、外套膜（がいとうまく）を切り開いて内部を観察したとき、呼吸に関わる「えら」はどのような状態で存在していますか。

- ○ 外套膜の内部に、左右一対の器官として存在する
- ○ 腕の付け根に、多数の細いひも状の組織として存在する
- ○ 胃や肝臓などの内臓の隙間に、一つの大きな塊として存在する
- ○ 漏斗（ろうと）の先端に、外部に露出した状態で存在する

宮城県 公立高入試 理科 セット6 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全11問の前半）

名前

出席番号　必要な人は書く

問1　ホウセンカの茎の断面を顕微鏡で観察したとき、道管と師管が束になった維管束が輪のように並んでいる様子が確認できました。この維管束における道管の特徴と位置について説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。

- ○ 道管は師管よりも茎の内側にあり、葉で作られた養分を運ぶ
- ○ 道管は師管よりも茎の内側にあり、根で吸収した水や肥料分を運ぶ
- ○ 道管は師管よりも茎の外側にあり、葉で作られた養分を運ぶ
- ○ 道管は師管よりも茎の外側にあり、根で吸収した水や肥料分を運ぶ

問2　地球よりも外側の公転軌道をまわる火星のような天体の分類名と、地球と火星の距離が数ヶ月の間に大幅に短くなる現象の名称として、正しい組み合わせを選びなさい。

- ○ 外惑星、接近
- ○ 内惑星、逆行
- ○ 外惑星、日食
- ○ 内惑星、接近

問3　地球よりも太陽に近い軌道を回る金星の公転について説明したものとして、最も適切な記述を選びなさい。なお、金星の公転周期は約0.62年であるものとします。

- ○ 金星と地球は同じ方向に公転しているが、金星の方が太陽から遠い軌道を回っているため、移動する角度は地球よりも常に小さくなる。
- ○ 金星の公転周期は地球より短いため、地球が軌道を4分の3周する間に、金星はすでに軌道を1周以上している。
- ○ 金星の公転周期は地球より長いため、地球が軌道を4分の3周する間に、金星はまだ軌道の半分も進んでいない。
- ○ 金星は地球と同じ公転周期で太陽の周りを回っているため、数か月が経過しても地球から見た金星の相対的な位置は変化しない。

問4　地球全体で発生する地震の震央分布を調査すると、震央の分布は決して一様ではなく、特定の場所に集中していることがわかります。太平洋を取り囲むような地域において、地震が発生する場所とプレートの位置関係について述べたものとして最も適切なものはどれですか。

- ○ 地震の震央は、プレートの動きに関わらず大陸の中央部に分布している
- ○ 地震の震央は、プレートの境界から最も遠い場所に分布している
- ○ 地震の震央は、プレートの内部にのみ集中して分布している
- ○ 地震の震央は、プレートの境界線に沿って密集して分布している

問5　電熱線aに1Vの電圧を加えたときに0.1Aの電流が流れ、電熱線bに2Vの電圧を加えたときに0.05Aの電流が流れた。それぞれの電熱線の電気抵抗の大きさを比較した説明として、正しいものはどれか。

- ○ 電熱線aの方が電気抵抗が大きく、その値は40Ωである
- ○ 電熱線aの方が電気抵抗が大きく、その値は10Ωである
- ○ 電熱線bの方が電気抵抗が大きく、その値は40Ωである
- ○ 電熱線bの方が電気抵抗が大きく、その値は10Ωである

問6　透明半球上に1日の太陽の動きを記録する観察において、夏至の日の記録と比較したときの「秋分の日の太陽の通り道」の特徴として適切なものはどれですか。

- ○ 南中時の透明半球の頂点から太陽までの距離が、夏至のときよりも短くなる。
- ○ 日の出の位置を示す点が、夏至のときの点よりもさらに北側に位置する。
- ○ 南中時の透明半球の頂点から太陽までの距離が、夏至のときよりも長くなる。
- ○ 透明半球上の太陽の通り道の長さが、夏至のときよりも長くなる。

宮城県 公立高入試 理科 セット6 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜11（全11問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　一定量の塩化バリウム水溶液に対して、うすい硫酸を少しずつ加えていく実験の結果について考えます。うすい硫酸を10立方センチメートル加えたときに0.5グラム、20立方センチメートルで1.0グラム、30立方センチメートルで1.5グラムの沈殿が生じました。しかし、硫酸を40立方センチメートル、50立方センチメートルと増やしても、沈殿の質量は1.5グラムのまま変化しませんでした。30立方センチメートルを超えてから沈殿の質量が増加しなくなった理由として、最も適切な説明を選びなさい。

- ○ 硫酸の体積が30立方センチメートルを超えると、化学反応の速度が極端に遅くなるため
- ○ 水溶液が飽和状態になり、硫酸バリウムがそれ以上析出できなくなったため
- ○ 加えた硫酸が過剰になり、すでに生成していた沈殿を溶かしてしまったため
- ○ 水溶液中の塩化バリウムがすべて反応しきり、それ以上反応が進まなくなったため

問8　不導体であるポリ塩化ビニルやゴムが、電気をほとんど通さない理由として適切な説明はどれですか。

- ○ 物質の持つ電気抵抗が非常に小さいため、電流を吸い込んでしまう。
- ○ 物質の中にプラスの電気を持つ粒子が全く存在しないため、電流が流れない。
- ○ 物質の表面に静電気が発生し、電流の通り道をふさいでしまうため。
- ○ 物質の持つ電気抵抗が非常に大きいため、電流が流れない。

問9　日本の時刻の基準となる標準時子午線は、兵庫県明石市を通る東経135度の経線です。この明石市よりも東に位置する宮城県の観測地点において、太陽が南中する時刻は、日本の標準時（時計の時刻）でどのようになると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。

- ○ 明石市よりも先に太陽が真南に来るため、12時よりも早い時刻に南中する。
- ○ 明石市よりも後に太陽が真南に来るため、12時よりも遅い時刻に南中する。
- ○ 明石市と同じタイミングで太陽が真南に来るため、12時ちょうどに南中する。
- ○ 経度に関わらず、日本国内であればどこでも12時ちょうどに南中する。

問10　植物の分類について、イチョウの特徴をサクラ、イヌワラビ、ゼニゴケと比較して説明した内容として、最も適切なものはどれですか。

- ○ イヌワラビやゼニゴケと同じく種子をつくらずに増える植物であるが、サクラと同じように子房の中に胚珠を持っている。
- ○ サクラ、イヌワラビ、ゼニゴケのいずれとも異なり、種子も胞子もつくらずに地下茎だけで仲間を増やす特殊な植物である。
- ○ サクラと同じく種子をつくる種子植物であるが、サクラと共通して胚珠が子房に包まれている被子植物に分類される。
- ○ イヌワラビやゼニゴケが胞子で増えるのに対し、イチョウは種子をつくる種子植物であり、さらにサクラと違って子房を持たず胚珠がむき出しである。

問11　マグネシウム、亜鉛、銅の3種類の金属について調べたところ、「マグネシウムは亜鉛のイオンを含む水溶液に溶け出す」ことと、「銅は亜鉛のイオンを含む水溶液に入れても変化しない」ことがわかりました。これらの金属を陽イオンになりやすい順（イオン化傾向の大きい順）に並べたものとして適切なものはどれですか。

- ○ 亜鉛＞マグネシウム＞銅
- ○ マグネシウム＞亜鉛＞銅
- ○ マグネシウム＞銅＞亜鉛
- ○ 銅＞亜鉛＞マグネシウム

宮城県 公立高入試 理科 セット7 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全12問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　伊豆大島の火山において、将来の噴火に備えた予測（ハザードマップ）を作成したところ、山頂火口を中心に東西方向へ火山灰が降る可能性が高い区域が広がっていることがわかりました。このように特定の方向に火山灰の堆積範囲が広がる理由として、最も適切なものはどれですか。

- ○ 日本付近の上空では、季節や高度によって変化する風向きの影響を強く受けるから
- ○ 火山灰が放出される勢いは、火口の形状によって東西方向に限定されるから
- ○ 火山灰は非常に重いため、風の影響を全く受けずに重力に従って堆積するから
- ○ 地球が自転しているため、火山灰は常に赤道に近い南方向へ流されるから

問2　水にでんぷんを混ぜて白く濁らせた液体を、ろ紙を使って分離する実験を行った。このとき観察される現象とその理由として適切なものはどれか。

- ○ でんぷんの粒子はろ紙の穴よりも小さいため、ろ紙を通り抜ける。
- ○ でんぷんの粒子はろ紙の穴よりも大きいため、ろ紙の上に残る。
- ○ でんぷんは水に溶けているため、ろ紙ですべて通り抜ける。
- ○ 水分子はろ紙の穴よりも大きいため、ろ過した後の液体はでんぷんだけになる。

問3　有性生殖において、親の体細胞が持つ染色体の数と、受精によってできた子の体細胞が持つ染色体の数が同じになるのはなぜですか。その理由として適切なものを選びなさい。

- ○ 体細胞分裂によって生殖細胞がつくられ、受精の際に対となる遺伝子の一方が消滅するから
- ○ 生殖細胞ができる際に遺伝子が2倍に複製され、受精によって親と同じ数に分割されるから
- ○ 受精卵がつくられたあと、成長の過程で余分な遺伝子が分解されて調整されるから
- ○ 減数分裂によって生殖細胞の染色体数が半分になり、受精によってそれらが合わさるから

問4　地球の表面を覆うプレートの境界付近では、巨大な地震が頻繁に発生します。このような場所で地震が発生する直接的な原因を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。

- ○ 海水の重さがプレートの境界に集中し、その圧力によって岩盤が液体に変化するため
- ○ 太陽の熱によって地表の岩石が膨張し、プレートの境界にある隙間が埋まるため
- ○ プレートの中央部にある火山が噴火し、その振動が境界付近まで伝わるため
- ○ プレートの動きによって岩盤にひずみが蓄積され、それが限界に達して岩盤が破壊されるため

問5　摩擦のない水平面上を運動する小球のように、物体に運動方向の力がはたらかないとき、物体が一定の速さで一直線上を動く運動を何といいますか。

- ○ 等速直線運動
- ○ 円運動
- ○ 等加速度直線運動
- ○ 自由落下運動

問6　ある湖において「植物プランクトン→動物プランクトン→魚A→魚B」という食物連鎖が成立しているとき、魚Bを新たに放流して増やすことで、最終的に植物プランクトンの量を減らそうとする試みが行われました。このとき、植物プランクトンが減少する理由として正しい説明を選びなさい。

- ○ 魚Bが植物プランクトンと共生関係を築き、植物プランクトンの増殖を抑制するから。
- ○ 動物プランクトンが魚Bを恐れて湖の底に隠れてしまい、植物プランクトンが増えなくなるから。
- ○ 魚Bの影響で魚Aが減り、それによって増えた動物プランクトンが植物プランクトンを多く食べるから。
- ○ 魚Aが減少したことで、植物プランクトンが呼吸するための二酸化炭素が不足し、枯死するから。

宮城県 公立高入試 理科 セット7 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜12（全12問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　硫酸銅水溶液などの電気分解において、水溶液中の銅イオンが電極の表面で金属の銅となって析出する際、銅イオンにはどのような変化が起きていますか。

- ○ 電極から電子を受け取り、銅原子に変化している
- ○ 電極へ電子を放出し、銅原子に変化している
- ○ 電極から陽子を受け取り、銅原子に変化している
- ○ 電極へ陽子を放出し、銅原子に変化している

問8　鏡の面に対して、入射する光が鏡の面と35度の角度をなすように光を当てました。このとき、反射の法則に基づいて観察される「反射角」の大きさとして適切なものはどれですか。

- ○ 35度
- ○ 110度
- ○ 55度
- ○ 70度

問9　電源、スイッチ、電流計、電熱線a、電熱線bが直列につなげられた回路で、電熱線bに加わる電圧を正しく測定するための電圧計の配置について述べたものとして、最も適切な説明を選びなさい。

- ○ 電流計の直後に電圧計を配置し、電流計を通った後の電流がすべて電圧計に入るように接続する
- ○ 電熱線aと電熱線bの間に電圧計を割り込ませ、回路が一本の道筋になるように接続する
- ○ 電熱線bを取り外し、その空いた場所に電圧計を置き換えて接続する
- ○ 電熱線bの両側の端子に、それぞれ電圧計の端子がつながるように、回路の道筋を枝分かれさせて接続する

問10　ヒトの感覚器官における刺激の受容の仕組みについて説明したものとして、科学的に正しいものはどれか。

- ○ 感覚器官で受け取った刺激は、神経を通ることなく直接筋肉に伝わって運動を引き起こす。
- ○ それぞれの感覚器官は、特定の種類の刺激のみを受け取るようになっている。
- ○ 一つの感覚器官は、光、音、においなど、あらゆる種類の刺激を同時に受容できる。
- ○ 鼻や舌などの感覚器官は、刺激を受け取るだけでなく、受け取った刺激をその場で思考や判断に変換する。

問11　ろ過という操作によって、液体中の固体を分離することができる理由を、「粒子の大きさ」に着目して説明したものとして正しいものはどれか。

- ○ 液体の粒子は重力によって加速されるが、固体の粒子はろ紙との摩擦によって静止するため
- ○ 液体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、溶けていない固体の粒子はろ紙の隙間よりも大きいため
- ○ ろ紙を通過する際に固体の粒子同士が結びつき、大きな塊となって表面に残るため
- ○ 固体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、液体の粒子がろ紙に吸着されて通り抜けられなくなるため

問12　生物の細胞分裂が行われる際、新しくできた細胞に含まれる染色体の数について述べたものとして、最も適切なものはどれか。

- ○ 親の細胞に含まれる数と同じで、種ごとに一定である
- ○ 生物の種に関わらず、すべての生物で同じ個数である
- ○ 親の細胞に含まれる数より半分になる
- ○ 細胞分裂を繰り返すごとに、その数は2倍ずつ増えていく

宮城県 公立高入試 理科 セット8 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜7（全13問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　火山の噴火によって噴き出された火山灰や軽石などの火山噴出物が、地表や水底に降り積もり、長い年月をかけて押し固められてできた岩石を何というか、最も適切な名称を選択してください。

○ れき岩　○ 砂岩　○ 凝灰岩　○ 玄武岩

問2　植物を、仲間を増やす仕組みに基づいて大きく2つのグループに分類します。イヌワラビやゼニゴケが含まれるグループと、イチョウやサクラが含まれるグループを分ける基準として、正しい説明はどれですか。

○ 光合成を行うか、光合成を行わずに栄養を吸収するか
○ 種子をつくって増えるか、胞子をつくって増えるか
○ 根・茎・葉の区別があるか、根・茎・葉の区別がないか
○ 胚珠が子房に包まれているか、胚珠がむき出しになっているか

問3　地震の発生時に観測される「震度」と「マグニチュード」の説明として、最も適切なものはどれか。

○ 震度は地震そのもののエネルギーの大きさ（規模）を表し、マグニチュードは各地点での揺れの強さを表す。
○ 震度は各地点での揺れの強さを表し、マグニチュードは地震そのもののエネルギーの大きさ（規模）を表す。
○ 震度は地震の回数を表し、マグニチュードは地震の規模が一定時間内にどれだけ減衰したかを表す。
○ 震度は震源の深さを表す指標であり、マグニチュードは地震が発生してから揺れが届くまでの時間を表す。

問4　塩化バリウム水溶液と硫酸を反応させると、硫酸バリウムの白い沈殿が生じます。ある濃度の塩化バリウム水溶液10立方センチメートルに対し、同じ濃度の硫酸を10立方センチメートル加えたとき、過不足なく反応して0.8gの沈殿が生じることがわかっています。この塩化バリウム水溶液45立方センチメートルに、同じ濃度の硫酸25立方センチメートルを加えて反応させたとき、生じる沈殿の質量は何gになりますか。

○ 2.0g　○ 5.6g　○ 3.6g　○ 1.5g

問5　胃液に含まれるペプシンなどの消化酵素によって、食物中の養分が分解される理由として、最も適切な記述を選びなさい。

○ 養分の分子を小さく分解することで、小腸の壁から吸収できるようにするため
○ 養分を水に溶けない固形物に変えることで、消化管内をゆっくり移動させるため
○ 養分を分解して化学反応を起こし、胃の中の温度を一定に保つエネルギーを得るため
○ 養分の種類をすべて同じ物質に変換することで、肝臓での貯蔵効率を高めるため

問6　摩擦のない水平面上を運動する小球のように、物体に運動方向の力がはたらかないとき、物体が一定の速さで一直線上を動く運動を何といいますか。

○ 等速直線運動　○ 自由落下運動　○ 円運動　○ 等加速度直線運動

問7　塩化銅水溶液に2本の炭素棒を入れ、電流を流して電気分解を行う実験をしました。このとき、陰極の表面に付着した赤い物質が「金属の銅」であることを確認するための方法と、その結果の組み合わせとして適切なものはどれですか。

○ 物質に薄い塩酸を数滴垂らすと、激しく気体が発生して溶ける
○ 物質に磁石を近づけると、鉄と同じように強く引き寄せられる
○ 物質を水に入れてよくかき混ぜると、再び青色の水溶液になる
○ 薬さじの背などで物質をこすると、特有の金属光沢が見られる

宮城県 公立高入試 理科 セット8 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問8〜13（全13問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問8　地球よりも外側の公転軌道をまわる火星のような天体の分類名と、地球と火星の距離が数ヶ月の間に大幅に短くなる現象の名称として、正しい組み合わせを選びなさい。

- ○ 内惑星、接近
- ○ 外惑星、日食
- ○ 内惑星、逆行
- ○ 外惑星、接近

問9　電源装置、スイッチ、電流計、および2本の電熱線aとbを並列につないだ回路があります。電流計を回路の主流部分（枝分かれする前の部分）に配置して測定を行ったとき、回路全体の電気抵抗（合成抵抗）の大きさについて正しく述べたものはどれですか。

- ○ 電熱線a、bそれぞれの電気抵抗の平均値に等しくなる
- ○ 電熱線a、bそれぞれの電気抵抗のどちらよりも大きくなる
- ○ 電熱線a、bそれぞれの電気抵抗のどちらよりも小さくなる
- ○ 電熱線a、bそれぞれの電気抵抗の和に等しくなる

問10　根が伸長する仕組みについて、細胞の変化を正しく説明したものはどれか。

- ○ 根のすべての部分で一斉に細胞分裂が行われ、細胞の数が増えることのみによって根が伸びる。
- ○ 根の先端にある特定の細胞だけが分裂を繰り返して積み重なり、古い細胞は消滅することで根が伸びる。
- ○ 根の先端付近で細胞分裂によって細胞の数が増え、その後、増えた細胞がそれぞれ大きくなることで根が伸びる。
- ○ 細胞の数は変化せず、もともとあった細胞が根の付け根から先端に向かって引き伸ばされることで根が伸びる。

問11　簡易真空容器の中に少量の水と線香の煙を入れ、容器内の空気を急激に抜いたときの変化について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。

- ○ 容器内の空気が圧縮されて温度が上がり、水が蒸発して白くくもる。
- ○ 容器内の気圧が下がることで、水の沸点が上がり、水蒸気が目に見えるようになる。
- ○ 容器内の空気が膨張して温度が上がり、水蒸気が氷の粒に変化して白くくもる。
- ○ 容器内の空気が膨張して温度が下がり、水蒸気が水滴に変化して白くくもる。

問12　金属の還元反応が起こる仕組みについて述べたものとして、科学的に正しい説明を選びなさい。

- ○ 水溶液中の金属イオンと、加えられた金属の原子核が結合することで発生する。
- ○ 水溶液中の金属イオンが、電子をさらに失うことで金属の単体に変化する。
- ○ 水溶液中の金属イオンが、加えられた金属から移動してきた陽子を受け取ることで発生する。
- ○ 水溶液中の金属イオンが、加えられた金属から移動してきた電子を受け取ることで発生する。

問13　日光を十分に当てたオオカナダモの葉を顕微鏡で観察する際、葉緑体のはたらきによって細胞内に特定の物質が生成されたことを確かめる方法として、最も適切なものはどれですか。

- ○ 石灰水に通し、葉緑体から気体が発生して白く濁るかを確認する。
- ○ 酢酸オルセイン液を滴下し、葉緑体が赤色に染まるかを確認する。
- ○ ベネジクト液を加えて加熱し、赤褐色の沈殿ができるかを確認する。
- ○ ヨウ素液を滴下し、葉緑体が青紫色に変化するかを確認する。

宮城県 公立高入試 理科 セット9 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜7（全13問の前半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問1　イヌワラビなどのシダ植物の特徴について、体のつくりと増え方の組み合わせとして正しいものはどれですか。

- ○ 根・茎・葉の区別があり、維管束を持っていて、胞子で増える。
- ○ 根・茎・葉の区別はあるが、維管束は持たず、胞子で増える。
- ○ 根・茎・葉の区別があり、維管束を持っていて、種子で増える。
- ○ 根・茎・葉の区別がなく、維管束も持たず、胞子で増える。

問2　炭素を加熱して完全に燃焼させたところ、二酸化炭素が2.2g発生しました。このとき燃焼した炭素の質量として正しいものはどれですか。

- ○ 0.6g
- ○ 0.8g
- ○ 0.3g
- ○ 1.6g

問3　太陽系を北極側から見下ろしたとき、金星が太陽に対して地球から見て右側の位置にあるとする。このとき、明け方の東の空に見える金星を天体望遠鏡で観察した際の特徴を正しく説明しているものはどれか。

- ○ 太陽との距離が近いため、三日月のように細く欠けて見える。
- ○ 太陽の光を正面から受けているため、満月のように丸く見える。
- ○ 地球から最も遠い位置にあるため、半月よりも大きく見える。
- ○ 地球から見て太陽の真後ろに位置するため、全く見えない。

問4　ヒトの血液循環において、肺から酸素を多く取り込んだ血液が心臓の左心房へと戻る際に通る血管の名称と、そこを流れる血液の性質の組み合わせとして適切なものはどれか。

- ○ 肺静脈を通り、酸素を多く含む動脈血が流れる
- ○ 肺動脈を通り、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れる
- ○ 肺動脈を通り、酸素を多く含む動脈血が流れる
- ○ 肺静脈を通り、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れる

問5　地球が公転面に対して垂直な方向から地軸を一定の角度傾けたまま公転することによって、季節ごとに太陽の南中高度や昼夜の長さが変化します。現在の地球の地軸は、公転面に対して垂直な方向から約何度傾いていますか。

- ○ 35.0度
- ○ 45.0度
- ○ 66.6度
- ○ 23.4度

問6　密閉容器の中で酸化反応を進行させていたところ、反応の勢いが弱まり、温度の上昇が止まりました。ここで容器の蓋を一度開けてから再び閉めたところ、直後に温度が再び急激に上昇し始めました。この理由として考えられる記述を選びなさい。

- ○ 外部の冷たい空気が入ったことで、物質の熱分解が急激に進んだため
- ○ 蓋を開けたことで容器内の二酸化炭素がすべて排出され、燃焼が促進されたため
- ○ 外部から新たな酸素が供給されたことで、中断していた酸化反応が再開したため
- ○ 容器内の気圧が下がり、物質の融点が低下して反応しやすくなったため

問7　地球の表面を覆うプレートの境界付近では、巨大な地震が頻繁に発生します。このような場所で地震が発生する直接的な原因を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。

- ○ プレートの動きによって岩盤にひずみが蓄積され、それが限界に達して岩盤が破壊されるため
- ○ 海水の重さがプレートの境界に集中し、その圧力によって岩盤が液体に変化するため
- ○ 太陽の熱によって地表の岩石が膨張し、プレートの境界にある隙間が埋まるため
- ○ プレートの中央部にある火山が噴火し、その振動が境界付近まで伝わるため

宮城県 公立高入試 理科 セット9 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問8〜13（全13問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問8　ある地域において、同じ厚さで水平に重なっている地層の広がりを調べるため、地点A、B、Cでボーリング調査を行いました。地点Aは地表面の標高が45mで、地表からの深さが5mの地点で鍵層となる凝灰岩の層が見つかりました。地点Bは地表面の標高が50mで、深さが10mの地点で同じ凝灰岩の層が見つかりました。地点Cは地表面の標高が55mで、深さが20mの地点で同じ凝灰岩の層が見つかりました。地点Cが地点Aと地点Bを結んだ線に対して北西の方角に位置しているとき、この地域の地層が低くなっている方角を答えなさい。

○ 北東　○ 南西　○ 北西　○ 南東

問9　湖の透明度が低下した原因である植物プランクトンの大量発生を抑えるため、ミジンコなどの動物プランクトンを食べる小型の魚Aを減らす目的で、さらに大型で魚Aを捕食する魚Bを放流しました。魚Bを放流した直後、湖の中ではどのような変化が起きると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。

○ 魚Bが動物プランクトンを直接食べるため、植物プランクトンを食べる個体が減り、植物プランクトンがさらに増加する。

○ 魚Bを放流しても、魚Aの個体数は変化せず、動物プランクトンの量にも影響は及ばない。

○ 魚Bが植物プランクトンを直接食べることで、湖の透明度がすぐに改善される。

○ 魚Bが魚Aを食べることで魚Aが減り、その結果、魚Aに食べられていた動物プランクトンが増加する。

問10　惑星が衛星や恒星と区別される条件として、最も適切な説明はどれですか。

○ 太陽の周囲を公転しており、十分な質量を持つ天体であること

○ 氷や塵を主成分とし、太陽に近づいたときに長い尾を引くこと

○ 惑星の周囲を公転しており、自らは光を放たないこと

○ 自ら光り輝き、地球から見た時に星座を形作っていること

問11　電源、スイッチ、電流計、電熱線a、電熱線bが直列につなげられた回路で、電熱線bに加わる電圧を正しく測定するための電圧計の配置について述べたものとして、最も適切な説明を選びなさい。

○ 電熱線aと電熱線bの間に電圧計を割り込ませ、回路が一本の道筋になるように接続する

○ 電熱線bを取り外し、その空いた場所に電圧計を置き換えて接続する

○ 電流計の直後に電圧計を配置し、電流計を通った後の電流がすべて電圧計に入るように接続する

○ 電熱線bの両側の端子に、それぞれ電圧計の端子がつながるように、回路の道筋を枝分かれさせて接続する

問12　ろ紙を敷いた漏斗を用いて混合物を分ける際、液体の飛び散りを防ぎ、効率よく作業を進めるための操作として適切なものはどれか。

○ 漏斗の足の先をビーカーの中央に浮かせ、液体はろ紙のふちギリギリまで一度に注ぐ

○ 漏斗の足の先をビーカーの壁につけて固定し、液体はガラス棒を伝わらせて注ぐ

○ 液体を勢いよく注ぎ、ろ紙の目に詰まった固体を水圧で押し出すようにする

○ ろ紙を漏斗に密着させないよう、乾いた状態のまま隙間を作って液体を注ぐ

問13　炭酸カルシウム（化学式：$CaCO_3$）は、カルシウム、炭素、酸素という3種類の元素からなる化合物です。これと同様に、3種類の元素で構成されている化合物を次の中から選びなさい。

○ 酸化銀　○ 水酸化バリウム　○ 塩化銅　○ 炭酸水素ナトリウム

宮城県 公立高入試 理科 セット10 前半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問1〜6（全13問の前半）

名前

出席番号　必要な人は書く

問1　50cm³の塩化バリウム水溶液に対し、硫酸を30cm³加えたときに生成する沈殿の質量が最大値の1.5gに達し、それ以上硫酸を加えても沈殿の量が増加しなくなる反応系について考えます。硫酸を40cm³加えたとき、混合液の中に存在するイオンの状態を説明したものとして最も適切なものはどれか、選びなさい。

- ○ バリウムイオンがすべて反応し尽くしており、反応せずに余った硫酸イオンが溶液中に存在している。
- ○ バリウムイオンと硫酸イオンがどちらも過不足なく反応し、溶液中にどちらのイオンも残っていない。
- ○ 沈殿していた硫酸バリウムが過剰な硫酸に再溶解し、バリウムイオンと硫酸イオンの両方が増加している。
- ○ 硫酸イオンがすべて反応し尽くしており、反応せずに余ったバリウムイオンが溶液中に存在している。

問2　正体不明の粉末をステンレス皿にのせて加熱したところ、粉末が燃えて黒い炭に変化しました。この結果から、この粉末に共通して含まれていると考えられる原子の名称を答えなさい。

- ○ 酸素
- ○ 炭素
- ○ 水素
- ○ 窒素

問3　ある日、雷が発生した際に光が見えてから音が聞こえるまでの時間を計ったところ、5秒かかりました。この現象と光・音の性質について述べた次の文のうち、正しいものはどれですか。

- ○ 光の速さと音の速さは同じなので、5秒の差が生じたのは反射によるものである。
- ○ 雷が発生した地点から観測者までの距離が遠くなるほど、光と音の届く時間差は大きくなる。
- ○ 雷が発生した地点のすぐそばにいても、光と音の届く時間差は常に5秒である。
- ○ 光は空気中を伝わるのに時間がかかるが、音は非常に速いため先に聞こえるはずである。

問4　10gのおもりを吊るすと4.0cmのびるばねAと、20gのおもりを吊るすと2.0cmのびるばねBがあります。ばねAに15gのおもりを吊るして静止させたとき、ばねAの「のび」と同じだけの「のび」をばねBで生じさせるためには、ばねBに何gのおもりを吊るせばよいか計算して求めなさい。

- ○ 30g
- ○ 75g
- ○ 60g
- ○ 45g

問5　物質の性質を表す指標の一つに、単位体積あたりの質量を示す数値があります。物質の種類によって決まった値をもつこの名称を何といいますか。

- ○ 重力
- ○ 質量
- ○ 密度
- ○ 比重

問6　斜面の上に置かれた物体にはたらく重力の向きについて説明したものとして、最も適切なものはどれですか。

- ○ 斜面の傾きに合わせて、斜面に沿った下向きにはたらく
- ○ 斜面から物体が受ける力とつり合うように、斜面に対して垂直な下向きにはたらく
- ○ 物体の状態や斜面の傾きに関わらず、常に地球の中心に向かう鉛直下向きである
- ○ 物体が斜面を滑り降りる運動の勢いに応じて、斜面に沿った向きと鉛直下向きの間で変化する

宮城県 公立高入試 理科 セット10 後半

答えの 選択肢の ○を 1つだけ ぬる。
まちがえたら けしゴムで けす。
問7〜13（全13問の後半）

名前

出席番号　　必要な人は書く

問7　水溶液中に存在する金属イオンが、電子を受け取ることによって金属の単体となって現れる反応を何というか、最も適切な名称を選びなさい。

○ 中和　○ 酸化　○ 分解　○ 還元

問8　金属の還元反応が起こる仕組みについて述べたものとして、科学的に正しい説明を選びなさい。

○ 水溶液中の金属イオンが、加えられた金属から移動してきた電子を受け取ることで発生する。
○ 水溶液中の金属イオンが、加えられた金属から移動してきた陽子を受け取ることで発生する。
○ 水溶液中の金属イオンが、電子をさらに失うことで金属の単体に変化する。
○ 水溶液中の金属イオンと、加えられた金属の原子核が結合することで発生する。

問9　マグネシウムの金属片を硫酸亜鉛水溶液に入れたところ、マグネシウムの表面に灰色の固体が付着しました。この現象において、水溶液中の亜鉛イオンにどのような変化が起きたと考えられるか、最も適切な説明を選びなさい。

○ 亜鉛イオンが陽子を放出して、金属の亜鉛として析出した。
○ 亜鉛イオンが陽子を受け取って、金属の亜鉛として析出した。
○ 亜鉛イオンが電子を放出して、金属の亜鉛として析出した。
○ 亜鉛イオンが電子を受け取って、金属の亜鉛として析出した。

問10　寒冷前線付近において、寒気が暖気の下に潜り込み、暖気を急角度で上空へ押し上げる空気の動きによって生じる現象として、最も適切なものはどれですか。

○ 層雲が発生し、地表付近で濃い霧が発生する
○ 高層雲が広がり、広い範囲に長時間にわたって弱い雨が降る
○ 雲が消滅し、前線の通過とともに天気が急速に回復して気温が上がる
○ 積乱雲が発達し、狭い範囲に短時間で強い雨が降る

問11　空気の湿り具合に関わる用語で、空気1m³の中に含むことができる水蒸気の最大質量のことを何というか、名称を答えなさい。

○ 飽和水蒸気量　○ 蒸散量　○ 湿度　○ 露点

問12　メンデルが行ったエンドウの交配実験において、減数分裂が行われて配偶子ができるとき、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という決まりを何と呼びますか。

○ 分離の法則　○ 不完全優性　○ 優性の法則　○ 独立の法則

問13　酸とアルカリが互いの性質を打ち消し合う中和反応において、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質を何といいますか。硝酸と水酸化カリウムの反応における「硝酸カリウム」がこれに該当します。

○ 塩（えん）　○ 有機物　○ 酸化物　○ 単体