

1. 炭酸カルシウム 2. 塩化アンモニウム 3. 二酸化マンガン 4. 酸化マグネシウム

答え合わせ・解説

問1	答え 2 153g	質量パーセント濃度が15%であることから、溶液全体の質量180gのうち15%が溶質の質量であることがわかります。まず溶質の質量を計算すると、 $180\text{g} \times 0.15 = 27\text{g}$ となります。溶液全体の質量は「溶質の質量 + 溶媒の質量」で構成されているため、溶媒の質量を求めるには、溶液の質量から溶質の質量を引きます。したがって、 $180\text{g} - 27\text{g} = 153\text{g}$ が溶媒の質量となります。
問2	答え 3 液体が急激に沸騰する「突沸」を防ぎ、安全に実験を行うため	液体を加熱すると、沸点に達しても沸騰せず、その後急激に激しく沸き立つ「突沸（とっぷつ）」という現象が起こることがあります。突沸が起こると、高温の液体が周囲に飛び散るなど非常に危険です。沸騰石を入れることで、穏やかに沸騰を継続させ、実験を安全に進めることができます。
問3	答え 3 溶媒の質量	水溶液は、溶けている物質である「溶質」と、それを溶かしている液体である「溶媒」の2つから構成されています。このうち、溶媒のみの重さを指す言葉は「溶媒の質量」です。溶液全体の質量から溶質の質量を引くことで算出することができます。
問4	答え 1 加熱によって二酸化炭素が発生し、これを石灰水に通すと不溶性の物質ができて白く濁る	炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる二酸化炭素は、石灰水（水酸化カルシウム水溶液）と反応して水に溶けにくい炭酸カルシウムを生成するため、石灰水が白く濁ります。この現象は二酸化炭素特有の検出方法として用いられます。酸素、水素、アンモニアはこの実験では発生しないため、それらの性質を示す記述は不適切です。
問5	答え 1 磁石を近づけて、引きつけられるかどうかを確認する。	鉄とアルミニウムはどちらも「金属」であるため、電気を通す性質や金属光沢を持つという共通点があります。そのため、電流の有無や光沢の確認では区別することができません。鉄には磁石に引きつけられる「磁性」という性質がありますが、アルミニウムにはその性質がないため、磁石を用いることで両者を識別することが可能です。
問6	答え 1 状態変化によって質量は変わらないが、体積が大きくなったことで、密度が小さくなったため。	水が氷に状態変化すると、質量を変えずに体積が増加する。密度は単位体積あたりの質量（質量÷体積）で算出されるため、分母となる体積が大きくなると密度は小さくなる。この体積の増加が容器を内側から押し広げる原因となる。
問7	答え 1 蒸留	沸点の違いを利用して物質を分離する操作は「蒸留」と呼ばれます。液体混合物を加熱すると、沸点の低い物質が先に気体へと変化し、それを冷却して回収することで、純度の高い物質を段階的に取り出すことが可能になります。
問8	答え 2 このプラスチックの密度は、水の密度よりも小さい	物体が液体に浮くか沈むかは、物体と液体の密度の比較によって決まります。物体が水に浮いたということは、その物体の密度が水の密度（約 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ ）よりも小さいことを意味します。プラスチックには水より密度の小さいものと大きいものの両方が存在します。
問9	答え 4 火を近づけるとよく燃え、ポリプロピレンの破片を沈める性質を持つ。	沸点の低いエタノール（約 78°C ）は、水の沸点（ 100°C ）よりも先に気体となって出てくるため、最初集まる液体にはエタノールが多く含まれています。エタノールは燃焼しやすく、また水よりも密度が小さいため、水には浮くポリプロピレンを沈ませるという特徴が観察されます。
問10	答え 3 質量は変化しないが、中央部分が盛り上がるように凍り、体積は大きくなる。	物質の状態が変化しても、物質を構成する粒子の数自体は変わらないため、全体の質量は変化しません。しかし、水が氷に変わる際は粒子が規則正しく並び、その間に隙間ができるため、体積は大きくなります。ピーカーで凍らせた場合に中央が盛り上がるのは、体積が増加したことを示しています。
問11	答え 2 析出	固体が液体に溶けている状態から、温度変化などによって再び固体として現れることを析出といいます。溶解度は一般に温度が下がると小さくなるため、高温で溶かした水溶液を冷却すると、溶けきれなくなった分が結晶となって出てきます。
問12	答え 1 二酸化炭素の気体が発生する	顕微鏡でフズリナの化石が確認できるこの岩石は石灰岩です。石灰岩の主成分である炭酸カルシウムには、うすい塩酸と反応して二酸化炭素を発生させるという性質があるため、この現象が観察されます。
問13	答え 4 約33.3パーセント	溶液の質量は「溶媒（水）100g + 溶質（物質）50g」で150gとなります。この溶液の質量150gの中に、溶質が50g溶けているため、50を150で割り、100を掛けて濃度を求めます。計算すると33.33...となるため、小数第2位を四捨五入して33.3パーセントとなります。溶媒の質量である100gをそのまま分母にして計算しないよう注意が必要です。
問14	答え 1 炭酸カルシウム	石灰石や貝殻などは炭酸カルシウムを主成分としています。この炭酸カルシウムという物質にうすい塩酸のような酸性の液体が触れると、二酸化炭素が発生する性質があります。二酸化マンガンは酸素を発生させる際の触媒として、塩化アンモニウムはアンモニアを発生させる際の材料として用いられます。