

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.6

名前

得点

/10

問1 ホウ素原子の電子配置に関する記述として、正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 原子番号が4であるベリリウムよりも、L殻の電子数が1個多い | 2. 原子番号が6である炭素よりも、L殻の電子数が1個多い | 3. K殻の電子数は3個であり、L殻の電子数は2個である | 4. すべての電子がK殻に配置されており、L殻には電子が存在しない |
|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|

問2 180gの純粋な水に含まれる粒子の数に関する記述として誤っているものはどれか。ただし、アボガド数をNとする。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| 1. 含まれる水素原子の数は10Nである。 | 2. 含まれる原子核の総数は30Nである。 | 3. 共有結合の総数は20Nである。 | 4. 非共有電子対の総数は20Nである。 |
|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|

問3 イオン結晶に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. ナトリウムイオンと塩化物イオンが静電的引力で規則正しく配列している | 2. 構成粒子間に働く力は主に無極性分子間のファンデルワールス力である | 3. 結晶全体で共有結合が網目状に広がっており、非常に硬い構造を持つ | 4. 金属の展性や延性を示す性質が結晶構造の安定性に寄与している |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|

問4 希ガスの原子半径とイオン化エネルギーの傾向について述べた文として、正しいものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 原子半径はヘリウム、ネオン、アルゴンの順に大きくなり、イオン化エネルギーはアルゴン、ネオン、ヘリウムの順に大きくなる。 | 2. 原子半径はアルゴン、ネオン、ヘリウムの順に大きくなり、イオン化エネルギーはヘリウム、ネオン、アルゴンの順に大きくなる。 | 3. 原子半径とイオン化エネルギーは、いずれもヘリウム、ネオン、アルゴンの順に大きくなる。 | 4. 原子半径とイオン化エネルギーは、いずれもアルゴン、ネオン、ヘリウムの順に大きくなる。 |
|--|--|---|---|

問5 質量数が14である炭素原子の構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1. 陽子数は8であり、中性子数は6である | 2. 陽子数は6であり、中性子数は8である | 3. 陽子数は14であり、中性子数は6である | 4. 陽子数は6であり、中性子数は14である |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|

問6 物質が水に溶けた際の状態に関する記述として、正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. ショ糖は水に溶けてもイオンを生じないため、水溶液は電気を通さない。 | 2. 塩化ナトリウムは水に溶けると分子の状態で存在し、電気を通さない。 | 3. エタノールは水に溶けると電離してイオンを生じ、電気を通すようになる。 | 4. 硫酸ナトリウムは水に溶けても電離せず、非電解質として振る舞う。 |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|

問7 原子の性質とイオン化エネルギーの関係について、正しい説明はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 希ガスは最外殻電子が安定しているため、イオン化エネルギーが非常に小さい。 | 2. アルカリ金属はイオン化エネルギーが小さく、容易に電子を放出して陽イオンになる。 | 3. ハロゲンは電子を放出しやすいため、イオン化エネルギーが非常に大きい。 | 4. 遷移元素はイオン化エネルギーが一定であり、周期律に従わない。 |
|---|--|---------------------------------------|-----------------------------------|

問8 分子の極性に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1. 二酸化炭素は直線形分子であり、分子全体として極性を持たない。 | 2. 水分子は直線形分子であり、分子全体として極性を持たない。 | 3. アンモニア分子は平面正三角形構造であり、分子全体として極性を持たない。 | 4. メタン分子は平面正方形構造であり、分子全体として極性を持つ。 |
|-----------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------------|

問9 物質の構成に関する記述として誤っているものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1. ダイヤモンドは炭素元素のみからなる単体である。 | 2. アルゴンは単原子分子として存在する単体である。 | 3. メタンは炭素と水素からなる化合物である。 | 4. マンガンは二種類以上の元素からなる単体である。 |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|

問10 ダイヤモンドが非常に高い融点と硬度を示す理由として、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. 結晶内のすべての炭素原子が共有結合で強固に結びついているため。 | 2. 炭素原子間に働く分子間力が極めて強いため。 | 3. 結晶全体が巨大な一つの分子として金属結合しているため。 | 4. イオン結合によって電荷が強く引き合っているため。 |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.7

名前

得点

/10

問1 塩素原子が電子を1つ受け取って生成される塩化物イオン (Cl^-) と、同一の電子配置を持つ原子として最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. フッ素原子 2. ネオン原子 3. アルゴン原子 4. ナトリウム原子

問2 質量分析法を用いた定量分析に関する記述として最も適切なものはどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)

1. 試料中の対象物質の量とイオンの信号強度は比例関係にあるため、標準試料と比較することで定量が可能である。
2. 試料中の対象物質の量とイオンの信号強度は反比例の関係にあるため、信号強度の逆数をとること
で定量が可能である。
3. 試料中の対象物質の量とイオンの信号強度は対数比例の関係にあるため、信号強度の常用対数をとること
で定量が可能である。
4. 質量分析法は物質の分子量を決定する手法であり、信号強度を用いて試料中の物質量を算出する定量分析には利用できない。

問3 多数の原子が共有結合によって次々と結合し、巨大な網目状の構造を作っている共有結合の結晶として、最も適切なものはどれか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. ダイヤモンド 2. ドライアイス 3. 塩化アンモニウム 4. アルミニウム

問4 物質の結合や電子の状態に関する記述として、誤りを含むものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 金属ナトリウム中の価電子は特定の原子に固定されず、金属結晶全体を自由に移動できる。
2. ダイヤモンドの結晶内では、炭素原子が共有結合によって強固な網目状構造を作っている。
3. 塩化ナトリウムの結晶は、ナトリウムイオンと塩化物イオンが静電的な引力によって結合している。
4. ナфтаレンの分子内では、炭素原子同士がイオン結合によって結びついている。

問5 原子の質量に関する記述として正しいものはどれか。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 原子1個の質量は、原子量をアボガドロ定数で割ることで求められる。
2. 原子1個の質量は、原子量にアボガドロ定数を乗じることで求められる。
3. 原子量は、原子1個の質量をアボガドロ定数で割ることで求められる。
4. 原子量は、原子1個の質量にアボガドロ定数を乗じることで求められる。

問6 分子のルイス構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 共有電子対とは、2つの原子間で共有されずに一方の原子のみが持つ電子対のことである。
2. 非共有電子対とは、原子間の結合に関与している電子対のことである。
3. ルイス構造において、共有電子対と非共有電子対の合計数は、原子の最外殻電子数から算出される。
4. 硫化水素分子において、硫黄原子は結合に関与しない電子対を保持していない。

問7 二種類以上の金属を混ぜ合わせた合金が、成分金属単体と比較して示す一般的な性質として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 成分金属単体よりも融点が低くなる 2. 成分金属単体よりも密度が大きくなる 3. 成分金属単体よりも電気抵抗が小さくなる 4. 成分金属単体よりも化学的に安定する

問8 次の原子のうち、価電子の数が最も多いものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. ベリリウム 2. 炭素 3. 酸素 4. フッ素

問9 原子の構造に関する記述として最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 原子は中心にある原子核と、その周囲を運動する電子から構成される。
2. 原子核は負の電荷を帯びており、周囲を運動する電子は正の電荷を帯びている。
3. 中性原子において、原子番号と電子数は必ずしも一致しない。
4. ヘリウム原子は最外殻電子が満たされていないため、非常に反応性が高い。

問10 常温・常圧において、固体から気体へ直接状態変化する昇華性を示す物質として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. ヨウ素 2. ダイヤモンド 3. 酸化カルシウム 4. 鉄

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.8

名前

得点

/10

問1 塩化ナトリウム型結晶構造において、単位格子の一辺の長さを a 、陰イオンの半径を r^- 、陽イオンの半径を r^+ とする。断面の対角線上で陰イオン同士が接しているとき、イオン半径比 r^+/r^- が満たすべき幾何学的な関係として正しいものはどれか。 (2023

年 全国公立入試 類似)

1. $r^+ + r^- = a/2$ 2. $2r^- = a / \sqrt{2}$ 3. $2r^+ = a$ 4. $r^+ + r^- = a / \sqrt{2}$

問2 蒸留装置を用いて液体混合物を分離する際、リービッヒ冷却器における冷却水の通し方として最も適切なものはどれか。 (2026

年 全国公立入試 類似)

1. 冷却水を上部から入れ、下部から排出することで、冷却器内を常に満水にする。 2. 冷却水を下部から入れ、上部から排出することで、冷却器内を常に満水にする。 3. 冷却水を上部から入れ、下部から排出することで、蒸気との接触時間を最大化する。 4. 冷却水を下部から入れ、上部から排出することで、蒸気の流速を低下させる。

問3 蒸留を行う際、フラスコ内に沸石を入れる主な目的として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 液体の突沸を防ぎ、沸騰を安定させるため 2. 冷却器の冷却効率を向上させるため 3. 蒸留液の純度を化学的に高めるため 4. フラスコ内の温度上昇を速めるため

問4 原子の電子殻における電子配置について、K殻に2個の電子が入り、L殻に3個の電子を持つ中性原子として正しいものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. ホウ素 2. アルミニウム 3. リチウム 4. 窒素

問5 二酸化炭素分子の構造に関する記述として最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 中心の炭素原子と酸素原子が二重結合で結ばれた直線形の構造をとる。 2. 中心の炭素原子と酸素原子が単結合で結ばれた折れ線形の構造をとる。 3. 中心の炭素原子と酸素原子が二重結合で結ばれた平面三角形の構造をとる。 4. 中心の炭素原子と酸素原子が三重結合で結ばれた正四面体形の構造をとる。

問6 メンデレーエフが周期表を作成した際、未知の元素の存在を予言するために用いた最も重要な根拠はどれか。 (2007年 全国公立入試 類似)

1. 元素の原子番号と電子配置の規則性 2. 元素の原子量と化学的性質の周期的な変化 3. 放射性崩壊による元素の変換速度 4. 元素の同位体の存在比と質量数

問7 金属結晶の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 金属結晶は、自由電子の存在により熱をよく伝える性質がある 2. 金属結晶は、金属結合によって金属原子が規則正しく配列している 3. 金属結晶は、共有結合によって形成されるため、一般的に融点が高い 4. 金属結晶に力を加えると、金属結合を保ったまま原子の層がずれるため、展性や延性を示す

問8 中心原子の周りに結合が180度の角度で配置され、直線形の分子構造をとるものとして最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 二酸化炭素 2. メタン 3. 水 4. アンモニア

問9 ホウ素原子の電子配置に関する記述として、正しいものはどれか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 原子番号が4であるベリリウムよりも、L殻の電子数が1個多い 2. 原子番号が6である炭素よりも、L殻の電子数が1個多い 3. K殻の電子数は3個であり、L殻の電子数は2個である 4. すべての電子がK殻に配置されており、L殻には電子が存在しない

問10 イオン結晶の性質に関する記述として最も適切なものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. 固体状態では電気を導かないが、融解すると電気を導くようになる。 2. 構成粒子が共有結合でつながっているため、非常に高い融点を示す。 3. 自由電子が結晶内を移動できるため、固体状態で電気伝導性を示す。 4. 分子間力によって粒子が結びついているため、昇華しやすい性質を持つ。

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.9

名前

得点

/10

問1 分子からなる物質の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|
| 1. 分子からなる物質は、構成する原子間に共有結合が存在する。 | 2. 分子からなる物質は、一般にイオン結晶よりも融点が低い傾向がある。 | 3. 分子からなる物質は、固体の状態では常に電気伝導性を示す。 | 4. 分子からなる物質には、常温常圧で気体、液体、固体のいずれの状態をとるものも存在する。 |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|

問2 窒素分子において三重結合が形成される理由として、最も適切な説明はどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1. 窒素原子が価電子を5個持ち、オクテット則を満たすために3個の電子を共有する必要があるから | 2. 窒素原子が電気陰性度が非常に高く、電子を強く引き寄せるから | 3. 窒素原子の原子半径が非常に大きく、結合距離を短く保つ必要があるから | 4. 窒素分子が極性分子であり、静電的な引力が強く働くから |
|---|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|

問3 二種類以上の金属を混ぜ合わせた合金が、成分金属単体と比較して示す一般的な性質として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1. 成分金属単体よりも融点が低くなる | 2. 成分金属単体よりも密度が大きくなる | 3. 成分金属単体よりも電気抵抗が小さくなる | 4. 成分金属単体よりも化学的に安定する |
|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|

問4 物質の性質と利用に関する記述として、最も適当なものを次のうちから一つ選べ。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 鉄は、鉄鉱石をコークスを用いて酸化させることで得られる。 | 2. アルミニウムは、製錬に多大な電力を要するためリサイクルが推奨される。 | 3. 白金は、化学的に非常に活性が高いため、強力な酸化剤として用いられる。 | 4. ダイヤモンドは、炭素原子が層状に重なった構造を持ち、電気をよく通す。 |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

問5 配位結合の定義に関する記述として最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. 一方の原子から提供された非共有電子対を、他の原子と共有することで形成される結合 | 2. 電気陰性度の差が大きい原子間で、電子が完全に移動することで形成される結合 | 3. 自由電子が金属原子の間を移動することで、金属原子を結合させる力 | 4. 分子間に働く静電的な引力によって、分子同士が引き合う結合 |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------|

問6 原子の電子配置に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. マグネシウム原子の電子配置は、K殻に2個、L殻に8個、M殻に2個の電子が入る。 | 2. リチウムイオンの電子配置は、ヘリウム原子とは異なり、K殻に3個の電子が入る。 | 3. カルシウムイオンの電子配置は、アルゴン原子とは異なり、M殻に10個の電子が入る。 | 4. フッ素原子の価電子数は8であり、希ガスと同様に安定した電子配置をとる。 |
|--|---|---|--|

問7 溶媒に対する物質の溶解度の差を利用して、混合物から目的の物質を溶媒に溶かし出して分離する操作として、最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|--------|--------|-------|
| 1. 抽出 | 2. 昇華法 | 3. 再結晶 | 4. 吸着 |
|-------|--------|--------|-------|

問8 原子番号5のホウ素において、電子がK殻とL殻に分かれて配置される理由として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 1. 原子核の陽子数が5個であり、電子間の反発を避けるために殻が分かれる | 2. K殻には最大で2個の電子しか収容できないという量子力学的な制限があるため | 3. L殻のエネルギー準位がK殻よりも低いため、電子は外側の殻から優先的に埋まる | 4. ホウ素は金属元素であるため、電子が殻を移動しやすい性質を持つため |
|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|

問9 カルシウムイオン Ca^{2+} と塩化物イオン Cl^- からなるイオン結晶の化学式として正しいものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. CaCl | 2. CaCl_2 | 3. Ca_2Cl | 4. Ca_2Cl_2 |
|------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|

問10 第2周期元素の第一イオン化エネルギーに関する記述として、誤っているものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|--|--------------------------------------|
| 1. リチウムからネオンに向かって、一般に第一イオン化エネルギーは増加する傾向にある。 | 2. ネオンは希ガスであり、電子配置が安定しているため、第2周期の元素の中で第一イオン化エネルギーは最大である。 | 3. ベリリウムは、電子配置が安定しているため、隣接するホウ素よりも第一イオン化エネルギーが大きい。 | 4. ネオンの第一イオン化エネルギーは、第2周期の元素の中で最小である。 |
|---|--|--|--------------------------------------|

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.10

名前

得点

/11

問1 硫酸銅(II)水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ の結晶水の数 n を決定する実験において、水溶液に塩化バリウム水溶液を十分に加えた際に生じる沈殿の化学式として正しいものはどれか。 (2014年 全国公立入試 類似)

1. CuCl_2 2. BaSO_4 3. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 4. BaCl_2

問2 オキシニウムイオン (H_3O^+) の構造と電子配置に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 酸素原子上に非共有電子対を1組持ち、全体として三角錐形の構造をとる。 2. 酸素原子上に非共有電子対を2組持ち、全体として折れ線形の構造をとる。 3. 酸素原子は電子を放出して正電荷を帯びており、非共有電子対は存在しない。 4. 水素原子と酸素原子の間の結合はすべてイオン結合であり、平面正三角形の構造をとる。

問3 水素、ヘリウム、リチウムの第1イオン化エネルギーの大小関係として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. ヘリウム > 水素 > リチウム 2. リチウム > ヘリウム > 水素 3. 水素 > ヘリウム > リチウム 4. ヘリウム > リチウム > 水素

問4 物質の分類に関する記述として、純物質である単体に該当するものはどれか。 (2012年 全国公立入試 類似)

1. 黄銅 2. 空気 3. 塩化ナトリウム 4. 黒鉛

問5 原子の性質とイオン化に関する記述として正しいものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 水素原子が電子を1個失うと、陽子そのものである水素イオンになる。 2. ハロゲン原子は電子を1個失うことで、安定な1価の陽イオンになりやすい。 3. ヘリウム原子は電子を1個受け取ることで、安定な1価の陰イオンになる。 4. 原子番号が等しい原子であっても、電子数が異なれば常に同じイオンになる。

問6 同位体に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. 同位体同士では、化学的性質が著しく異なる。 2. 同位体同士では、原子番号が異なるため周期表上の位置が異なる。 3. 同位体同士では、中性子数が異なるため質量数が異なる。 4. 同位体同士では、陽子数が異なるため元素の種類が異なる。

問7 塩化ナトリウムの結晶構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. ナトリウムイオンと塩化物イオンが静電的な引力によって交互に規則正しく配列している。 2. アルミニウム原子が金属結合によって規則正しく配列した金属結晶である。 3. ソーダガラスと同様に、構成粒子が不規則に並んだアモルファス構造をとっている。 4. 共有結合によって巨大な網目状の構造を形成しており、非常に高い融点を示す。

問8 塩化ナトリウム型結晶構造において、陽イオンと陰イオンのイオン半径比が幾何学的な限界値を下回る場合、結晶構造が不安定化する主な要因として最も適切なものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 陰イオン同士が直接接触し、陽イオンが空隙内で保持できなくなるため 2. 陽イオンの電荷が過剰となり、静電的な反発力が強まるため 3. 単位格子内の電子密度が不均一になり、金属結合性が強まるため 4. イオン半径の差が大きくなることで、結晶全体の電気的中性が失われるため

問9 原油を加熱し、沸点の違いを利用してナフサ、灯油、軽油などの成分に分離する操作の名称として最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 蒸留 2. 再結晶 3. 抽出 4. ろ過

問10 物質の状態と熱運動に関する記述として、誤っているものを選び。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 気体では、一定温度であっても空間を飛びまわる速さが速い分子や遅い分子が存在する。 2. 液体では、沸点以下であっても液面から蒸発がおこり、気体分子が放出される。 3. 気体から液体を経ることなく直接固体へ変化する物質は存在しない。 4. 分子結晶において、分子は結晶格子内の定まった位置に配置されているが、常に振動している。

問11 陽子数が12である原子の電子配置について、最も適切な説明はどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. K殻に2個、L殻に8個、M殻に2個の電子が配置されている。 2. K殻に2個、L殻に10個の電子が配置されている。 3. K殻に1個、L殻に8個、M殻に3個の電子が配置されている。 4. K殻に2個、L殻に8個、M殻に2個の電子が配置され、2価の陰イオンになりやすい。