

- 問1 マグネシウムが酸素と結びついて酸化マグネシウムができる化学変化を、化学反応式で正しく表したものはどれですか。なお、物質の化学式や反応前後の原子の数に注意して選びなさい。(2017年 茨城公立入試 類似)
1. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ 2. $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}_2$ 3. $\text{Mg} + \text{O} \rightarrow \text{MgO}$ 4. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Mg}_2\text{O}$
-
- 問2 2種類の異なる金属を電解質水溶液に入れて電池を作るとき、金属が水溶液中で陽イオンになろうとする性質を何というか。また、その性質が大きい方の金属は、電池の正極と負極のどちらになるか。適切な組み合わせを答えなさい。(2023年 茨城公立入試 類似)
1. 名称：イオン化傾向、極：負極 2. 名称：イオン化傾向、極：正極 3. 名称：金属の反応性、極：正極 4. 名称：還元反応、極：負極
-
- 問3 太陽系の惑星である火星について、その分類と大気の主成分の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. 地球型惑星に分類され、大気の主成分は二酸化炭素である 2. 木星型惑星に分類され、大気の主成分は水素やヘリウムである 3. 地球型惑星に分類され、大気の主成分は窒素や酸素である 4. 木星型惑星に分類され、大気の主成分はメタンである
-
- 問4 光が空気中からガラスの境界へ向かって斜めに入射するとき、境界での光の進み方と角度の関係について正しく説明しているものはどれか。(2018年 茨城公立入試 類似)
1. 入射角よりも屈折角の方が大きくなるように曲がる 2. 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように曲がる 3. 入射角と屈折角が常に等しくなるように直進する 4. 光は境界で全て跳ね返り、ガラスの中には一切進まない
-
- 問5 バッタやザリガニの体の表面を覆う硬い殻には、生物が生きていく上でどのような利点がありますか。その主な役割として最も適切なものを選びなさい。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. 筋肉が付着して体を支えるとともに、内部の組織を保護する役割 2. 体温を一定に保つための断熱材として、周囲の温度変化を防ぐ役割 3. 皮膚呼吸を効率よく行うために、体表の水分を一定に保つ役割 4. 光合成を行うための葉緑体を持ち、成長に必要な栄養分を作る役割
-
- 問6 ある惑星の質量を、地球を1.00とした比率で表すと0.11であり、その平均密度は $3.93\text{g}/\text{cm}^3$ でした。一方、別の惑星は質量が95.16もありましたが、平均密度は $0.69\text{g}/\text{cm}^3$ と非常に小さい値でした。これらの数値から判断できる惑星の分類と特徴について、正しい説明はどれですか。(2026年 茨城公立入試 類似)
1. 質量が小さい惑星の方が平均密度が高い傾向があり、平均密度が約 $3.93\text{g}/\text{cm}^3$ の惑星は地球型惑星に分類される。 2. 質量が大きい惑星ほど平均密度も高くなるため、質量が95.16の惑星は岩石を主成分とする地球型惑星である。 3. 平均密度が水の密度(約 $1\text{g}/\text{cm}^3$)を下回る惑星は、岩石を主成分とする地球型惑星である。 4. 質量が大きい惑星は、中心部に重い物質が集まるため必ず平均密度も地球より高くなり、木星型惑星に分類される。
-
- 問7 炭酸水素ナトリウムの熱分解を化学反応式で表す際、反応物の炭酸水素ナトリウムの係数を「2」にする理由として、最も適切な説明はどれですか。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 生成物である炭酸ナトリウム(Na_2CO_3)に含まれる2個のナトリウム原子と数を合わせるため 2. 熱分解によって水素原子が結合し、水素分子(H_2)が発生する様子を表すため 3. 炭酸水素ナトリウムは2つの物質が合体してできている混合物であることを示すため 4. 加熱による化学変化には、常に2倍のエネルギーが必要であることを示すため
-
- 問8 ある場所でシンバルを鳴らしたとき、その音が680m離れた場所に届くまでに2.0秒かかりました。このときの空気中を伝わる音の速さを求めなさい。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. 170m/s 2. 340m/s 3. 680m/s 4. 1360m/s
-
- 問9 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させたときの変化について、正しく述べたものはどれですか。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. 化学変化が起こり、二酸化炭素が発生するとともに、塩化ナトリウムなどが生成される 2. 化学変化が起こり、金属と酸の反応と同じように水素が発生する 3. 物理変化が起こり、炭酸水素ナトリウムが塩酸という液体に溶けて見えなくなっただけである 4. 反応は起こらず、炭酸水素ナトリウムは変化せずに試験管の底に沈殿する
-
- 問10 植物の細胞内に見られる緑色の小さな粒状の組織で、光のエネルギーを利用して光合成を行う場所を何といいますか。(2026年 茨城公立入試 類似)
1. 葉緑体 2. 気孔 3. 道管 4. 師管
-
- 問11 ある植物の葉を観察したところ、維管束が網目状に広がった「網状脈」が確認されました。この植物の仲間(双子葉類)に共通する、根のつくりや茎の維管束の並び方について説明したものとして適切なものはどれですか。(2018年 茨城公立入試 類似)
1. 根は主根と側根からなり、茎の維管束は輪の形に並んでいる。 2. 根は主根と側根からなり、茎の維管束は全体に散らばっている。 3. 根はひげ根からなり、茎の維管束は輪の形に並んでいる。 4. 根はひげ根からなり、茎の維管束は全体に散らばっている。
-
- 問12 酸化銅と炭素の混合物を加熱したあと、試験管に残った赤い物質を取り出して水で洗い、ろ紙の上で乳棒を使ってこすったときの変化について、最も適切な説明はどれですか。(2016年 茨城公立入試 類似)
1. 物質に金属特有の光沢が現れる 2. 物質がすべて水に溶けて青色の水溶液になる 3. 物質が激しく燃え上がり白い灰になる 4. 物質が磁石に強く引きつけられるようになる
-
- 問13 大気の主成分である窒素や酸素、アルゴンなどは温室効果を持ちませんが、水蒸気は二酸化炭素とともに強い温室効果を持っています。水蒸気が地球の気温を上昇させる仕組みについて、正しく説明しているものはどれですか。(2016年 茨城公立入試 類似)
1. 地表から放出された熱を吸収し、それを再び地表などへ放出する。 2. 太陽から届く光をすべて地表で反射させないように吸収する。 3. 大気中の酸素と化学反応を起こすことで、反応熱を発生させる。 4. 雲となって日光を遮断することで、宇宙へ熱が逃げるのを防ぐ。
-
- 問14 イカやザリガニなど、水中で生活する動物が、水中の酸素を体内に取り入れるために発達させた呼吸器官の名称として最も適切なものを答えなさい。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. エラ 2. 肺 3. 気門 4. 皮膚

答え合わせ・解説

問1	答え 1 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	化学反応式では、反応の前後で原子の種類と数が等しくなるように係数をつける必要があります。酸素は空気中では分子 (O_2) として存在するため、右辺の酸化マグネシウム (MgO) に含まれる酸素原子の数と合わせるために、酸化マグネシウムを2分子にする必要があります。これに伴い、左辺のマグネシウム原子も2個必要となるため、 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ となります。
問2	答え 1 名称：イオン化傾向、極：負極	金属が水溶液中で電子を失って陽イオンになろうとする性質をイオン化傾向という。2種類の異なる金属を組み合わせた場合、イオン化傾向が大きい方の金属が電子を放出して陽イオンとなり、導線へ電子を送り出すため負極となる。
問3	答え 1 地球型惑星に分類され、大気の主成分は二酸化炭素である	太陽系の惑星のうち、水星・金星・地球・火星の4つは、岩石や金属を主成分とし、密度が大きい「地球型惑星」に分類されます。火星の大気は非常に薄いですが、その成分のほとんどは二酸化炭素によって占められています。
問4	答え 2 入射角よりも屈折角の方が小さくなるように曲がる	光が空気中からガラスや水などの「光が進みにくい物質」へと斜めに入射する場合、境界で進む方向が変わり、入射角よりも屈折角の方が小さくなります。これに対し、ガラスから空気中へ進む場合は、屈折角の方が入射角よりも大きくなります。
問5	答え 1 筋肉が付着して体を支えるとともに、内部の組織を保護する役割	節足動物が持つ外骨格は、それ自体が骨格として体を支える役割を果たすだけでなく、外敵や乾燥といった外部の刺激から内部の柔らかい組織を物理的に保護する障壁として機能しています。また、この殻の内側に筋肉がつくことで、力強い運動を可能にしています。
問6	答え 1 質量が小さい惑星の方が平均密度が高い傾向があり、平均密度が約 $3.93\text{g}/\text{cm}^3$ の惑星は地球型惑星に分類される。	太陽系の惑星において、質量が大きいことは必ずしも平均密度が高いことを意味しません。質量が 0.11 と小さい火星（地球型惑星）は、岩石でできているため平均密度が高くなります。一方で、質量が 95.16 と大きい土星（木星型惑星）は、主成分がガスであるため平均密度が $0.69\text{g}/\text{cm}^3$ と非常に低く、水 ($1\text{g}/\text{cm}^3$) よりも低密度です。このように、平均密度が高いものは地球型惑星、低いものは木星型惑星と判断されます。
問7	答え 1 生成物である炭酸ナトリウム (Na_2CO_3) に含まれる2個のナトリウム原子と数を合わせるため	化学反応においては、反応の前後で原子の種類と数は変化しないという法則があります。生成物である炭酸ナトリウムの化学式は Na_2CO_3 であり、ナトリウム原子を2個含んでいます。これに対し、反応物である炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) にはナトリウム原子が1個しか含まれないため、係数を2にすることで反応前のナトリウム原子の数を2個に揃えています。これにより、水素原子や炭素原子、酸素原子の数もすべて反応前後で一致します。
問8	答え 2 $340\text{m}/\text{s}$	速さは「移動距離 ÷ かかった時間」で求められます。この場合、到達距離である 680m を、到達時間である 2.0 秒で割ることにより、 $680 \div 2.0 = 340$ という計算から、秒速 340m であることが導かれます。
問9	答え 1 化学変化が起こり、二酸化炭素が発生するとともに、塩化ナトリウムなどが生成される	炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸が反応すると、もとの物質とは異なる物質ができる化学変化が起こります。この反応では二酸化炭素が発生するほか、水や塩化ナトリウム（食塩）が生成されます。金属に酸を加えたときのように水素が発生するわけではない点に注意が必要です。
問10	答え 1 0 葉緑体	植物の細胞内にある緑色の粒は葉緑体と呼ばれ、ここで光エネルギーを吸収してデンプンなどの養分を作り出す光合成が行われます。気孔は蒸散や気体の出入りを行う隙間であり、道管や師管は水や養分を運ぶ管です。
問1	答え 1 1 根は主根と側根からなり、茎の維管束は輪の形に並んでいる。	網状脈を持つ植物は双子葉類に分類されます。双子葉類は、根が太い「主根」とそこから生える「側根」に分かれていること、また茎の断面では維管束がきれいな輪の形に並んでいるという特徴を併せ持っています。これに対し、平行脈を持つ単子葉類はひげ根を持ち、維管束は散らばっています。
問1	答え 1 2 物質に金属特有の光沢が現れる	酸化銅が炭素によって還元されると、単体の銅が生成されます。反応直後の銅は赤褐色の粉末状ですが、これを乳棒などで強くこすことで、金属としての性質の一つである「金属光沢」を確認することができます。これは酸化物が還元されて金属単体に戻ったことを証明する重要な観察ポイントです。
問1	答え 1 3 地表から放出された熱を吸収し、それを再び地表などへ放出する。	水蒸気などの温室効果ガスは、太陽からの短い波長の光は通しますが、地表から宇宙へ向かう長い波長の熱（赤外線）を吸収しやすい性質があります。吸収した熱を再び全方位に再放出することで、その一部が地表に戻り、気温が上昇する原因となります。
問1	答え 1 4 エラ	水中で生活する動物は、空気中ではなく水に溶けている酸素を効率よく吸収する必要がある。そのために発達した特有の呼吸器官がエラである。イカのような軟体動物や、ザリガニのような節足動物（甲殻類）、さらには魚類もこの器官を用いて呼吸を行っている。