物質の性質

名前

問1　物質が水に溶ける最大限の量を溶解度といいます。塩化ナトリウム（食塩）の溶解度について、水の温度が変化したときの特徴として正しい説明はどれですか。（2014年 三重県公立入試 類似）

1. 水の温度が上昇すると、溶解度は急激に大きくなる。
2. 水の温度が上昇しても、溶解度はほとんど変化しない。
3. 水の温度が下降すると、溶解度は急激に大きくなる。
4. 水の温度が上昇すると、溶解度は急激に減少する。

問2　純粋な物質を加熱して状態変化を観察する実験において、物質を入れた細い試験管を、水の入った太い試験管（またはビーカー）に浸して加熱する「湯せん」という方法を用いることがあります。この加熱方法を行う目的として最も適切な説明はどれですか。（2016年 山形県公立入試 類似）

1. 物質を直接炎で熱することで生じる試験管の破裂を防ぐため
2. 試験管内の物質を空気から遮断し、酸化反応を防ぐため
3. 温度変化が緩やかになり、物質全体を均一に加熱して正確な温度を測定するため
4. 100度以上の高温に素早く到達させ、実験時間を短縮するため

問3　砂糖やデンプンのように、炭素を含み、加熱すると燃えて炭になったり、二酸化炭素を発生したりする物質の分類として、最も適切なものはどれか。（2019年 京都府公立入試 類似）

1. 無機物
2. 金属
3. 非金属
4. 有機物

問4　枝付きフラスコに水とエタノールの混合物を入れ、加熱して出てきた蒸気をガラス管を通して試験管に導き、その試験管を冷たい水の入ったビーカーにつけて液体を集める実験を行いました。このとき、最初に試験管に溜まる液体の特徴として正しいものはどれですか。（2022年 長野県公立入試 類似）

1. 水よりも沸点が低いエタノールが多く含まれている
2. エタノールよりも沸点が高い水が多く含まれている
3. 加熱しても蒸気にならなかった不純物のみが含まれている
4. 水とエタノールが元の混合物と同じ比率で含まれている

問5　液体を加熱して沸騰させ、出てくる蒸気を冷やして再び液体として取り出すことで、沸点の異なる物質を分離する操作を蒸留といいます。水とエタノールの混合物から、蒸留によってエタノール成分を多く含む液体を取り出せる理由を、物質の性質に注目して説明したものを選びなさい。（2020年 岐阜県公立入試 類似）

1. エタノールは水よりも比熱が小さく、温度が上がりやすいために先にすべて気体へ変化するため。
2. エタノールの沸点が水よりも低く、加熱した際に水よりも先に気体になりやすいため。
3. 水の沸点がエタノールよりも低いため、水が先に蒸発してフラスコ内に純粋なエタノールが残るため。
4. エタノールの密度が水よりも小さく、加熱すると液面付近に集まって先に蒸発するため。

問6　石油精製に用いられる分留塔では、下部から加熱された原油が入り、塔の高さによって異なる成分が取り出されます。塔の最上部付近から石油ガスなどの成分が取り出され、下部へ行くほど重油などの成分が取り出される理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2026年 岐阜県公立入試 類似）

1. 密度が小さい物質ほど軽いため、加熱されると他の成分を押しのけて最上部へ浮き上がるため。
2. 沸点が高い物質ほど加熱された時のエネルギーが大きいため、勢いよく塔の最上部まで到達するため。
3. 沸点が低い物質ほど気体の状態を保ちやすく、塔の上部まで上昇してから回収されるため。
4. 不純物が少ない物質ほど、熱による分解を避けながらゆっくりと塔の上部へ移動する性質があるため。

問7　水などの液体に物質が溶けているとき、溶けている物質を「溶質」、溶かしている液体を「溶媒」といいます。これらを合わせた液体全体を「溶液」と呼びますが、この溶液全体の質量に対する溶質の質量の割合を百分率（%）で表したものを何といいますか。（2024年 山口県公立入試 類似）

1. 溶解度
2. モル濃度
3. 密度
4. 質量パーセント濃度

問8　窒素の沸点はマイナス196度です。周囲の温度が20度であるとき、窒素はどのような状態で存在しますか。最も適切なものを選びなさい。（2024年 青森県公立入試 類似）

1. 液体
2. 固体
3. 気体
4. 固体と液体が混ざった状態

問9　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. (100 ÷ 109) × 100
2. (9 ÷ 100) × 100
3. (9 ÷ 109) × 100
4. (9 ÷ 91) × 100

問10　試験管に硝酸カリウム3.0gと水5.0gを入れ、約60度の湯で加熱しながら振り混ぜてすべて溶かしました。このとき、溶けている物質である硝酸カリウムと、できあがった液体全体をそれぞれ何と呼びますか。適切な組み合わせを選びなさい。（2025年 福岡県公立入試 類似）

1. 硝酸カリウム：溶質、できあがった液体：溶液
2. 硝酸カリウム：溶質、できあがった液体：溶媒
3. 硝酸カリウム：溶媒、できあがった液体：溶液
4. 硝酸カリウム：溶媒、できあがった液体：溶質

問11　試験管に入れた亜鉛にうすい塩酸を加え、発生した気体を別の試験管に集めました。この気体の入った試験管の口にマッチの炎を近づけたときに起こる変化と、その理由の組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。（2020年 鹿児島県公立入試 類似）

1. 試験管内が白く濁る。これは、発生した気体が石灰水と反応したときと同じ変化を空気中の水分と起こすからである。
2. 気体が音を立てて燃える。これは、発生した気体が水素であり、非常に燃えやすい性質を持っているからである。
3. マッチの炎がより激しく燃え上がる。これは、発生した気体が酸素であり、他のものが燃えるのを助ける性質があるからである。
4. マッチの炎がすぐに消える。これは、発生した気体が二酸化炭素であり、燃焼を妨げる性質があるからである。

問12　ある無色・無臭の気体が集められた試験管がある。この試験管に石灰水を加えて振ったところ変化は見られず、次に試験管の口に火のついたマッチを近づけたが、気体が燃えたり爆発したりすることもなかった。このとき、試験管内の気体として最も適切なものはどれか。（2022年 山梨県公立入試 類似）

1. 水素
2. 酸素
3. 窒素
4. 二酸化炭素

問13　質量パーセント濃度とは、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です。水に物質を溶かして水溶液を作る際、質量パーセント濃度を求める計算式を正しく説明しているものはどれですか。（2024年 富山県公立入試 類似）

1. 溶媒の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。
2. 溶質の質量を、溶液の質量から溶質の質量を引いた値で割り、100をかける。
3. 溶質の質量を、溶媒の質量だけで割り、100をかける。
4. 溶質の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 水の温度が上昇しても、溶解度はほとんど変化しない。	塩化ナトリウムは、他の物質と比べて水の温度による溶解度の変化が極めて小さいという特有の性質を持っています。そのため、水溶液を加熱したり冷却したりしても、溶けることができる量はあまり変わりません。
問2	答え 3 温度変化が緩やかになり、物質全体を均一に加熱して正確な温度を測定するため	ガスバーナーなどで直接試験管を加熱すると、加熱部分の温度が急激に上がり、場所によって温度にムラが生じてしまいます。水（湯）を介して加熱する「湯せん」を用いることで、温度変化を緩やかにし、試験管内部の物質を均一に温めることができるため、状態変化に伴う温度の推移を正確に観察することが可能になります。
問3	答え 4 有機物	炭素をふくむ物質を有機物と呼びます。砂糖は植物などの生物から作られる有機物の一種であり、燃焼すると炭素が酸素と結びついて二酸化炭素が発生し、燃えかすとして炭が残るという特徴があります。
問4	答え 1 水よりも沸点が低いエタノールが多く含まれている	混合物を加熱していくと、沸点の低い物質ほど先に蒸気になりやすいという性質があります。エタノールの沸点は約78℃であり、水の沸点（100℃）よりも低いため、加熱の初期段階ではエタノールが先に多く蒸発し、それを冷却して集めた液体にはエタノールが高い濃度で含まれることになります。
問5	答え 2 エタノールの沸点が水よりも低く、加熱した際に水よりも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」を利用して物質を分離する手法です。エタノールの沸点は約78℃、水の沸点は100℃です。混合液を加熱して温度が上がっていくと、沸点の低いエタノールが先に盛んに蒸発して気体となります。この蒸気を集めて冷やすことで、もとの混合液よりもエタノールの濃度が高い液体を得ることができます。
問6	答え 3 沸点が低い物質ほど気体の状態を保ちやすく、塔の上部まで上昇してから回収されるため。	分留塔の内部は下部ほど温度が高く、上部ほど温度が低くなっています。加熱されて気体となった成分のうち、沸点が低い物質は温度が下がっても液化しにくいため、塔のより高い位置まで到達することができます。これに対し、沸点が高い物質は少し温度が下がるとすぐに液体に戻るため、塔の下部で回収されます。この原理により、最上部からは最も沸点が低い石油ガスが取り出されます。
問7	答え 4 質量パーセント濃度	溶液の濃さを表す指標として、溶液（溶質＋溶媒）の質量を基準とし、そこに占める溶質の質量の割合をパーセントで示したものを質量パーセント濃度と呼びます。理科の化学分野において、溶液の性質を理解するための最も基礎的な用語の一つです。
問8	答え 3 気体	物質は、周囲の温度がその物質の沸点よりも高いとき、気体の状態で存在するという性質があります。窒素の沸点はマイナス196度であり、20度はそれよりも高い温度であるため、窒素は気体となります。なお、物質の温度が融点より高く沸点より低い場合は液体となります。
問9	答え 3 (9 ÷ 109) × 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10	答え 1 硝酸カリウム：溶質、できあがった液体：溶液	液体に溶けている物質を「溶質」、溶かしている液体を「溶媒」、溶質が溶媒に溶けた液体全体を「溶液」といいます。この実験では、溶ける物質である硝酸カリウムが溶質、溶かしている水が溶媒、完成した硝酸カリウム水溶液が溶液に該当します。
問11	答え 2 気体が音を立てて燃える。これは、発生した気体が水素であり、非常に燃えやすい性質を持っているからである。	金属の亜鉛にうすい塩酸を反応させて発生する気体は水素です。水素は可燃性のある気体であり、空気中の酸素と結びついて激しく反応するため、マッチの火を近づけると「ポン」と音を立てて燃え、水が生成されます。この気体は、水の電気分解において陰極側で発生する気体と同一のものです。
問12	答え 3 窒素	石灰水を白く濁らせないことから、石灰水と反応する性質を持つ二酸化炭素ではないことがわかります。また、マッチの火を近づけても変化がないことから、自ら燃える性質（可燃性）を持つ水素や、物の燃焼を助ける性質（助燃性）を持つ酸素でもありません。これらの実験結果から、他の物質と反応しにくい不活性な性質を持つ窒素であると特定できます。
問13	答え 4 溶質の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。	質量パーセント濃度は、「溶液の質量（溶質＋溶媒）」に対する「溶質の質量」の割合を求める必要があります。したがって、分母には溶媒（水など）の質量だけでなく、溶けている溶質の質量も加えた「溶液全体の質量」を置かなければなりません。これに100をかけることで百分率（%）として算出します。