中学理科プリント（過去問類似）
物質の性質 No.11

名前

得点 ／14

1 窒素の密度が1.17g/L、酸素の密度が1.33g/L、二酸化炭素の密度が1.84g/L、塩素の密度が3.00g/Lであるとき、同じ体積で比較したときの質量が空気（密度約1.20g/L）よりも小さい気体はどれか。最も適切なものを選びなさい。（2020年 神奈川県公立入試 類似）

① 酸素　② 二酸化炭素　③ 窒素　④ 塩素

2 ガスバーナーを用いてフラスコ内の水を加熱する実験において、炎が黄色で不安定な状態でした。炎を温度が高く安定した青色にするための操作として最も適切なものはどれですか。なお、ガスバーナーには上下に2つのねじがあり、上が空気調節ねじ、下がガス調節ねじです。（2018年秋田県公立入試 類似）

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

3 気体を集める方法のうち、水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が大きい気体を集める際に最も適した方法はどれですか。（2025年 茨城県公立入試類似）

① 上方置換法　② ろ過法　③ 水上置換法　④ 下方置換法

4 液体と固体が混ざり合った混合物から、粒子の大きさの違いを利用して固体を分ける操作を何というか、最も適切な名称を選びなさい。（2019年福岡県公立入試 類似）

① 蒸留　② ろ過　③ 抽出　④ 再結晶

5 ガスバーナーに火がついた直後、炎の色が赤黄色でゆらゆらと不安定な状態でした。この炎を、加熱に適した青色の安定した炎にするための操作として正しい説明はどれですか。なお、ガスバーナーの構造は、上側に空気調節ねじ、下側にガス調節ねじが配置されているものとします。（2016年 山形県公立入試 類似）

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。

6 40℃の水100gにホウ酸を9g溶かしたところ、それ以上溶かすことができない飽和水溶液になった。このときの質量パーセント濃度を求める式として、正しいものはどれか。（2020年 高知県公立入試 類似）

① (9 ÷ 91) × 100　② (9 ÷ 100) × 100　③ (9 ÷ 109) × 100　④ (100 ÷ 109) × 100

7 燃焼さじに載せた未知の物質をガスバーナーで加熱したところ、次第に焦げて黒く変化しました。このような性質を持つ物質の分類として適切な名称はどれですか。（2020年 東京都公立入試 類似）

① 金属　② 無機物　③ 純物質　④ 有機物

8 水とエタノールの混合物を加熱して、エタノールを多く含む液体を分離できるのはなぜですか。その原理として正しいものを選びなさい。（2018年 長崎県公立入試 類似）

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

9 硝酸カリウムの溶解度は、水100gに対して20℃で31.6g、80℃で168.8gです。80℃の水200gに硝酸カリウムを限度まで溶かした飽和水溶液を、20℃まで冷やしたときに析出する硝酸カリウムは何gか。（2021年 宮崎県公立入試 類似）

① 337.6g　② 137.2g　③ 274.4g　④ 63.2g

10 水とエタノールの混合物を加熱したところ、温度が約80度になった付近で沸騰が始まり、その後も温度は緩やかに上昇を続け、100度に近い温度で再び一定になろうとする様子が観察されました。この実験結果から判断できる、混合物の沸騰に関する説明として正しいものはどれですか。（2024年 長崎県公立入試 類似）

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。

11 混合物の蒸留を行い、集まった順番に3本の試験管をA、B、Cとします。それぞれの試験管に集まった液体を脱脂綿にしみ込ませて火を近づけたとき、観察される現象の組み合わせとして正しいものを記述から選びなさい。（2023年 兵庫県公立入試 類似）

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

12 ある物質を、一定量の水に溶ける最大量まで溶かした状態の液を飽和水溶液といいます。このとき、溶けきれる最大の質量のことを何といいますか。（2025年 福岡県公立入試 類似）

① 質量パーセント濃度　② 凝固点　③ 密度　④ 溶解度

13 100gの水に対するある物質の溶解度が、60℃で109g、20℃で32gであるとします。60℃の水100gにこの物質を限界まで溶かして飽和水溶液をつくり、これを20℃まで冷却したとき、析出する結晶の質量は何gですか。（2023年 新潟県公立入試 類似）

① 109g　② 141g　③ 32g　④ 77g

14 ガスバーナーを安全に点火し、炎の状態を調節するまでの正しい手順はどれですか。なお、ガスバーナーには上側に空気調節ねじ、下側にガス調節ねじの2つのねじがついているものとします。（2016年 神奈川公立入試 類似）

① 先に上の空気調節ねじを回して空気を入れてから、マッチの火を近づけて点火し、次に下のガス調節ねじを回してガスの量を調節する。
② 先に下のガス調節ねじを回してガスを出してから、マッチの火を近づけて点火し、次に上の空気調節ねじを回して空気の量を調節する。
③ マッチに火をつけてバーナーの口の少し横に近づけてから、上の空気調節ねじを少しずつ開いて点火し、次に下のガス調節ねじを回してガスの量を調節する。
④ マッチに火をつけてバーナーの口の少し横に近づけてから、下のガス調節ねじを少しずつ開いて点火し、次に上の空気調節ねじを回して空気の量を調節する。

いちごドリル プリント
つづきの無料プリント
「物質の性質」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.11 物質の性質

正解 ／14

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	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、1.20g/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。	3 窒素
2	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。	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	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。	4 下方置換法
4	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。	2 ろ過
5	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。	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。
6	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。	3 (9 ÷ 109) × 100
7	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。	4 有機物
8	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。	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
9	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。	3 274.4g
10	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。	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。
11	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。	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
12	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。	4 溶解度
13	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。	4 77g
14	ガスバーナーの点火時には、ガスが周囲に漏れて引火するのを防ぐため、必ず先にマッチに火をつけてからガス調節ねじを開かなければなりません。また、炎の大きさを決めるガス調節ねじは装置の下側にあり、炎の色（空気の混合量）を調節する空気調節ねじは装置の上側に位置しています。正しい順序は、マッチの火、ガス調節ねじ、空気調節ねじの順となります。	4 マッチに火をつけてバーナーの口の少し横に近づけてから、下のガス調節ねじを少しずつ開いて点火し、次に上の空気調節ねじを回して空気の量を調節する。

まちがえた問題のメモ