

- 問1 塩化水素と水酸化ナトリウムが反応して、水と塩化ナトリウムが生成される反応を化学反応式で表すとします。反応物の「HCl + NaOH」の後に続く、生成物を表す式として適切な組み合わせはどれですか。(2020年 新潟公立入試 類似)
1. $\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ 2. $\text{H}_2 + \text{NaCl}$ 3. $\text{O}_2 + \text{NaCl}$ 4. $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$
- 問2 土の中にすみ、生物の死がいや排出物に含まれる有機物を食べて分解し、最終的に二酸化炭素や水などの無機物にまで変化させる役割を持つミミズなどの生物を何と呼びますか。(2020年 新潟公立入試 類似)
1. 分解者 2. 一次消費者 3. 二次消費者 4. 生産者
- 問3 水中にある物体には、上向きの力である「浮力」がはたらく。この浮力が発生する原理について、水圧の観点から説明したものととして最も適切なものはどれか。(2024年 新潟公立入試 類似)
1. 物体の底面にはたらく上向きの水圧が、上面にはたらく下向きの水圧よりも大きいため
2. 物体の側面からはたらく左右の水圧が中央でつり合い、物体を上へと押し出すため
3. 水深が深くなると水圧が小さくなるため、物体を押し下げる力が弱まるため
4. 物体の密度が周囲の水よりも大きくなり、水圧が物体の下面に集中するため
- 問4 ある地点で垂直に地下を調査したところ、深さ8メートルの泥の層からピカリアの化石が発見され、その上方の深さ3メートルの地点に火山灰の層が確認されました。この地点で地殻変動による地層の逆転が起きていないと仮定した場合、地層が堆積した順序と歴史について述べたものとして正しいものはどれですか。(2020年 新潟公立入試 類似)
1. ピカリアが生息していた時代の方が、火山灰が降り積もった時代より古い
2. 火山灰が降り積もった時代の方が、ピカリアが生息していた時代より古い
3. ピカリアを含む層と火山灰の層は、同時期に堆積したものである
4. この2つの層の上下関係だけでは、堆積の前後関係を判断することはできない
- 問5 ヒトの消化管につながる器官の働きについて、肝臓でつくられる胆汁の性質と、それが助ける物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2019年 新潟公立入試 類似)
1. 消化酵素を含んでおり、デンプンの分解を助ける。
2. 消化酵素を含んでおり、脂肪の分解を助ける。
3. 消化酵素は含まないが、脂肪の分解を助ける。
4. 消化酵素は含まないが、デンプンの分解を助ける。
- 問6 うすい硫酸に亜鉛板と銅板を浸してつくる電池において、正極である銅板の表面で気体が発生する仕組みを説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2019年 新潟公立入試 類似)
1. 水溶液中の水素イオンが、銅板にある電子を受け取って水素原子となり、さらにそれらが2つ結びついて水素分子となる。
2. 銅板の銅原子が電子を放出して銅イオンとなり、水溶液中に溶け出す際に水素が発生する。
3. 水溶液中の水酸化物イオンが電子を放出して、酸素分子と水素分子に分解される。
4. 負極から移動してきた水素イオンが、そのまま気体の水素分子に変化する。
- 問7 物体を水中に沈めたとき、上向きの力である浮力が生じる理由として、最も適切な説明を選びなさい。(2026年 新潟公立入試 類似)
1. 物体の上面を押し下げる水圧よりも、下面を押し上げる水圧の方が大きくなり、その差が生じるため
2. 物体の下面にのみ水圧がはたらき、上面には水圧がはたらいっていないため
3. 物体の側面に加わる水圧が、水深が深くなるにつれてすべて上向きの力に変化するため
4. 水深が深くなるほど水圧の差が大きくなり、物体を上へ押し出す力が強まるため
- 問8 肺循環において、肺を通ることで血液の状態はどのように変化するか。その説明として最も適切なものを選びなさい。(2025年 新潟公立入試 類似)
1. 血液中の二酸化炭素が肺へ放出され、酸素を多く含んだ動脈血に変化する。
2. 血液中の酸素が肺へ放出され、二酸化炭素を多く含んだ静脈血に変化する。
3. 血液中の養分が肺へ吸収され、不要な尿素を放出した血液に変化する。
4. 血液中の水分が肺で吸収され、赤血球の濃度が高まった血液に変化する。
- 問9 ヒトの呼吸の仕組みを説明するためのモデル装置において、ペットボトルの内部に吊るされた「ゴム風船」と、底に張られた「ゴム膜」は、それぞれヒトの体のどの部分に見立てたものですか。適切な組み合わせを答えなさい。(2026年 新潟公立入試 類似)
1. ゴム風船：肺、ゴム膜：横隔膜 2. ゴム風船：気管、ゴム膜：肺 3. ゴム風船：肺、ゴム膜：肋骨 4. ゴム風船：心臓、ゴム膜：横隔膜
- 問10 乾いた試験管の中に水素を満し、マッチの火を近づけて燃焼させた。反応が終わった後の試験管の内側の様子として、その理由について述べた文として最も適切なものはどれか。(2020年 新潟公立入試 類似)
1. 試験管の内側が白く曇った。これは、水素の燃焼によって水蒸気が発生し、冷やされて液体の水になったためである。
2. 試験管の内側に黒い物質が付着した。これは、水素に含まれる炭素が燃焼して、すすが発生したためである。
3. 試験管の内側は変化しなかった。これは、水素が燃焼しても気体である二酸化炭素しか発生しないためである。
4. 試験管の内側に青色の液体が付着した。これは、水素と空気中の窒素が反応して、新しい液体物質に変化したためである。
- 問11 気温20度の部屋で、金属製のコップに氷水を注いでゆっくりと水温を下げたところ、水温が11度になったときにコップの表面がくもり始めました。20度ときの飽和水蒸気量が $17.3\text{g}/\text{m}^3$ 、11度ときの飽和水蒸気量が $10.0\text{g}/\text{m}^3$ である場合、この部屋の湿度は約何パーセントですか。小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。(2022年 新潟公立入試 類似)
1. 58パーセント 2. 62パーセント 3. 66パーセント 4. 74パーセント
- 問12 月は地球の周りを約27.3日で一周しています。この公転運動によって、毎日同じ時刻に月を観察したとき、月の位置は1日につきおよそ何度、どの方位へ移動して見えますか。(2026年 新潟公立入試 類似)
1. 約13度ずつ東へ移動する 2. 約13度ずつ西へ移動する 3. 約15度ずつ東へ移動する 4. 約15度ずつ西へ移動する
- 問13 ステンレス皿に銅の粉末を広げてガスバーナーで加熱し、冷えてから質量を量る操作を、質量が変化しなくなるまで何度も繰り返す理由として、最も適切なものはどれですか。(2026年 新潟公立入試 類似)
1. 皿の中にあるすべての銅を、残さず空気中の酸素と反応させるため
2. 加熱を繰り返すことで、銅の原子そのものの質量を増やすため
3. 加熱中に皿から逃げてしまった酸素を、冷却によって再び取り込むため
4. 銅に含まれる不純物をすべて燃焼させて取り除き、純粋な銅にするため

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1 | 答え 1 H ₂ O + NaCl | 酸である塩化水素 (HCl) とアルカリである水酸化ナトリウム (NaOH) が反応する中和反応では、酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水 (H ₂ O) が生成されます。同時に、残りの陽イオン (ナトリウムイオン) と陰イオン (塩化物イオン) が結びついて、塩 (えん) である塩化ナトリウム (NaCl) が生成されます。 |
| 問2 | 答え 1 分解者 | 生物の死がいや排出物をエネルギー源として利用し、有機物を無機物にまで分解する過程に関わる生物は「分解者」と呼ばれます。ミミズのほか、菌類 (カビやキノコ) や細菌類もこの役割を担います。 |
| 問3 | 答え 1 物体の底面にはたらく上向きの水圧が、上面にはたらく下向きの水圧よりも大きいため | 水中にある物体には、あらゆる面に対して垂直に水圧がはたらいている。物体の上面を押し下げる水圧よりも、より深い位置にある底面を押し上げる水圧の方が大きいため、物体全体で見ると上向きの力が生じる。この上下の面における水圧の差によって生じる上向きの力が浮力である。側面にはたらく水圧は、反対側からののはたらきと打ち消し合うため、上下方向の差だけが浮力として残る。 |
| 問4 | 答え 1 ピカリアが生息していた時代の方が、火山灰が降り積もった時期よりも古い | 累重の法則により、地層の逆転がない場合は深い位置にある地層ほど先に堆積した古い層であると判断されます。地下8メートルの層 (ピカリアを含む層) は地下3メートルの層 (火山灰の層) よりも下層に位置するため、ピカリアが生息していた時期の方が古い時代であったことがわかります。 |
| 問5 | 答え 3 消化酵素は含まないが、脂肪の分解を助ける。 | 胆汁は肝臓で作られ、胆のうに蓄えられた後、十二指腸へ放出されます。唾液や胃液などの他の消化液とは異なり、食物を直接化学的に分解する消化酵素は含まれていません。しかし、脂肪を水に混ざりやすい小さな粒の状態 (乳化) にすることで、すい液に含まれるリパーゼなどの消化酵素が働きやすくなる重要な役割を担っています。 |
| 問6 | 答え 1 水溶液中の水素イオンが、銅板にある電子を受け取って水素原子となり、さらにそれらが2つ結びついて水素分子となる。 | 電池の正極 (銅板) では、負極から導線を通して移動してきた電子を、水溶液中の水素イオンが受け取る反応が起こります。電子を受け取った水素イオンはまず水素原子になり、さらに水素原子が2つ結びつくことで気体の水素分子となって発生します。銅板自体は反応して溶け出すことはありません。 |
| 問7 | 答え 1 物体の上面を押し下げる水圧よりも、下面を押し上げる水圧の方が大きくなり、その差が生じるため | 水圧は水深が深いほど大きくなるという性質があります。水中に沈んだ物体において、下面は上面よりも深い位置にあるため、下面を押し上げる水圧は上面を押し下げる水圧よりも大きくなります。この上下の水圧の差によって、物体には上向きの力である浮力が生じます。 |
| 問8 | 答え 1 血液中の二酸化炭素が肺へ放出され、酸素を多く含んだ動脈血に変化する。 | 肺循環の主な目的は、血液中のガス成分を入れ替えることである。右心室から送り出された二酸化炭素の多い静脈血は、肺で二酸化炭素を放出し、代わりに酸素を多く取り込むことで、鮮やかな赤色の動脈血となって心臓の左心房へと戻る。 |
| 問9 | 答え 1 ゴム風船 : 肺、ゴム膜 : 横隔膜 | ヒトの呼吸に関わる器官のうち、自ら膨らんだり縮んだりできない「肺」をペットボトル内のゴム風船で表し、その下にある「横隔膜」の動きをペットボトルの底に張ったゴム膜で再現しています。ペットボトル自体は胸郭 (肋骨に囲まれた空間) に相当します。 |
| 問10 | 答え 1 試験管の内側が白く曇った。これは、水素の燃焼によって水蒸気が発生し、冷やされて液体の水になったためである。 | 水素が燃焼すると、生成物として水 (水蒸気) が発生します。発生したばかりの水蒸気は高温ですが、温度の低い試験管の壁面に触れることで冷やされ、凝縮して小さな水滴となります。これが「試験管の内側が白く曇る」という現象として観察されます。水素は炭素を含まないため、二酸化炭素やすすが発生することはありません。 |
| 問11 | 答え 1 1 58パーセント | コップの表面がくもり始めた温度 (露点) から、その空気に含まれている実際の水蒸気量を求めます。露点が11度であるため、この空気には11度の飽和水蒸気量と同じ10.0g/m ³ の水蒸気が含まれていることがわかります。湿度は「(実際の水蒸気量 ÷ その気温での飽和水蒸気量) × 100」で算出されるため、(10.0 ÷ 17.3) × 100 = 57.8...となり、四捨五入すると58パーセントになります。 |
| 問12 | 答え 1 2 約13度ずつ東へ移動する | 月は1公転 (360度) を約27.3日かけて行います。したがって、1日あたりの移動角は「360 ÷ 27.3」により、約13.2度と計算されます。月の公転の向きは西から東であるため、同じ時刻に観察を続けると、月は前日より約13度ずつ東側 (左側) へと位置をずらしていくこととなります。なお、1時間に15度動くのは地球の自転による日周運動です。 |
| 問13 | 答え 1 3 皿の中にあるすべての銅を、残さず空気中の酸素と反応させるため | 銅の粉末を加熱すると表面から酸素と反応して酸化銅に変化しますが、一度の加熱では内部の銅まで十分に反応しないことがあります。冷ましてからかき混ぜたり、繰り返し加熱を行ったりすることで、すべての銅を酸素と反応 (化合) させ、正確な質量の変化を測定することができます。質量が変化しなくなった点は、すべての銅が反応し終えたことを意味します。 |