

中学理科プリント（過去問類似）

物質の性質

名前

得点

/10

問1 電子天秤を用いてエタノールの質量を量ったところ11.9gであり、メスシリンダーを用いてその体積を測定したところ15mLでした。このときのエタノールの密度を、小数第3位を四捨五入して求めなさい。なお、1mLは1立方センチメートルとして計算することとします。 (2021年 茨城公立入試 類似)

1. 0.79g/cm³ 2. 1.26g/cm³ 3. 0.80g/cm³ 4. 1.30g/cm³

問2 石油を成分ごとに分けるための石油蒸留塔（分留塔）の仕組みについて、正しく説明しているものはどれですか。 (2023年 徳島公立入試 類似)

1. 塔の上部ほど温度が低く設定されており、沸点の低い成分が塔の上部から取り出される。 2. 塔の上部ほど温度が高く設定されており、沸点の高い成分が塔の上部から取り出される。 3. 塔の下部ほど温度が低く設定されており、沸点の低い成分が塔の下部から取り出される。 4. 塔の内部はすべての場所で同じ温度に保たれており、密度の違いによって取り出す高さを変えている。

問3 水酸化カルシウムが水に溶けてアルカリ性を示す性質があることを確認する実験において、実験者が保護メガネを着用すべき理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2026年 岡山公立入試 類似)

1. 薬品が目に入ることによる重大な事故を防ぐため 2. 薬品の蒸気を吸い込んで気分が悪くなるのを防ぐため 3. 実験中に発生する強い光から目を守るため 4. 衣服が薬品で汚れるのを防ぐため

問4 一定の温度で、一定量の水に物質を溶かしていき、それ以上溶かすことができなくなった状態の溶液を何というか、名称を答えなさい。 (2018年 千葉公立入試 類似)

1. 飽和溶液 2. 不飽和溶液 3. コロイド溶液 4. 水和物

問5 水を加熱し続けて沸点に達した後、さらに強い火で加熱を続けても、水の温度がそれ以上上がらずに一定に保たれるのはなぜですか。その理由として最も適切なものを選びなさい。 (2023年 岡山公立入試 類似)

1. 加えられた熱のすべてが、液体から気体への状態変化のために使われるから 2. 沸騰によって発生した水蒸気が、水から熱を奪って逃げていくから 3. 水が100度になると、それ以上の熱を吸収できない性質を持っているから 4. 加熱によって水の体積が膨張し、熱の密度が下がってしまうから

問6 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を試験管に入れて加熱し、アンモニアを発生させる実験において、アンモニアと水のほかに生成される物質の名称として適切なものはどれですか。 (2018年 愛媛公立入試 類似)

1. 塩化カルシウム 2. 酸化カルシウム 3. 塩化ナトリウム 4. 水酸化アンモニウム

問7 一定量の水に溶ける物質の最大の質量は「溶解度」と呼ばれます。この溶解度と水の温度との関係をグラフに表したものを何と呼びますか。 (2016年 大分公立入試 類似)

1. 溶解度曲線 2. 飽和曲線 3. 析出グラフ 4. 溶解平衡曲線

問8 20℃のエタノール（密度0.79g/cm³）が50.0cm³あるとき、このエタノールの質量は何gになるか求めなさい。 (2021年 福井公立入試 類似)

1. 39.5g 2. 40.0g 3. 50.0g 4. 63.3g

問9 炭を取り除いた後の液体（食塩水）を再び蒸発皿に入れ、ガスバーナーで加熱して液体をすべて飛ばし、溶質である食塩のみを取り出す操作を何といいますか。 (2023年 奈良公立入試 類似)

1. ろ過 2. 蒸発 3. 蒸留 4. 凝縮

問10 水溶液全体の質量に対する、溶けている溶質の質量の割合を百分率（%）で表したものを何というか、名称を答えなさい。 (2025年 大阪公立入試 類似)

1. 質量パーセント濃度 2. モル濃度 3. 溶解度 4. 飽和水溶液の質量

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|--|--|
| 問1 | 答え 1 0.79g/cm³ | 密度は「質量 ÷ 体積」という式で算出されます。今回の測定値である質量11.9gを体積15cm ³ で割ると、 $11.9 \div 15 = 0.7933\dots$ となります。小数第3位の「3」を四捨五入すると、0.79g/cm ³ となります。体積を質量で割ってしまうミスや、四捨五入する桁の間違いに注意が必要です。 |
| 問2 | 答え 1 塔の上部ほど温度が低く設定されており、沸点の低い成分が塔の上部から取り出される。 | 石油蒸留塔の内部は、下部ほど温度が高く、上部に行くほど温度が低くなるように制御されています。加熱されて気体となった成分のうち、沸点の高い重油などは下部で液体に戻りますが、沸点の低い液化石油ガス（LPG）などは低い温度でも気体のまま塔の上部まで昇ることができるため、塔の最上部付近で回収されます。 |
| 問3 | 答え 1 薬品が目に入ることによる重大な事故を防ぐため | 水酸化カルシウム水溶液（石灰水）は強いアルカリ性を示すため、身体の中でも特にデリケートな器官である目に付着すると、タンパク質を腐食させるなどの甚大な被害を及ぼします。実験中の突発的な飛散から目を保護し、安全を確保するために保護めがねが必要です。衣服の汚れを防ぐのは白衣の役割であり、目的が異なります。 |
| 問4 | 答え 1 飽和溶液 | 一定量の水に溶ける物質の最大質量は温度によって決まっており、この限界まで溶質を溶かした状態の溶液を飽和溶液と呼ぶ。この状態にさらに溶質を加えても、それ以上は溶けずに固体として沈殿することになる。 |
| 問5 | 答え 1 加えられた熱のすべてが、液体から気体への状態変化のために使われるから | 物質が液体から気体へと状態変化する際には、多大なエネルギーを必要とします。沸騰している最中は、外部から加熱によって加えられた熱エネルギーがすべて「水（液体）から水蒸気（気体）へと変化すること」に費やされます。そのため、液体がすべて気体になりきるまでは、いくら加熱しても物質自体の温度は上昇せず、沸点（水の合は100度）で一定に保たれるという原理に基づいています。 |
| 問6 | 答え 1 塩化カルシウム | 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを反応させると、化学変化によってアンモニア、水、および塩化カルシウムの3つの物質が生成されます。この反応は、弱塩基の塩に強塩基を加えることで弱塩基であるアンモニアが遊離する仕組みを利用しています。 |
| 問7 | 答え 1 溶解度曲線 | 物質が溶媒（水など）に溶ける限度の質量を溶解度と呼び、温度の変化に伴って溶解度がどのように変わるかを示したグラフを溶解度曲線といいます。ミョウバンなどの物質は、温度によってこの曲線が描く値が大きく変化します。 |
| 問8 | 答え 1 39.5g | 物質の質量は「密度 × 体積」の式で算出される。与えられたエタノールの密度0.79g/cm ³ に体積50.0cm ³ をかけると、 $0.79 \times 50.0 = 39.5$ となるため、質量は39.5gとなる。 |
| 問9 | 答え 2 蒸発 | 混合物を加熱して溶媒（水など）を気体として取り去り、溶けていた固体（溶質）を取り出す操作を「蒸発」と呼びます。この実験では、食塩が水に溶けている混合物から、水だけを飛ばすことで食塩を固体として分離しています。 |
| 問10 | 答え 1 質量パーセント濃度 | 溶液全体の質量の中にどれだけの溶質が含まれているかを示す割合を質量パーセント濃度と呼び、単位は百分率である「%」を用いる。公式としては（溶質の質量 ÷ 溶液の質量）× 100で求められる。 |