

- 問1 ある地域の地層の広がり調べるために、離れた2地点で柱状図を作成して比較しました。地点Pは標高100mで地表から20mの深さに砂岩の層があり、地点Pから真南にある地点Qは標高100mで地表から30mの深さに同じ砂岩の層がありました。地層は逆転しておらず、それぞれ平行に重なっているものとする、この地域の地層の傾きについてどのようなことがいえますか。 (2022年 愛知県公立入試 類似)

1. 地層が南に向かって低くなるように傾いている

2. 地層が西に向かって低くなるように傾いている

3. 地層が北に向かって低くなるように傾いている

4. 地層は傾いておらず、水平に重なっている
- 問2 ある日の午後8時に南中した星がある。この星が1か月後の午後10時にどの位置に見えるか、日周運動と年周運動の関係から考えなさい。 (2020年 愛知県公立入試 類似)

1. 南中より約30度西にずれている

2. 南中している

3. 南中より約30度東にずれている

4. 地平線の下に沈んでいる
- 問3 50.0立方センチメートルの水が入ったメスシリンダーに、質量15.00グラムの金属柱を静かに沈めました。この金属柱と同じ物質でできた別の物体を調べたところ、質量10.00グラムのときの体積が3.7立方センチメートルであることがわかっています。金属柱を沈めた後のメスシリンダーの目盛りは何立方センチメートルを示しますか。 (2025年 愛知県公立入試 類似)

1. 55.55立方センチメートル

2. 53.70立方センチメートル

3. 75.55立方センチメートル

4. 65.00立方センチメートル
- 問4 植物の分類において、エンドウやアブラナのように、将来種子になる胚珠が子房の中に包まれている植物を何と呼ぶか。 (2022年 愛知県公立入試 類似)

1. 単子葉類

2. 裸子植物

3. 双子葉類

4. 被子植物
- 問5 デンプン溶液を入れた容器に、土を蒸留水で混ぜてろ過した「土のろ過液」を加え、数日間放置したあとの変化を調べました。その結果、液体にヨウ素液を加えても色の変化は見られなくなり、ベネジクト液を加えて加熱すると赤褐色の沈殿が生じました。この実験結果から導き出される結論として、最も適切なものはどれですか。 (2020年 愛知県公立入試 類似)

1. 土の中の微生物の働きによって、デンプンが吸収されて完全になくなった

2. 土の中の微生物の働きによって、デンプンが分解されて糖に変化した

3. デンプンは変化せず、ベネジクト液が土の中の微生物そのものと反応した

4. 土のろ過液に含まれる成分が、デンプンを直接二酸化炭素に作り変えた
- 問6 化学変化が起こるとき、反応の前後で物質全体の質量が変わらないのはなぜですか。その理由として最も適切な説明を選択してください。 (2019年 愛知県公立入試 類似)

1. 反応によって原子の組み合わせは変化するが、原子の種類と数は変化しないため

2. 反応によって新しい原子が生成されると同時に、同数の原子が消滅するため

3. 化学変化の前後では、物質を構成する分子の種類や性質が全く変化しないため

4. 反応によって生じる熱エネルギーが、消失した原子の質量を補っているため
- 問7 スポンジの上に、底面の面積が異なる容器を置いて沈み込みの深さを調べる実験において、容器を置く向きを変えたときにスポンジの沈み込みの深さが変化した理由として、最も適切な説明はどれか。 (2019年 愛知県公立入試 類似)

1. 容器の向きを変えても重さは変わらないが、面積が小さくなると、1平方センチメートルあたりを押し下げる力が大きくなるため。

2. 容器の向きを変えることで、容器全体の質量が変化し、スポンジを下向きに押す力の大きさが変わるため。

3. 面積が小さくなると、スポンジから受ける反発力が小さくなり、結果として容器が深く沈み込むため。

4. スポンジに接する面積が大きくなるほど、力が一点に集中し、スポンジを押し下げる圧力が大きくなるため。
- 問8 密閉された容器の中で物質を燃焼させる実験を行う際、反応後の質量や物質の状態について述べた文として適切なものを選択してください。 (2019年 愛知県公立入試 類似)

1. 反応の前後で原子の組み合わせが変わり別の物質ができるが、全体の質量は変わらない

2. 反応前後で物質全体の体積が常に一定に保たれるため、質量も変化しない

3. 燃焼によって新しい原子が生成されるため、反応後の質量はわずかに増加する

4. 激しい化学反応が起こると原子の一部がエネルギーに変わるため、質量は減少する
- 問9 乾湿計の湿球は、水で湿らせたガーゼで包まれています。空気の湿度が低くなるほど、湿球の温度が乾球の温度に比べてより低く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。 (2015年 愛知県公立入試 類似)

1. 湿度が低いほどガーゼに空気中の水蒸気が付着しやすくなり、その際に放出される熱量が多くなるため

2. 湿度が低いほどガーゼから水が蒸発しやすくなり、その際に奪われる熱量が多くなるため

3. 湿度が低いほど湿球のまわりの気圧が下がり、温度計の中の液体が収縮しやすくなるため

4. 湿度が低いほど乾球の温度計が空気から熱を吸収しやすくなり、気温が上昇するため
- 問10 酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱したとき、酸化銅が酸素を失って銅に変化するような、物質が酸素を失う化学変化を何といいますか。 (2014年 愛知県公立入試 類似)

1. 蒸留

2. 還元

3. 分解

4. 酸化
- 問11 ある地点の地層を調査したところ、シジミの化石が数多く発見されました。この地層が堆積した当時、この場所はどのような環境であったと推定されますか。 (2025年 愛知県公立入試 類似)

1. 湖や河口などの、淡水または淡水と海水がまざりあう水域

2. サンゴ礁が広がる、あたたかくて浅い海

3. 火山活動が活発で、火山灰が降り積もる陸地

4. 水深が数百メートル以上ある、非常に深い海の底
- 問12 動滑車におもりを吊り下げ、滑車の両側から2本の糸を真上にに向けて支えた。おもりと滑車にはたらく重力の合計が1.2N（ニュートン）であり、摩擦を無視できるとき、おもりを静止させておくためにそれぞれの糸が上向きに引く力（張力）の大きさとして適切なものはどれか。 (2018年 愛知県公立入試 類似)

1. 1.2N

2. 0.6N

3. 2.4N

4. 0.3N
- 問13 質量パーセント濃度を求める際に、分母となる「溶液の質量」の説明として最も適切なものはどれですか。 (2022年 愛知県公立入試 類似)

1. 溶質の質量のみ

2. 溶液の体積に溶質の密度を掛けたもの

3. 溶質と溶媒の質量の合計

4. 溶媒の質量のみ

答え合わせ・解説

問1	答え 1 地層が南に向かって低くなるように傾いている	地層がどちらに傾いているかを判断するには、それぞれの地点での地層の海拔高度を比較する必要があります。地点Pの砂岩の層の海拔高度は $100\text{m} - 20\text{m} = 80\text{m}$ です。一方、地点Qの砂岩の層の海拔高度は $100\text{m} - 30\text{m} = 70\text{m}$ です。北にある地点P（80m）よりも、南にある地点Q（70m）の方が、同じ地層の位置が低くなっているため、地層は南に向かって低くなるように傾いていると判断できます。
問2	答え 2 南中している	同じ時刻に観測する場合、1か月経つと年周運動によって星の位置は西へ約30度（時間に換算して2時間分）移動する。しかし、この問題では観測時刻自体が1か月前より2時間遅い午後10時となっている。日周運動では1時間に15度、2時間で30度、星は東から西へ動く。つまり、年周運動で「2時間分早まった（西へ移動した）」分を、観測時刻を「2時間遅らせる（日周運動で西へ移動させる）」ことで、結果として同じ南中の位置で観測することになる。
問3	答え 1 55.55立方センチメートル	密度が一定の物質において、質量と体積は比例関係にあります。質量 10.00g で体積 3.7cm^3 の物質であるため、質量 15.00g のときの体積は、 $3.7 \div 10.00 \times 15.00 = 5.55\text{cm}^3$ と計算できます。メスシリンダーの目盛りは「もともとの水の体積 + 沈めた物体の体積」を示すため、 $50.0 + 5.55 = 55.55$ 立方センチメートルとなります。
問4	答え 4 被子植物	将来種子になる胚珠が、子房という袋のような器官の中に収まっている植物を被子植物と呼ぶ。これに対し、マツやイチヨウのように子房がなく胚珠がむき出しになっている植物は裸子植物として区別される。
問5	答え 2 土の中の微生物の働きによって、デンプンが分解されて糖に変化した	ヨウ素液が青紫色に反応しなくなったことは、もともと存在していたデンプンが消失したことを示しています。また、ペネジクト液を加えて加熱した際に赤褐色の沈殿が生じたことは、デンプンが分解されて糖に変化したことを示しています。これは土の中に含まれる微生物が、生命活動のエネルギーを得るために有機物を分解した結果です。
問6	答え 1 反応によって原子の組み合わせは変化するが、原子の種類と数は変化しないため	化学変化の本質は、物質を構成している原子の結びつき（組み合わせ）が変わることです。しかし、反応の前後で原子が別の種類の原子に変わったり、原子の総数が減ったり増えたりすることはありません。一つ一つの原子の質量は決まっているため、種類と数が変わらなければ、全体の質量も保存されることになります。
問7	答え 1 容器の向きを変えても重さは変わらないが、面積が小さくなると、1平方センチメートルあたりを押し下げる力が大きくなるため。	スポンジの沈み込みの深さは、表面にかかる圧力の大きさに依存する。容器の質量（重さ）が一定である場合、スポンジと接する面積が小さいほど、単位面積（1平方センチメートルや1平方メートル）あたりにはたらく力の大きさが大きくなる。この性質を「圧力は面積に反比例する」といい、面積が狭い向きで置いたときほど、スポンジは深く沈み込むことになる。
問8	答え 1 反応の前後で原子の組み合わせが変わり別の物質ができるが、全体の質量は変わらない	化学変化において、反応物と生成物で体積が変化することは一般的ですが、質量については常に一定に保たれます。これは、化学変化が原子の再配置に過ぎず、反応に関与する原子の種類と数が厳密に維持されるためです。したがって、密閉容器のように物質の出入りがない系では、どのような激しい反応が起きても全体の質量は不変です。
問9	答え 2 湿度が低いほどガーゼから水が蒸発しやすくなり、その際に奪われる熱量が多くなるため	液体が蒸発して気体に変化するときには、周囲から熱（気化熱）を奪うという性質があります。空気が乾燥している（湿度が低い）ほどガーゼに含まれる水分の蒸発が盛んに行われるため、より多くの熱が奪われて湿球の温度が大きく下がります。この現象を利用して、乾球（気温）との温度差から湿度を逆算することができます。
問10	答え 2 還元	酸化物から酸素が取り除かれる化学変化を還元といいます。この実験では、酸化銅が還元されて銅になり、同時に炭素が酸素と結びついて酸化され、二酸化炭素が発生します。このように、酸化と還元は常に同時に起こるのが特徴です。
問11	答え 1 湖や河口などの、淡水または淡水と海水がまざりあう水域	シジミは現代においても湖や河口といった淡水域、または海水と淡水が混じり合う汽水域に生息する生物です。生物の死骸が化石となって残っている場合、当時の環境は現在のその生物の生息環境と同様であったと考えられます。したがって、シジミの化石が見つかった地層は、当時、湖や河口に近い環境であったと判断できます。深い海であればフズリナや特定の泥岩層などが、あたたかく浅い海であればサンゴの化石が指標となります。
問12	答え 2 0.6N	動滑車をういた場合、おもりにかかる重力を滑車の両側にある2本の糸で分担して支える仕組みになっている。力がつり合っている状態では、下向きの重力と、2本の糸が上向きに引く力の合計が等しくなる。このとき重力は2本の糸に等しく分散されるため、1本の糸にかかる張力の大きさは、重力の合計の半分である0.6Nとなる。
問13	答え 3 溶質と溶媒の質量の合計	濃度を計算する際の基準となる溶液とは、溶けている物質（溶質）と溶かしている液体（溶媒）を合わせた全体を指します。例えば、水に砂糖を溶かした場合は「砂糖の質量」と「水の質量」を足したものが溶液の質量になります。計算時に水の質量（溶媒）だけで割らないよう区別することが重要です。