

1. 酸素 2. 二酸化炭素 3. 窒素 4. 塩素

1. ガス調節ねじと空気調節ねじを同時に同じ方向に回してしめる
2. 下側のガス調節ねじを固定したまま、上側の空気調節ねじを回して開く
3. 上側の空気調節ねじを固定したまま、下側のガス調節ねじを回して開く
4. 上側の空気調節ねじを回して、完全にかたくしめる

1. 上方置換法 2. ろ過法 3. 水上置換法 4. 下方置換法

1. 蒸留 2. ろ過 3. 抽出 4. 再結晶

1. 下側のガス調節ねじを指で固定して動かないようにし、上側の空気調節ねじを回して空気を混ぜる。
2. ガスの供給を増やすために、ガス管のコックをさらに大きく開き、上下のねじはそのままにする。
3. 上側の空気調節ねじを指で固定して動かないようにし、下側のガス調節ねじをさらに回してガスの量を増やす。
4. 一度火を消し、あらかじめ空気調節ねじを全開にしてから、再度同じ手順で点火し直す。

1. $(9 \div 91) \times 100$ 2. $(9 \div 100) \times 100$ 3. $(9 \div 109) \times 100$ 4. $(100 \div 109) \times 100$

1. 金属 2. 無機物 3. 純物質 4. 有機物

1. 物質によって温度変化による溶解度の差があり、冷やすと結晶が出てくるため	2. 物質によって沸点が異なり、沸点の低い物質が先に気体になりやすいため	3. 物質によって密度が異なり、加熱すると軽い物質が上層へ移動するため	4. 物質によって粒子の大きさが異なり、小さな粒子だけがガラス管を通過できるため
--	--------------------------------------	-------------------------------------	--

1. 337.6g 2. 137.2g 3. 274.4g 4. 63.2g

1. 沸騰が始まってから温度が上がり続けるのは、エタノールの沸点が水よりも高いためである。
2. エタノールと水の沸点は等しいため、同時に沸騰が完了する。
3. 加熱時間を長くしても温度が100度を超えないのは、エタノールが加熱を妨げているからである。
4. 約80度付近でエタノールが主に沸騰し始め、エタノールが減少するにつれて液体の沸点が水の値に近づいていく。

1. エタノールは常に一定の割合で出てくるため、A、B、Cすべて同じように燃える

2. 蒸留によって得られる液体はすべて純粋な水であるため、A、B、Cのどれも燃えない

3. 最初に集めたAはよく燃えるが、B、Cと進むにつれて燃えにくくなる

4. 最初に集めたAは燃えないが、B、Cと進むにつれて激しく燃えるようになる

1. 質量パーセント濃度 2. 凝固点 3. 密度 4. 溶解度

1. 109g 2. 141g 3. 32g 4. 77g

答え合わせ・解説

問1	答え 3 窒素	気体の密度は、一定の体積あたりの質量を表しており、空気の密度（約1.20g/L）よりも数値が小さい気体は空気よりも軽い（質量が小さい）と判断される。提示された気体のうち、1.20 g/Lを下回る密度を持つのは1.17g/Lである窒素のみであるため、窒素が空気よりも軽い気体となる。
問2	答え 2 下側のガス調節ねじを固定したまま、上側の空気調節ねじを回して開く	ガスバーナーの炎が黄色や赤色のときは、燃焼に必要な空気が不足している状態です。この場合、下側のガス調節ねじが動かないように指で押さえ、上側の空気調節ねじを回して空気の流入量を増やすことで、ガスを完全燃焼させ、安定した青色の炎に変えることができます。
問3	答え 4 下方置換法	水に溶けやすい気体は水上置換法で集めることができません。また、空気よりも密度が大きい気体は容器の底にたまる性質があるため、下方置換法を用いるのが適切です。これに対し、空気よりも密度が小さい場合は上方置換法が用いられます。
問4	答え 2 ろ過	液体と固体の混合物をろ紙に通すと、ろ紙の穴よりも大きな固体粒子は通り抜けられず、液体のみが通過します。このように粒子の大きさの差を利用して物質を分離する操作を「ろ過」と呼びます。
問5	答え 1 下側のガス調節ねじを指で固定して動かないようにし、上側の空気調節ねじを回して空気を混ぜる。	炎が赤黄色で不安定なのは、燃焼に必要な空気が不足している証拠です。炎の大きさを変えずに空気の量だけを調整するためには、下側のガス調節ねじを固定した状態で、上側の空気調節ねじを回して隙間を作り、空気を取り入れる必要があります。十分に空気が供給されると、完全燃焼に近づき、炎は青色で温度の高い安定した状態になります。
問6	答え 3 $(9 \div 109) \times 100$	質量パーセント濃度を求める際は、分母を「溶媒（水）の質量」ではなく「溶液（水＋溶質）の質量」にする必要がある。この実験では水100gにホウ酸9gを溶かしているため、溶液の質量は100＋9＝109gとなる。したがって、溶質の質量9gを溶液の質量109gで割り、100をかけた式が正解となる。
問7	答え 4 有機物	加熱した際に焦げて黒くなる物質は、共通して炭素をふくんでいます。このような物質を有機物と呼び、砂糖やデンプン、プラスチックなどがこれに該当します。一方、食塩や金属のように、加熱しても焦げて黒くならない物質は無機物と呼ばれます。
問8	答え 2 物質によって沸点が異なり、沸点の低い物質が先に気体になりやすいため	蒸留は、物質ごとの「沸点」の違いを利用した分離操作です。水（沸点約100℃）とエタノール（沸点約78℃）の混合物の場合、加熱していくと沸点の低いエタノールが先に盛んに蒸発するため、最初に出てくる蒸気を冷やすことで、エタノール濃度の高い液体を取り出すことができます。
問9	答え 3 274.4g	水100gの場合、80℃から20℃に冷やすと 168.8g - 31.6g = 137.2g が析出します。今回は溶媒の量である水が200gと水100gの2倍用意されているため、析出量も比例して2倍の 137.2g × 2 = 274.4g となります。137.2gは水100gのときの量ですので注意が必要です。
問10	答え 4 約80度付近でエタノールが主に沸騰し始め、エタノールが減少するにつれて液体の沸点が水の値に近づいていく。	エタノールの沸点は約78度、水の沸点は100度です。混合物を加熱すると沸点の低いエタノールが先に沸騰し始めますが、エタノールが蒸発して液体中の水の割合が増えるにつれて、混合物全体の沸点が水の沸点である100度へと近づいていくため、温度が緩やかに上昇します。
問11	答え 3 最初に集めたAはよく燃えるが、B、Cと進むにつれて燃えにくくなる	エタノールは水よりも沸点が低いため、蒸留の初期段階でより多く蒸発し、留出液に含まれる割合が高くなります。そのため、最初に集めた試験管Aはエタノール濃度が高くよく燃えますが、蒸留が進むにつれて留出液中の水の割合が増加するため、試験管B、Cの順に燃えにくくなります。
問12	答え 4 溶解度	物質が一定量の水（一般的には水100g）に対して、限界まで溶けることができる最大の質量を溶解度といいます。溶解度は物質の種類や水の温度によって決まっており、この値に達した状態を飽和といいます。
問13	答え 4 77g	析出する結晶の量は、「高温のときに溶けていた質量」から「冷却した温度で溶けることができる質量」を引くことで求められます。この場合、60℃で溶けていた109gから、20℃の溶解度である32gを差し引いた、109 - 32 = 77gが結晶として現れます。