物質の性質

名前

問1　ある物質を加熱して発生した気体を試験管に集め、その気体が「二酸化炭素」であることを確実に確かめるための実験操作と、期待される観察結果の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。（2026年 広島県公立入試 類似）

1. 試験管に火のついた線香を入れると、線香の火が消えることを確認する
2. 試験管に石灰水を加えて振ると、白く濁ることを確認する
3. 試験管の口にマッチの火を近づけると、音を立てて燃えることを確認する
4. 試験管の口に水で濡らした青色リトマス紙を近づけ、赤色に変わることを確認する

問2　ビーカーに入れたうすい塩酸の中に、薬包紙に乗せた炭酸水素ナトリウムの粉末を加えて反応させると、気体が発生しました。この実験で発生した気体の性質について述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2019年 鹿児島県公立入試 類似）

1. 石灰水に通すと、化学反応によって白く濁る性質がある
2. 水には全く溶けず、線香の炎を近づけると爆発して燃える
3. 特有の刺激臭があり、空気よりも非常に密度が小さい
4. 空気中に体積比で約78%含まれている窒素と同じ物質である

問3　飲料用の容器には、スチール缶やアルミ缶といったリサイクルマークのついた金属が使われています。これらの金属素材を加工して缶の形状にしたり、回収後に平らにつぶしたりできるのは、金属にある共通の性質があるためです。この性質に関する説明として最も適切なものはどれですか。（2021年 広島県公立入試 類似）

1. 引っぱったときに細く長く伸びる性質を展性といい、この性質によって金属を加工することができる。
2. 熱を伝達しやすい性質を展性といい、この性質によって金属容器の中の温度を一定に保つことができる。
3. たたいたときに薄い板状に広がる性質を展性といい、この性質によって金属を薄く成形することができる。
4. みがいたときに光を反射して輝く性質を展性といい、この性質によって金属の表面を美しく保つことができる。

問4　ある物質の質量を測定したところ53.8gであり、体積は20.0立方センチメートルでした。この物質の密度として適切な値と、密度の定義についての説明の組み合わせを選びなさい。（2020年 群馬県公立入試 類似）

1. 密度は1076g・cm³であり、物質の質量と体積をかけ合わせた値を表している。
2. 密度は33.8gであり、質量から体積を引いた残りの重さを表している。
3. 密度は0.37g/cm³であり、単位質量あたりの物質の体積を表している。
4. 密度は2.69g/cm³であり、単位体積あたりの物質の質量を表している。

問5　水が沸騰して水蒸気に変化する現象のように、温度の変化によって物質の状態が変わることを状態変化といいます。液体の水が気体の水蒸気に状態変化したときの、質量と体積の変化について説明したものとして正しいものを選びなさい。（2014年 山梨県公立入試 類似）

1. 質量も体積も、どちらも非常に大きく膨張する
2. 体積は非常に大きく膨張するが、質量は減少する
3. 質量は変化しないが、体積はわずかに減少する
4. 質量は変化しないが、体積は非常に大きく膨張する

問6　物質が一定の量の水（通常100g）に溶ける限界の質量を表した値を何というか。（2021年 宮崎県公立入試 類似）

1. 溶解度
2. 濃度
3. 密度
4. 質量パーセント

問7　20℃における水100gあたりの溶解度が、塩化ナトリウムは36g、ミョウバンは6gであるとします。これら2つの物質をそれぞれ80℃の水100gに20gずつ溶かした後、20℃まで冷却しました。このとき、ミョウバンの結晶が析出される一方で、塩化ナトリウムの結晶がほとんど出てこない理由として適切なものはどれですか。（2018年 福島県公立入試 類似）

1. 塩化ナトリウムは冷却すると水との親和性が高まり、溶けやすくなるため。
2. ミョウバンは冷却によって化学反応を起こし、水に溶けない別の物質に変化するため。
3. 塩化ナトリウムは温度変化による溶解度の差が非常に小さいため。
4. 塩化ナトリウムの20℃における溶解度が、最初に溶かした20gを下回っているため。

問8　赤ワイン（水とエタノールなどの混合物）を加熱して蒸留を行う際、加熱を始めて最初に沸騰して出てくる気体を集めると、もとの赤ワインよりもエタノールの濃度が高くなるのはなぜですか。その理由として正しいものを選びなさい。（2023年 三重県公立入試 類似）

1. エタノールの質量が水の質量よりも小さく、加熱すると先に空気中へ浮き上がるから
2. エタノールの沸点が水の沸点よりも低く、水よりも先に沸騰して気体になりやすいから
3. エタノールの溶解度が水よりも大きく、加熱によって水に溶けきれなくなるから
4. エタノールの沸点が水の沸点よりも高く、水が沸騰する前にエタノールが気体に変化するから

問9　砂糖を水に入れて完全にかき混ぜ、透明な水溶液を作った。この水溶液をビーカーに入れ、ふたをして数日間静かに置いておいたとき、溶液の状態はどうなるか。最も適切な説明を選びなさい。（2015年 千葉県公立入試 類似）

1. 溶質の粒子はビーカーの中心部に集まる性質があるため、中心部だけが濃くなり周囲は薄くなる。
2. 溶質の粒子には重力がはたらくため、数日経つとビーカーの底に粒子が溜まって沈殿する。
3. 溶質の粒子は水よりも軽いため、時間の経過とともに水面の近くに集まり、上のほうが甘くなる。
4. 溶質の粒子が水全体に均一に広がっているため、時間が経過しても変化せず、透き通ったままである。

問10　集気びんに集めたある気体に、火のついた線香を入れたところ線香の火が消えました。また、この集気びんに石灰水を加えてよく振ると、石灰水が白く濁りました。この実験結果から確認できる気体として最も適切なものはどれですか。（2022年 宮崎県公立入試 類似）

1. 二酸化炭素
2. 水素
3. 窒素
4. 酸素

問11　物質に熱を加えたり、逆に冷却したりすることで、物質そのものの種類は変えずに、温度の変化によって固体、液体、気体と姿を変える現象を何といいますか。（2017年 鳥取県公立入試 類似）

1. 化学変化
2. 蒸留
3. 熱分解
4. 状態変化

問12　試験管から取り出した未知の固体を、金属製の台の上に置いてハンマーで強く叩いたところ、粉々にならずに平らな形状へと薄く広がりました。この観察結果から判断できる、この物質の性質に関する説明として最も適切なものはどれですか。（2025年 和歌山県公立入試 類似）

1. 熱を加えない限り、外部からの力では形を変化させることができない非常に硬い性質を持っている。
2. 叩くことによって結合が切れずに原子が移動し、自由に形を変えて薄く広がる性質を持っている。
3. 外部からの衝撃によって原子の並びが崩れ、結晶が砕けて粉末状になる性質を持っている。
4. 衝撃を加えても全く変形せず、元の形状を維持し続ける性質を持っている。

問13　物質が固体、液体、気体へと状態変化するとき、物質を構成する粒子の様子も変化します。固体の状態における粒子の並び方と動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。（2018年 京都府公立入試 類似）

1. 粒子が完全に静止し、粒子どうしの間隔が最も狭くなっている状態
2. 粒子が規則正しく密に並び、それぞれの位置でわずかに振動している状態
3. 粒子が互いに接しながら不規則に並び、粒子どうしの位置が入れ替わるように動いている状態
4. 粒子が広い空間を非常に速い速度で自由に飛び回っている状態

答え合わせ・解説

問1	答え 2 試験管に石灰水を加えて振ると、白く濁ることを確認する	二酸化炭素には「火を消す性質」や「水に溶けて酸性を示す性質」がありますが、窒素など他の気体でも火が消えることがあるため、これだけでは二酸化炭素であると断定できません。石灰水が白く濁る反応は二酸化炭素特有の現象であるため、気体の特定において決定的な根拠となります。
問2	答え 1 石灰水に通すと、化学反応によって白く濁る性質がある	炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸が反応すると、二酸化炭素が発生します。二酸化炭素は無臭の気体であり、石灰水（水酸化カルシウム水溶液）に通すと、水に溶けにくい炭酸カルシウムが生成されるため、液体が白く濁ります。刺激臭がある、あるいは空気の大部分を占める（窒素）といった説明は誤りです。
問3	答え 3 たたいたときに薄い板状に広がる性質を展性といい、この性質によって金属を薄く成形することができる。	金属が衝撃を受けてもバラバラにならずに「広がる」性質は展性と呼ばれます。一方、引っぱられて「伸びる」性質は延性と呼ばれます。スチール缶やアルミ缶のような金属製品は、展性によって薄い板状に加工された材料を用いて作られており、リサイクル時に圧力をかけて平らに押しつぶせるのもこの性質によるものです。
問4	答え 4 密度は2.69g/cm³であり、単位体積あたりの物質の質量を表している。	物質の密度は、質量（g）を体積（cm³）で割ることによって算出されます。この問題のケースでは、53.8 ÷ 20.0 = 2.69g/cm³ となります。密度は、その物質が1cm³あたり何gであるかという「単位体積あたりの質量」を定義としています。
問5	答え 4 質量は変化しないが、体積は非常に大きく膨張する	物質が状態変化しても、そこに含まれる粒子の数や種類は変わらないため、全体の質量は保存されます。しかし、液体から気体に変化する際は、粒子同士の距離が急激に離れるため、体積は劇的に膨張します。水の場合、水蒸気になると体積は約1700倍になります。
問6	答え 1 溶解度	物質が一定量の水に溶けることができる限界の質量を溶解度といいます。多くの固体物質では、水の温度が高くなるほど溶解度が大きくなります。
問7	答え 3 塩化ナトリウムは温度変化による溶解度の差が非常に小さいため。	冷却によって結晶を取り出すには、高温時と低温時の溶解度の差が大きい必要があります。ミョウバンは温度による溶解度の変化が大きいため結晶が現れますが、塩化ナトリウムは温度が変化しても溶解度がほとんど変わらないため、冷却による析出には向きません。
問8	答え 2 エタノールの沸点が水の沸点よりも低く、水よりも先に沸騰して気体になりやすいから	純粋なエタノールの沸点は約78℃であり、水の沸点（100℃）よりも低いため、混合物を加熱していくと沸点の低いエタノールが先に沸騰して気体になります。このように物質ごとに沸騰する温度（沸点）が異なるという原理を利用することで、混合物から特定の物質を分離することができます。
問9	答え 4 溶質の粒子が水全体に均一に広がっているため、時間が経過しても変化せず、透き通ったままである。	物質が水に溶けて水溶液になると、溶質の粒子は非常に小さくなり、水全体に均一に散らばる。一度均一に拡散した粒子は、重力によって沈んだり一部に集まったりすることなく、そのままの状態を保つ性質がある。そのため、時間が経過してもどこを調べても同じ濃さであり、沈殿も生じない。
問10	答え 1 二酸化炭素	火のついた線香の火が消え、石灰水を白く濁らせる性質を持つ気体は二酸化炭素です。酸素は線香を激しく燃やす働きがあり、水素は音を立てて燃える性質があります。
問11	答え 4 状態変化	物質が温度によってその姿を固体・液体・気体へと変える現象を「状態変化」と呼びます。これは物質を構成する粒子の並び方が変わる現象であり、原子の組み合わせが変わって別の物質になる「化学変化」とは区別されます。
問12	答え 2 叩くことによって結合が切れずに原子が移動し、自由に形を変えて薄く広がる性質を持っている。	金属を叩いた際に粉々にならずに薄く広がるのは、金属特有の「展性」という性質によるものです。非金属の固体（例えば食塩や硫黄など）は、衝撃を加えると特定の面に沿って割れたり粉々になったりしますが、金属は原子同士が自由に位置を変えても金属結合が維持されるため、形を柔軟に変えることができます。
問13	答え 2 粒子が規則正しく密に並び、それぞれの位置でわずかに振動している状態	物質が固体の状態では、粒子間に強い引力が働き、粒子は規則正しく密に並んでいます。このとき、粒子は自由に移動することはできませんが、その場所でわずかに振動しています。液体になると粒子は不規則に動けるようになり、気体になると粒子間の距離が非常に大きくなって空間を自由に飛び回るようになります。