

名前

1. アンモニア 2. 窒素 3. 二酸化炭素 4. 酸素

1. 再結晶 2. ろ過 3. 分留 4. 蒸留

1. どちらの物質も紙によって完全に 取り除かれているため、溶質を含 まない純粋な水である	2. 結晶として析出した物質の飽和水 溶液になっており、かつ析出しな かった方の溶質も含まれている	3. 析出しなかった方の溶質のみが含 まれており、結晶として析出した物 質は一切含まれていない	4. 結晶として析出した物質の飽和水 溶液ではあるが、析出しなかった方 の溶質はろ紙に吸収されている
---	---	---	--

1. 無色から青色に変化する 2. 青色から赤色に変化する 3. 無色から赤色に変化する 4. 黄色から青色に変化する

1. 再結晶 2. 蒸留 3. 狀態變化 4. 過濾

1. 粒子の大きさは変わらないが、粒子の総数は温度とともに増加する

2. 粒子の大きさも粒子の総数も変化しない

3. 粒子の大きさは大きくなるが、粒子の総数は変化しない

4. 粒子の大きさと総数の両方が、状態変化にともなって減少する

1. 单体 2. 混合物 3. 化合物 4. 有機物

1. エタノールの濃度が高くなり、においが強く火を近づけると激しく燃える。

2. 水の濃度が低くなり、特有のにおいが強くなるが火を近づけても燃えない。

3. 水の濃度が高くなり、においがほとんどせず火を近づけても燃えない。

4. エタノールの濃度が低くなり、においが強くなるが火を近づけると激しく燃える。

1. 希釈の前後で、溶液に含まれる溶質の質量が変化しないこと	2. 加える水の質量と、もとの溶液の質量の和が溶質の質量になること	3. 希釈の前後で、溶媒である水の質量が変化しないこと	4. 加える水の質量に関わらず、溶液の密度が一定であること
--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

1. 融解状態で、そのときの質量の値を溶解度という。

1. 12% 2. 22% 3. 18% 4. 8%

1. 7.0g/cm³ 2. 175.0g/cm³ 3. 35.0g/cm³ 4. 5.0g/cm³

1. 水溶液の温度をゆっくり下げる 2. 水溶液にさらに溶媒を加える 3. 水溶液を激しく振り混ぜる 4. 水溶液を加熱して沸騰させる

1. 溶媒が増えると溶質が沈殿しやすくなるため、溶け残りの量が増加する。
2. すでに飽和しているため、溶媒の量が増えても溶け残りの量は変化しない。
3. 水を加えることで水溶液の濃度が一時的に上昇し、溶け残りが結晶化する。
4. 溶媒の量が増えるため、溶け残っていた固体の一部または全部が溶ける。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 アンモニア	アンモニアは非常に水に溶けやすい性質を持ち、水に溶けるとアンモニア水となってアルカリ性を示します。これに対し、窒素、酸素、水素は水溶液になっても中性であり、二酸化炭素は水に溶けると炭酸となって弱い酸性を示します。
問2	答え 4 蒸留	沸点の低い物質が先に気体となり、その蒸気を冷却して再び液体に戻すことで、混合物から特定の成分を取り出すことができます。この一連の操作を蒸留と呼び、化学実験において物質を精製・分離する際の基本的な手法として用いられます。
問3	答え 2 結晶として析出した物質の飽和水溶液になっており、かつ析出しなかった方の溶質も含まれている	再結晶の操作において、冷却によって結晶が析出した後の水溶液（ろ液）は、その温度における溶解度の限界まで物質が溶けている「飽和水溶液」の状態です。そのため、結晶として出てきた物質も、溶けきれなかった分が取り除かれただけで、液中には溶解度分だけ残っています。また、結晶として析出しなかったもう一方の溶質は、そのまま液中に溶け込んだ状態でろ過されるため、ろ液には両方の溶質が含まれることになります。
問4	答え 3 無色から赤色に変化する	フェノールフタレイン溶液は、水溶液がアルカリ性である場合にのみ反応して赤色を示す指示薬です。水酸化ナトリウム水溶液は強いアルカリ性を示すため、無色から赤色へと変化します。酸性や中性の水溶液では無色のまま変化しません。青色に変化するのはBTB溶液などの特徴であり、混同しないよう注意が必要です。
問5	答え 1 再結晶	物質がそれ以上溶けることのできない限界まで溶けている状態を飽和といい、その時の溶質の質量を溶解度といいます。温度が下がると溶解度が小さくなる性質を利用して、一度溶かした物質を再び固体として出現させる操作を「再結晶」と呼びます。これは混合物から特定の物質を精製する際によく用いられる手法です。
問6	答え 2 粒子の大きさも粒子の総数も変化しない	状態変化が起こっても、その物質を構成している粒子そのものが変化したり、新しく生まれたり消えたりすることはありません。したがって、粒子の大きさや粒子の総数は常に一定に保たれます。変化するのは、粒子どうしの間隔や、粒子の運動の激しさだけです。
問7	答え 3 化合物	複数の元素から構成される純粋な物質は化合物と呼ばれます。1種類の元素のみで構成される単体や、複数の物質が混じり合った混合物と区別することが重要です。塩化ナトリウムは、化学式NaClで表される代表的な化合物の一つです。
問8	答え 3 水の濃度が高くなり、においがほとんどせず火を近づけても燃えない。	混合物の加熱を続けると、まず沸点の低いエタノールが先に多く留出して減少していきます。温度が上昇し、水の沸点である100℃に近づく頃には、蒸留されて出てくる成分のほとんどが水になります。したがって、後半に集めた試験管の液体は水の濃度が非常に高いため、エタノール特有のにおいや引火性はほとんど見られなくなります。
問9	答え 1 希釈の前後で、溶液に含まれる溶質の質量が変化しないこと	希釈とは、溶液に溶媒（水など）を加える操作であり、溶けている物質（溶質）を新しく加えたり取り除いたりする操作ではない。そのため、水溶液全体の質量や溶媒の質量は増加するが、溶質の質量そのものは希釈の前後で一定に保たれる。この「溶質の質量が変わらない」という原理を利用することで、濃度調整に必要な計算を行うことができる。塩酸の場合であれば、水溶液中の塩化水素の質量が変化しないことに着目する。
問10	答え 3 飽和状態で、そのときの質量の値を溶解度という。	物質が限界まで溶けている状態を飽和と呼び、その限界の量を溶解度と呼びます。溶解度は物質の種類や水の温度によって決まった値をとるため、物質を識別する手がかりにもなります。
問11	答え 3 18%	10℃まで冷却して結晶が析出した後の水溶液は、10℃における飽和水溶液になっています。10℃の水100gには最大で22gの硝酸カリウムが溶けるため、溶液全体の質量は $100 + 22 = 122\text{g}$ となります。このときの質量パーセント濃度は $(22 \div 122) \times 100 = 18.03\ldots$ となり、小数第1位を四捨五入すると18%になります。
問12	答え 1 7.0g/cm ³	物質の密度は、その物質の質量を体積で割ることで求められます。メスシリンダーの水位が50.0cm ³ から55.0cm ³ に上昇したことから、金属球の体積は5.0cm ³ であることがわかります。この体積と質量35gを用いて、 $35 \div 5$ の計算を行うと、1立方センチメートルあたりの質量（グラム毎立方センチメートル）は7.0g/cm ³ となります。
問13	答え 1 水溶液の温度をゆっくり下げる	温度による溶解度の差が大きい物質の場合、高温で溶かした飽和水溶液の温度を下げることで、溶けきれなくなった分を結晶として析出させることができます。これは冷却による再結晶の原理に基づいています。
問14	答え 4 溶媒の量が増えるため、溶け残っていた固体の一部または全部が溶ける。	物質が溶媒に溶けることができる限界の量は、溶媒の量に比例します。温度が一定であれば、溶媒である水の量が増えることで、その分だけ追加で溶質が溶けることができるようになります。したがって、溶け残っていた固体は新たに加えられた水に溶け始め、その量は減少します。