

- 問1 うすい塩酸30gに対して炭酸カルシウム1.00gを加えると、0.40gの気体が発生することがわかっています。この塩酸30gに炭酸カルシウムを5.00g加えて反応させたとき、反応せずに残る炭酸カルシウムの質量は何gですか。 (2026年 栃木県公立入試 類似)
1. 3.00g 2. 4.00g 3. 2.00g 4. 1.00g
-
- 問2 化学変化において、反応する物質の質量と、それによって生成する物質の質量の間に成り立つ、「常に一定の割合（比例関係）が成立する」という法則を何というか。名称を答えなさい。 (2022年 栃木県公立入試 類似)
1. 細胞の法則 2. 慣性の法則 3. 定比例の法則 4. 質量保存の法則
-
- 問3 水平な板の中央に垂直な棒を立て、1日のうちに動く影の先端の軌跡を記録する。秋分の日に記録された軌跡は、棒から一定の距離を保ちながら西から東へ向かう曲線となった。この3か月後の冬至の日に同じ場所で観察を行ったとき、影の先端の軌跡はどのような特徴を示すか。最も適切なものを選びなさい。 (2022年 栃木県公立入試 類似)
1. 棒の根元を通り、西から東へ向かう直線となる 2. 秋分の日軌跡よりも棒から離れた北側を通る 3. 秋分の日軌跡とほぼ重なる位置を通る 4. 秋分の日軌跡よりも棒に近い南側を通る
-
- 問4 金属が水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質を何といいますか。また、マグネシウム、亜鉛、銅をその性質が強い順に並べたものとして適切なものを選びなさい。 (2026年 栃木県公立入試 類似)
1. 還元性といい、銅、亜鉛、マグネシウムの順に強い。 2. イオン化傾向といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。 3. イオン化傾向といい、銅、亜鉛、マグネシウムの順に強い。 4. 電気伝導性といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。
-
- 問5 イチョウなどの裸子植物は、被子植物と共通して種子で仲間を増やしますが、花のつくりには決定的な違いがあります。裸子植物の受粉後の変化について述べたものとして適切なものはどれですか。 (2023年 栃木県公立入試 類似)
1. 胚珠が成長して果実になり、その中に種子がつくられる 2. 子房がないため種子はつくられず、胞子によって仲間を増やす 3. むき出しの胚珠が成長して種子になり、果実はつくられない 4. 胚珠が成長して種子になり、子房が成長して果実になる
-
- 問6 摩擦や空気の抵抗が無視できる斜面において、小球をさまざまな高さから静かに離し、水平面に達したときの速さを測定する実験を行いました。このとき、水平面上での小球の速さを決定する要因として正しいものはどれですか。 (2023年 栃木県公立入試 類似)
1. 小球を離れた瞬間の手の離し方 2. 小球を離れた位置の水平面からの高さ 3. 斜面の傾きの角度 4. 小球が斜面を移動した距離（斜面の長さ）
-
- 問7 心臓の拍動によって、1分間に心臓から送り出される血液の総量を求めるための計算式として、正しいものはどれですか。 (2025年 栃木県公立入試 類似)
1. 1分間の呼吸数 + 1分間の脈拍数 2. 1分間の脈拍数 × 1回の拍動で送り出される血液の量 3. 1分間の脈拍数 ÷ 1回の拍動で送り出される血液の量 4. 1分間の呼吸数 × 1回の拍動で送り出される血液の量
-
- 問8 30gのうすい塩酸に炭酸カルシウムを加える実験において、炭酸カルシウムの質量を1.00g、2.00g、3.00gと増やしていくと、発生する気体の質量はそれぞれ0.40g、0.80g、1.20gと比例して増加しました。しかし、炭酸カルシウムを4.00g、5.00gとさらに増やしても、発生した気体の質量はいずれも1.20gのままで変化しませんでした。炭酸カルシウムを4.00g以上加えたときに気体の発生量が一定になった理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2026年 栃木県公立入試 類似)
1. 炭酸カルシウムが水に溶ける限界の飽和状態に達したため 2. 発生した気体が塩酸の中にすべて溶け込んだため 3. 炭酸カルシウムと塩酸の質量の比が1：1になったため 4. 加えた30gのうすい塩酸がすべて反応しきったため
-
- 問9 めるま湯を入れたピーカーの上に氷水を入れたフラスコを置いた装置（装置A）と、めるま湯を入れたピーカーの上に何も入れていない空のフラスコを置いた装置（装置B）を用意して、ピーカー内部の様子を観察しました。この実験の観察結果とその理由として最も適切なものを選びなさい。 (2023年 栃木県公立入試 類似)
1. 装置Bでは、空のフラスコによって空気が急激に冷やされたため、装置Aよりも多くの白い曇りが生じた。 2. 装置Aも装置Bも、ピーカーの中にめるま湯が入っているため、全く同じように激しい白い曇りが観察された。 3. 装置Aでは、めるま湯によって空気の温度が上がり飽和水蒸気量が大きくなったため、水蒸気が水滴に変化して白い曇りが生じた。 4. 装置Aでは、フラスコに近い部分の空気が冷やされて温度が露点に達したため、水蒸気が凝結して白い曇りが生じた。
-
- 問10 電源装置、抵抗器、電流計を直列に接続した回路において、電流の大きさを測定した。電流計のマイナス端子を500mA端子に接続したところ、指針は100mAと200mAの間の目盛りを指した。この間は10等分されており、指針は100mAの目盛りから数えて2つ目の小さな目盛りを正確に指している。このとき、回路に流れている電流の値として適切なものはどれか。 (2022年 栃木県公立入試 類似)
1. 120mA 2. 1.2A 3. 1200mA 4. 12mA
-
- 問11 顕微鏡を用いてタマネギの根の細胞を観察する際、視野の明るさを適切に調節し、目的のものをより見やすくするために操作する部分はどこですか。 (2025年 栃木県公立入試 類似)
1. 反射鏡のみ 2. 接眼レンズ 3. ステージ 4. しぼり
-
- 問12 天体が1日に1回、地球のまわりを回っているように見える現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれか。 (2022年 栃木県公立入試 類似)
1. 地球が太陽のまわりを、西から東へ1年に1回公転しているため 2. 太陽などの天体が、地球のまわりを東から西へ1日に1回公転しているため 3. 地球が地軸を中心に、東から西へ1日に1回自転しているため 4. 地球が地軸を中心に、西から東へ1日に1回自転しているため
-
- 問13 凸レンズによってスクリーン上に実像ができるとき、その像の向きが元の物体と比べて上下左右が逆になる理由として正しい説明はどれか、次のうちから選びなさい。 (2025年 栃木県公立入試 類似)
1. 物体から出た光が凸レンズを通る際、光の波長が変化して向きが反転するため 2. 物体の各点から出た光が凸レンズの中心を通る際に、光の進む方向が交差して反対側に届くため 3. 光が凸レンズを通過する際に、レンズの厚みによって光が全反射を繰り返すため 4. 凸レンズによって光が拡散され、スクリーンの端から中心に向かって像が作られるため

答え合わせ・解説

問1	答え 3 2.00g	炭酸カルシウムと発生する気体の質量の比は1.00：0.40、すなわち5：2の一定の割合になります。うすい塩酸30gですべて反応できる炭酸カルシウムの限界量は、気体の最大発生量が1.20gであることから計算できます。気体1.20gを発生させるのに必要な炭酸カルシウムの質量をxとすると、 $1.00：0.40 = x：1.20$ となり、 $x = 3.00\text{g}$ です。加えた炭酸カルシウムは5.00gなので、反応せずに残る質量は $5.00 - 3.00 = 2.00\text{g}$ となります。
問2	答え 3 定比例の法則	化学反応に関わる物質は、常に決まった質量の比で反応したり生成したりする。この関係を定比例の法則と呼び、グラフに表すと原点を通る直線（比例のグラフ）になる。反応する物質の質量が増えれば、それに伴って生成する二酸化炭素などの質量も一定の割合で増加する。
問3	答え 2 秋分の日 の軌跡よりも棒から離れた北側を通る	冬至は一年の中で最も太陽の南中高度が低くなる日である。太陽の高度が低いほど、地面に投影される棒の影の長さは長くなる。太陽は常に南側（南中時）から照らすため、影は反対側の北側へ伸びる。したがって、影の先端が描く軌跡は、秋分の日 の記録と比べて全体的に棒の設置位置から遠く離れた北側のルートを通ることになる。
問4	答え 2 イオン化傾向といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。	金属が陽イオンになろうとする性質をイオン化傾向と呼びます。代表的な金属では、マグネシウム、亜鉛、銅、銀の順にイオン化傾向が小さくなるため、この3つの中ではマグネシウムが最も陽イオンになりやすく、銅が最もなりにくい性質を持ちます。
問5	答え 3 むき出しの胚珠が成長して種子になり、果実はつくられない	裸子植物には被子植物のような子房が存在しません。そのため、受粉後に胚珠が成長して種子になりますが、子房が変化してできる「果実」は形成されません。イチオウの「ぎんなん」は、果実のように見えますが、実際には胚珠の外側の層が厚くなったものであり、種子そのものです。
問6	答え 2 小球を離れた位置の水平面からの高さ	物体が持つ位置エネルギーは、基準となる水平面からの高さに比例します。摩擦や抵抗がない場合、斜面を下るにつれて位置エネルギーが運動エネルギーへと移り変わるため、水平面での速さは、もともと持っていた位置エネルギーの大きさ、つまり「小球を離れた高さ」のみによって決まります。斜面の角度や長さが異なっても、高さが同じであれば水平面での速さは一定になります。
問7	答え 2 1分間の脈拍数 × 1回の拍動で送り出される血液の量	心臓は血液を全身に送り出すポンプの役割を担っています。1分間に送り出される血液の総量は、心臓が1分間に拍動した回数（脈拍数）に、1回の拍動（収縮）によって押し出される血液の量を掛けることで算出できます。呼吸数は肺によるガスの交換回数を示すものであり、心臓から送り出される血液の量の計算には直接使いません。
問8	答え 4 加えた30gのうすい塩酸がすべて反応しきったため	化学反応において、反応する物質どうしの質量比は常に一定であるという定比例の法則が成り立ちます。実験結果から、炭酸カルシウム3.00gまでは加えた量に比例して気体が発生していますが、4.00g以上では発生量が1.20gで止まっています。これは、用意した30gのうすい塩酸が1.20gの気体を出すために必要な分だけすべて使い切れ、反応物の一方に過不足が生じたことを示しています。
問9	答え 4 装置Aでは、フラスコに近い部分の空気が冷やされて温度が露点に達したため、水蒸気が凝結して白い曇りが生じた。	氷水の入ったフラスコ（装置A）は、ぬるま湯から蒸発した水蒸気を含む空気を冷却する役割を果たします。空気の温度が下がり露点に達すると、その温度における飽和水蒸気量を水蒸気量が上回り、余分な水蒸気水滴となって現れる「凝結」が起こります。一方、空のフラスコ（装置B）では空気が十分に冷やされないため、温度が露点より高い状態が維持され、曇りは発生しにくくなります。
問10	答え 1 120mA	電流計の読み取りでは、接続したマイナス端子の値を最大値（フルスケール）として目盛りを対応させる必要がある。500mA端子に接続している場合、100mAから200mAまでの間にある最小目盛り1つ分は、 $(200\text{mA} - 100\text{mA}) \div 10 = 10\text{mA}$ に相当する。指針が100mAの目盛りから2つ分進んだ位置にあるため、 $100\text{mA} + (10\text{mA} \times 2) = 120\text{mA}$ と読み取るのが正しい。
問11	答え 4 しぼり	顕微鏡で観察を行う際、視野の明るさは反射鏡の角度としぼりの開き具合で調節します。しぼりは、レンズを通過する光の量を制限する役割を持ち、これを適切に調整することで、観察対象と背景のコントラストをはっきりさせ、細胞の構造を見やすくすることができます。
問12	答え 4 地球が地軸を中心に、西から東へ1日に1回自転しているため	日周運動は地球の自転によって生じる現象です。地球が西から東へと回転しているため、地上にいる私たちには、天体とその逆の向きである東から西へ動いているように見えます。このとき、天体そのものが地球のまわりを動いているわけではなく、あくまで地球側の動きによって生じる「見かけの動き」であることに注意が必要です。
問13	答え 2 物体の各点から出た光が凸レンズの中心を通る際に、光の進む方向が交差して反対側に届くため	物体の上の点から出た光は、凸レンズで屈折してレンズの反対側の下の方へ集まり、逆に下の点から出た光は上の方へ集まります。凸レンズを通過する際の光の屈折により、光の道筋がレンズの中央付近で交差するような形になるため、スクリーン上では上下左右が逆転した像が形成されます。