

- 問1 ろ過の操作を正しく行うための注意点として、適切な説明を選びなさい。 (2023年 福島県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|--|--|---|
| 1. 漏斗(ろうと)の足の先端を、ビーカーの壁につけて液体を流し込む | 2. ろ過を速めるために、混合液はろ紙の縁よりも高い位置まで一気に注ぎ入れる | 3. ろ紙を漏斗にセットする際、空気が入りやすいようにろ紙を乾いた状態で浮かせておく | 4. 液体の飛び散りを防ぐため、混合液はガラス棒を使わずに直接ろ紙の端に当てる |
|------------------------------------|--|--|---|
- 問2 水とエタノールの混合物を加熱して蒸気を作り、それを冷やして再び液体として取り出す「蒸留」の実験を行いました。集めた液体に含まれるエタノールの割合と密度の関係について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2022年 鹿児島県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. エタノールの質量パーセント濃度が高くなるほど、全体の密度は小さくなる | 2. エタノールの質量パーセント濃度が低くなるほど、全体の密度は小さくなる | 3. エタノールの質量パーセント濃度に関わらず、全体の密度は常に一定である | 4. エタノールの質量パーセント濃度が高くなるほど、全体の密度は大きくなる |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
- 問3 ある物質の質量を電子てんびんではかったところ42.5gであり、メスシリンダーを用いて体積をはかったところ17cm³でした。この物質の密度として適切な数値を選びなさい。 (2018年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. 0.4g/cm ³ | 2. 722.5g/cm ³ | 3. 2.5g/cm ³ | 4. 59.5g/cm ³ |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
- 問4 溶液、溶質、溶媒という3つの言葉の関係性について述べた文として、最も適切なものはどれですか。 (2021年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1. 溶質が溶媒に溶けた液体のことを溶液という。 | 2. 溶液が溶質に溶けた液体のことを溶媒という。 | 3. 溶媒が溶液に溶けた物質のことを溶質という。 | 4. 溶質と溶液が混ざり合って溶媒ができる。 |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
- 問5 質量パーセント濃度が25%の塩酸を用いて、実験で使用する5%のうすい塩酸100gをつくりたい。このとき、希釈のために加えるべき水の質量として適切なものはどれか。なお、塩酸の溶質は塩化水素である。 (2017年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 95g | 2. 75g | 3. 80g | 4. 20g |
|--------|--------|--------|--------|
- 問6 物質が水に完全に溶けて「溶液」となったとき、その液体の性質として共通して見られる特徴を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2019年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 液全体が透明であれば、時間がたつにつれて溶質が底に沈み、底の方の濃度が高くなる。 | 2. 液全体がわずかににごっているが、かき混ぜれば溶質が均一に分散し、沈殿もしない状態である。 | 3. 液全体が透明で、長時間放置しても溶質が沈殿せず、液のどの部分でも濃さが均一である。 | 4. 溶質が溶媒に溶けているため、液の表面に近い部分よりも、底に近い部分の方が常に濃度が高い。 |
|---|---|--|---|
- 問7 原油(石油)からガソリンや灯油、軽油などの成分を精製する際、大規模な施設で成分が分けられます。このように、混ざり合った液体を分離することができる理由として、物質が持つどのような性質の違いを利用していますか。 (2016年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. 物質ごとに決まっている、固体が溶けて液体になる温度の違い | 2. 物質ごとに決まっている、沸騰し始める温度の違い | 3. 物質ごとに決まっている、一定の体積あたりの質量の違い | 4. 物質ごとに決まっている、一定量の水に溶ける質量の違い |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
- 問8 質量パーセント濃度が15%の砂糖水200gに水を加えて、濃度が6%の砂糖水を作りたいとき、加えるべき水の質量は何gか、求めなさい。 (2018年 鳥取県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 500g | 2. 300g | 3. 800g | 4. 200g |
|---------|---------|---------|---------|
- 問9 質量パーセント濃度に関する説明として、科学的に正しい記述を選びなさい。 (2021年 石川県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 分母に溶媒の質量をおき、分子に溶質の質量をおいて計算する。 | 2. 分母に溶質の質量をおき、分子に溶液の質量をおいて計算する。 | 3. 分母に溶液の体積をおき、分子に溶質の質量をおいて計算する。 | 4. 分母に溶質と溶媒の質量の和をおき、分子に溶質の質量をおいて計算する。 |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
- 問10 うすい塩酸に亜鉛などの金属を入れたときに発生する気体について、その性質と実験における注意点として適切な説明を選びなさい。 (2017年 福井県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 発生した気体は空気より非常に密度が小さいため、マッチの火を近づけると音を立てて燃える。 | 2. 発生した気体は水に非常によく溶けるため、上方置換法を用いて採集する必要がある。 | 3. 発生した気体は空気より密度が大きいため、試験管の口を上に向けて保管しなければならない。 | 4. 発生した気体は水に溶けると酸性を示すため、石灰水を白く濁らせる性質を持つ。 |
|--|--|--|--|
- 問11 物質を高温の水に溶かして飽和水溶液を作ったあと、その水溶液の温度を下げると、溶けていた物質が固体となって現れることがあります。このように、一度溶かした物質を再び固体として取り出す操作を何といいますか。 (2024年 宮城県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|--------|-------|-------|
| 1. 蒸留 | 2. 再結晶 | 3. ろ過 | 4. 中和 |
|-------|--------|-------|-------|
- 問12 少量の液体エタノールをポリエチレンの袋に入れて密閉し、熱湯をかけて温めたところ、エタノールが蒸発して袋が大きくふくらみました。この変化が起こったときのエタノールの質量と体積の説明として適切なものはどれですか。 (2021年 宮崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. 質量は変化しないが、体積は増加した | 2. 質量が増加し、体積も増加した | 3. 質量が減少し、体積が増加した | 4. 質量は変化せず、体積も変化しなかった |
|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
- 問13 エタノールと水の混合物を加熱して蒸留を行う際、一定の割合で温度が上昇し続け、純粋な物質のときのように沸騰中に温度が一定になりません。この理由として正しい説明はどれですか。 (2025年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. エタノールと水が化学反応を起こし、新しい物質に変化しているため | 2. 沸点の低いエタノールが先に蒸発することで、残った液体の混合割合が変化し続けるため | 3. 沸騰石を入れることで、液体の温度が上がりにくくなるため | 4. 混合物になると、それぞれの物質の融点が増加してしまうため |
|------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|
- 問14 硝酸カリウム40.0gを水100gに溶かした水溶液を加熱し、水を一部蒸発させました。その後、水溶液を20℃まで冷やしたところ、析出した結晶を除いた水溶液全体の質量(溶けている硝酸カリウムと水の合計質量)が125.0gとなりました。20℃における硝酸カリウムの溶解度を水100gあたり31.6gとすると、このとき析出した硝酸カリウムの質量は何gですか。計算結果は小数第1位まで求めなさい。 (2019年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|----------|----------|----------|
| 1. 8.4g | 2. 10.0g | 3. 30.0g | 4. 15.0g |
|---------|----------|----------|----------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 漏斗（ろうと）の足の先端を、ビーカーの壁につけて液体を流し込む	ろ過を行う際、漏斗の足の先端をビーカーの内壁につけることで、ろ過された液体が壁を伝わって静かに流れ落ちるようになります。これにより、液体の飛び散りを防ぐとともに、液体の表面張力や毛细管現象のような働きによって、ろ過の速度がスムーズに保たれます。また、混合液を注ぐときはガラス棒を伝わらせて、ろ紙の8分目を超えないように少しずつ注ぐのが正しい作法です。
問2	答え 1 エタノールの質量パーセント濃度が高くなるほど、全体の密度は小さくなる	水の密度は約1.00g/cm ³ であるのに対し、エタノールの密度は約0.79g/cm ³ と水よりも小さいため、混合物中に占めるエタノールの割合（質量パーセント濃度）が高くなればなるほど、混合物全体の密度は一貫して減少します。蒸留によってエタノール成分を多く含む液体を取り出した場合、その液体の密度は元の混合物よりも小さくなります。
問3	答え 3 2.5g/cm ³	密度は「質量 ÷ 体積」の式で算出されます。この問題では、質量が42.5g、体積が17cm ³ であるため、42.5 ÷ 17 を計算すると 2.5 となります。体積を質量で割ってしまう計算ミスに注意が必要です。
問4	答え 1 溶質が溶媒に溶けた液体のことを溶液という。	物質（溶質）が液体（溶媒）に溶けて均一に混ざり合った混合物を溶液と呼びます。溶媒が水である場合は、特に水溶液と区別して呼ぶこともあります。混合物全体を指す言葉が「溶液」であり、その構成要素が「溶質」と「溶媒」であるという関係性を正しく理解することが重要です。
問5	答え 3 80g	5%の塩酸100gに含まれる溶質（塩化水素）の質量は、100g × 0.05 = 5gである。希釈の前後で溶質の質量は変化しないため、25%の塩酸から5gの塩化水素を取り出すために必要な溶液の質量を求めると、5g ÷ 0.25 = 20gとなる。したがって、加えるべき水の質量は、完成した溶液の質量から、もともとあった溶液の質量を引いた「100g - 20g = 80g」となる。20gは必要な25%塩酸の質量であり、水の質量ではない点に注意が必要である。
問6	答え 3 液全体が透明で、長時間放置しても溶質が沈殿せず、液のどの部分でも濃さが均一である。	物質が溶媒に溶けて溶液になると、溶質の粒子が非常に細くなり、液全体にまんべんなく広がります。この状態では、光を遮る粒子がないため液は透明になり、重力によって溶質が沈殿することはありません。その結果、時間が経過しても液体のどの部分をとり出しても、溶質の割合（濃度）は一定に保たれるという「均一」な性質を持ちます。
問7	答え 2 物質ごとに決まっている、沸騰し始める温度の違い	石油に含まれる各成分は、それぞれ固有の沸点（沸騰し始める温度）を持っています。混合物を加熱し、蒸発した成分をそれぞれの温度に合わせて別々に回収することで、特定の物質を取り出すことができます。これは「沸点の違い」を利用した蒸留という仕組みに基づいています。融点（溶ける温度）や密度、溶解度の違いを用いた分離法ではありません。
問8	答え 2 300g	溶液を水で薄めても、溶けている溶質（砂糖）の質量は変化しない。まず、15%の砂糖水200gに含まれる砂糖の質量を計算すると、200g × 0.15 = 30gとなる。次に、この30gの砂糖が溶けている状態で濃度を6%にするために必要な溶液全体の質量を求めると、30g ÷ 0.06 = 500gとなる。もともと溶液は200gあったため、加えた水の質量は 500g - 200g = 300gと算出される。
問9	答え 4 分母に溶質と溶媒の質量の和をおき、分子に溶質の質量をおいて計算する。	質量パーセント濃度は、溶液全体の質量に対する溶質の質量の割合を示すものです。溶液の質量は「溶質の質量 + 溶媒の質量」で算出されるため、分母にはこの合計値を置く必要があります。溶媒だけの質量で割ったり、体積を基準にしたりする方法は、質量パーセント濃度の定義とは異なります。
問10	答え 1 発生した気体は空気より非常に密度が小さいため、マッチの火を近づけると音を立てて燃える。	酸性の水溶液と金属を反応させて発生するのは水素です。水素は非常に密度が小さく、空気よりもずっと軽いため、試験管の口を下に向けた状態で火を近づけると、空気中の酸素と反応して音を立てて燃え、水が生成されます。水に溶けにくいため、実際には水上置換法で集めるのが最も確実です。
問11	答え 2 再結晶	温度による溶解度の差を利用して、溶質を再び固体として取り出す操作を再結晶と呼びます。多くの固体物質は温度が下がると溶解度が小さくなるため、高温で限界まで溶かした溶液を冷却することで、溶けきれなくなった分を固体として析出させることができます。
問12	答え 1 質量は変化しないが、体積は増加した	袋の中のエタノールが液体から気体に状態変化すると、分子どうしの間隔が広がるため体積が増加し、袋がふくらみます。しかし、袋の中にあるエタノール分子の総数は変わらないため、全体の質量は変化しません。
問13	答え 2 沸点の低いエタノールが先に蒸発することで、残った液体の混合割合が変化し続けるため	純粋な物質であれば沸騰している間の温度は一定に保たれますが、混合物の場合は異なります。蒸留が進むにつれて、沸点の低いエタノールが優先的に蒸発し、フラスコ内に残る液体の成分比率（水の割合）が刻々と変化します。これに伴い、混合物全体の沸点も徐々に上昇していくため、加熱中の温度は一定にならずに上がり続けます。
問14	答え 2 10.0g	20℃における飽和水溶液の質量と溶質の関係から考えます。溶解度が31.6gであるとき、飽和水溶液の合計質量は「水100g + 溶質31.6g = 131.6g」となります。今回の水溶液の合計質量は125.0gであるため、その中に溶けている硝酸カリウムをx gとすると、「131.6 : 31.6 = 125.0 : x」という比の式が成り立ちます。これを解くとxは約30.0gとなります。最初にあった硝酸カリウムは40.0gなので、析出した量は「40.0g - 30.0g = 10.0g」と算出されます。蒸発量によって水の質量が100gから変化しているため、単純に溶解度31.6gを元の量から引くだけでは正解にたどり着けません。