

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.1

名前

得点

/10

問1 非金属元素の原子が共有結合によって結びつき、分子を形成して存在する物質として、最も適切なものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. 塩化水素 2. 塩化ナトリウム 3. 炭酸水素ナトリウム 4. 亜鉛

問2 イオン結晶の性質として、塩化ナトリウムに当てはまる説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 固体状態では電気を通さないが、融解させると電気を通すようになる。
2. 金属結合によって構成されているため、展性や延性に富んでいる。
3. 分子間力によって結合しているため、比較的低い温度で融解する。
4. 共有結合の結晶であり、非常に硬く、水に溶けにくい性質を持つ。

問3 イオン結晶に関する記述として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。（2017年 全国公立入試 類似）

1. イオン結晶は、陽イオンと陰イオンが静電的な引力によって規則正しく配列した物質である。
2. 二酸化ケイ素は、イオン結合によって形成される代表的なイオン結晶である。
3. イオン結晶は、構成粒子が共有結合によって網目状に連なっているため、融点が非常に高い。
4. 塩化銀や硫酸アンモニウムは、共有結合のみによって形成される共有結合結晶である。

問4 次の物質のうち、その結晶構造がイオン結晶に分類されるもののみをすべて挙げた組み合わせとして最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。ただし、硝酸ナトリウム、塩化銀、硫酸アンモニウム、酸化カルシウム、炭酸カルシウム、二酸化ケイ素を対象とする。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 硝酸ナトリウム、塩化銀、硫酸アンモニウム、酸化カルシウム、炭酸カルシウム
2. 硝酸ナトリウム、塩化銀、硫酸アンモニウム、酸化カルシウム、二酸化ケイ素
3. 硝酸ナトリウム、塩化銀、硫酸アンモニウム、炭酸カルシウム、二酸化ケイ素
4. 塩化銀、硫酸アンモニウム、酸化カルシウム、炭酸カルシウム、二酸化ケイ素

問5 メンデレーエフが周期表を作成する際に着目した、元素の物理的・化学的性質の指標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. 原子量 2. 酸化数 3. 同位体の存在比 4. 元素記号

問6 黒鉛の性質として、他の一般的な共有結合の結晶（ダイヤモンドなど）と比較した場合の記述として正しいものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 黒鉛は電気をよく通すが、ダイヤモンドは電気をほとんど通さない。
2. 黒鉛はダイヤモンドよりも硬く、非常に高い融点を持つ。
3. 黒鉛は分子結晶であり、ダイヤモンドは共有結合の結晶である。
4. 黒鉛とダイヤモンドはともに電気をよく通す性質を持つ。

問7 ヨウ素と砂の混合物から、ヨウ素の性質を利用して加熱により気体として取り出し、再び固体として回収する分離操作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. 抽出 2. 昇華法 3. 再結晶 4. ろ過

問8 水溶液中で電離せず、電気を通さない非電解質の組み合わせ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. ショ糖とエタノール 2. 塩化ナトリウムとショ糖 3. 硫酸ナトリウムとエタノール 4. 硝酸銀とベンゼン

問9 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10 物質の性質と利用に関する記述として、最も適切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。

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.2

名前

得点

/10

問1 原子番号1から18の元素において、第一イオン化エネルギーが周期的に変動する理由として最も適切な説明はどれか。（2010年

全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|--------------------------------------|
| 1. 原子番号の増加に伴い、最外殻電子が受ける有効核電荷が増大し、かつ電子殻が切り替わるため | 2. 原子番号の増加に伴い、原子核内の陽子数と中性子数の比が一定の割合で変化し続けるため | 3. すべての元素において、原子番号が大きくなるほど最外殻電子の数が一定の規則で減少するため | 4. 原子番号の増加に伴い、電子間の反発力が常に一定の割合で減少するため |
|--|--|--|--------------------------------------|

問2 イオン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。（2009年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|---|
| 1. イオン結晶は、一般に融点が高い。 | 2. イオン結晶は、固体状態では電気をほとんど導かない。 | 3. イオン結晶は、水に溶けると電離して電気を導くようになる。 | 4. イオン結晶は、外部から力を加えると、イオンの配列がずれても静電的な反発力が働かないため変形しやすい。 |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|---|

問3 二つの原子XとZの間に二組の共有電子対が存在し、二重結合を形成している電子式で表される分子として、最も適当なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|-------|-------|--------|
| 1. 塩化水素 | 2. 酸素 | 3. 窒素 | 4. フッ素 |
|---------|-------|-------|--------|

問4 面心立方格子の単位格子に含まれる原子の数はいくつか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 2個 | 2. 4個 | 3. 6個 | 4. 8個 |
|-------|-------|-------|-------|

問5 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。 |
|---|--|--|--------------------------------------|

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 メタン、エタン、エタノールの沸点を比較したとき、沸点が最も高くなる物質とその理由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. メタンであり、分子量が最も小さいため分子間力が弱いから | 2. エタンであり、無極性分子の中で分子量が最も大きいためであるから | 3. エタノールであり、分子間に水素結合を形成するため分子間力が強いから | 4. エタノールであり、分子量が最も大きいファンデルワールス力が非常に強いから |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|

問8 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。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 陽イオンと陰イオンが静電的な引力によって規則正しく配列した構造を持つ。 | 2. 構成するイオン同士が共有結合によって強固に結びついている。 | 3. 固体状態では自由電子が存在するため、電気をよく導く性質がある。 | 4. 融点が非常に低く、常温で液体または気体として存在する物質が多い。 |
|--|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|

問9 黒鉛の性質として、他の一般的な共有結合の結晶（ダイヤモンドなど）と比較した場合の記述として正しいものはどれか。

（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. 黒鉛は電気をよく通すが、ダイヤモンドは電気をほとんど通さない。 | 2. 黒鉛はダイヤモンドよりも硬く、非常に高い融点を持つ。 | 3. 黒鉛は分子結晶であり、ダイヤモンドは共有結合の結晶である。 | 4. 黒鉛とダイヤモンドはともに電気をよく通す性質を持つ。 |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|

問10 等電子構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------------|---|--|---|
| 1. 電子の総数が等しい分子やイオン同士は、化学的性質が完全に同一である。 | 2. 等電子構造を持つ化学種は、必ずしも構成元素の種類が同じである必要はない。 | 3. 水分子 (H ₂ O) と水酸化物イオン (OH ⁻) は、電子の総数が等しいため等電子構造である。 | 4. 等電子構造は、原子核の電荷に関係なく、電子配置のみによって定義される概念である。 |
|---------------------------------------|---|--|---|

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.3

名前

得点

/10

問1 臭素の同位体である ^{79}Br と ^{81}Br の存在比がそれぞれ約50パーセントであるとき、天然に存在する臭素分子（ Br_2 ）において、質量数が158、160、162となる分子の存在比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. 1 : 1 : 1 2. 1 : 2 : 1 3. 1 : 3 : 1 4. 1 : 4 : 1

問2 アンモニア分子が水素イオンと反応してアンモニウムイオンが生成される際、アンモニア分子が持つ非共有電子対はどのような役割を果たしているか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 水素イオンとの間で共有結合を形成し、アンモニウムイオン内では非共有電子対として残存する 2. 水素イオンに電子対を供与して配位結合を形成し、アンモニウムイオン内には非共有電子対は存在しなくなる 3. 水素イオンから電子を受け取り、窒素原子の価電子数を減少させる 4. 水素イオンとの間でイオン結合を形成し、分子全体の極性を消失させる

問3 周期表において、典型元素の定義として正しい説明はどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 1族、2族および13族から18族に属する元素 2. 3族から11族に属するすべての元素 3. すべての金属元素および希ガス元素 4. 原子番号が20以下のすべての元素

問4 塩化ナトリウム型結晶構造をとる硫化カルシウムにおいて、各イオンの配位数はいくつであるか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 4 2. 6 3. 8 4. 12

問5 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。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 分子内の結合に極性があっても、分子全体の形状が対称であれば分子全体としては無極性分子となることがある。 2. 分子内のすべての結合が極性結合であるならば、その分子は必ず極性分子となる。 3. 二原子分子において、構成する2つの原子が異なる元素である場合、その分子は必ず無極性分子となる。 4. 分子の形状が直線形であれば、分子内の結合の極性に関わらず常に無極性分子となる。

問6 次の物質の組み合わせのうち、同素体の関係にあるものとして正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 赤リンと黄リン 2. 塩素と臭素 3. 水と過酸化水素 4. 塩化ナトリウムと塩化カリウム

問7 電子親和力に関する記述として誤っているものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 電子親和力は、原子が電子を受け取った際のエネルギー変化を示す 2. 周期表の右上に位置する元素ほど電子親和力が大きい傾向がある 3. 希ガス元素は電子親和力が非常に大きい 4. 電子親和力が大きいほど、陰イオンになりやすいことを意味する

問8 水分子（ H_2O ）を構成する全原子について、陽子の総数をa、電子の総数をb、中性子の総数をcとしたとき、これらの数の関係として正しいものはどれか。ただし、水素は質量数1、酸素は質量数16の原子とする。（2010年 全国公立入試 類似）

1. $a=b>c$ 2. $a=b=c$ 3. $a>b=c$ 4. $b>c=a$

問9 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。

問10 モル質量Wの金属が面心立方格子を形成しており、単位格子の一辺の長さがa、密度がdであるとき、アボガドロ定数 N_A を表す式として正しいものはどれか。ただし、原子4個の質量は $4W/N_A$ と表される。（2004年 全国公立入試 類似）

1. $N_A = 4W / (a^3 \cdot d)$ 2. $N_A = W / (4 \cdot a^3 \cdot d)$ 3. $N_A = a^3 \cdot d / (4 \cdot W)$ 4. $N_A = 4 \cdot a^3 \cdot d / W$

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.4

名前

得点

/10

問1 ダイヤモンドは炭素原子のみから構成される物質である。1.0カラットのダイヤモンドに含まれる炭素原子の物質質量として最も適切なものはどれか。ただし、1カラットを0.20グラム、炭素の原子量を12とする。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 0.0017 mol 2. 0.017 mol 3. 0.024 mol 4. 0.17 mol

問2 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。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 陽イオンと陰イオンが静電的な引力によって規則正しく配列した構造を持つ。
2. 構成するイオン同士が共有結合によって強固に結びついている。
3. 固体状態では自由電子が存在するため、電気をよく導く性質がある。
4. 融点が非常に低く、常温で液体または気体として存在する物質が多い。

問3 希ガスの性質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. 希ガスは原子半径が小さく、イオン化エネルギーが非常に大きい安定な単原子分子である。
2. 希ガスの原子半径は、原子番号が大きくなるにつれて電子殻が減るため、ヘリウム、ネオン、アルゴンの順に小さくなる。
3. 希ガスのイオン化エネルギーは、原子番号が大きくなるにつれて原子核の正電荷が増えるため、ヘリウム、ネオン、アルゴンの順に大きくなる。
4. 希ガスはすべて常温常圧で液体として存在し、化学的に非常に活性である。

問4 ある原子の質量数が39で、中性子の数が20であるとき、この原子の原子番号と価電子の数として正しい組み合わせはどれか。

(2021年 全国公立入試 類似)

1. 原子番号19、価電子1 2. 原子番号19、価電子2 3. 原子番号20、価電子1 4. 原子番号20、価電子2

問5 アルミニウム原子が電子を3個失って生成されるアルミニウムイオンと同じ電子配置を持つイオンや原子の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. ナトリウムイオン、酸化物イオン、フッ化物イオン 2. ナトリウムイオン、酸化物イオン、アルゴン原子 3. 酸化物イオン、フッ化物イオン、アルゴン原子 4. ナトリウムイオン、フッ化物イオン、アルゴン原子

問6 鉛とスズを主成分とする合金であるハンダが、電子部品の接合に広く利用されている理由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、低温での加工が容易であるため
2. 成分金属単体よりも密度が低く、軽量の回路を構成できるため
3. 成分金属単体よりも電気抵抗が極めて低く、通電効率が良いため
4. 成分金属単体よりも硬度が高く、接合部の耐久性が高まるため

問7 次の分子に含まれる原子のうち、価標の数が最も多いものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. メタン分子中の炭素原子 2. 窒素分子中の窒素原子 3. 硫化水素分子中の硫黄原子 4. フッ素分子中のフッ素原子

問8 陽子数9のフッ素原子と陽子数14のケイ素原子を比較したとき、イオン化エネルギーの大小関係と周期表における位置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. フッ素はケイ素よりも周期表の右上に位置し、イオン化エネルギーは大きい。
2. フッ素はケイ素よりも周期表の左下に位置し、イオン化エネルギーは大きい。
3. ケイ素はフッ素よりも周期表の右上に位置し、イオン化エネルギーは大きい。
4. ケイ素はフッ素よりも周期表の左下に位置し、イオン化エネルギーは大きい。

問9 身の回りの化学現象に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 衣類の漂白剤による脱色は、酸化還元反応を利用している。
2. 衣類を干した際に水が乾く現象は、昇華によるものである。
3. 防虫剤として用いられるナフタレンが小さくなるのは、風解によるものである。
4. シリカゲルが湿気を吸収する現象は、炎色反応の一種である。

問10 次の物質のうち、単体として分類されるものはどれか。 (2007年 全国公立入試 類似)

1. メタン 2. オゾン 3. 二酸化炭素 4. 塩化ナトリウム

高校化学プリント（過去問類似）

物質の構成と化学結合 No.5

名前

得点

/10

問1 炭素の同素体であるダイヤモンドとフラーレン、および黒鉛の構造と性質に関する記述として、誤っているものはどれか。

(2011年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1. ダイヤモンドは各炭素原子が正四面体状に共有結合で結びついた結晶である。 | 2. フラーレンは炭素原子が球状に配置された分子構造を持つ。 | 3. 黒鉛は平面的な層状構造を持ち、層間には共有結合が働いている。 | 4. ダイヤモンドは非常に硬い結晶であるが、黒鉛は層状構造のため剥がれやすい。 |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|---|

問2 水素結合が形成される条件として、分子内の結合状態に関する説明として最も適当なものを一つ選べ。 (2004年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1. 炭素原子と水素原子が直接結合している必要がある。 | 2. 電気陰性度の大きい原子に水素原子が直接結合している必要がある。 | 3. 分子全体が非極性分子である必要がある。 | 4. 分子量が非常に大きい高分子化合物である必要がある。 |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------|

問3 共有結合の結晶に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2018年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------|--------------------------|--|------------------------|
| 1. ケイ素の結晶は、共有結合の結晶である。 | 2. 共有結合の結晶は、一般に融点が非常に高い。 | 3. ダイヤモンドの結晶内部では、各炭素原子が周囲の炭素原子と共有結合している。 | 4. ヨウ素の結晶は、共有結合の結晶である。 |
|------------------------|--------------------------|--|------------------------|

問4 分子やイオンにおいて、構成する原子の総電子数が等しい状態を等電子構造という。メタン (CH₄) と等電子構造の関係にある分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. 水 (H ₂ O) | 2. 一酸化炭素 (CO) | 3. 一酸化窒素 (NO) | 4. 塩化水素 (HCl) |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|

問5 分留塔において、温度域が180度から250度の範囲で得られる留出物として正しいものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| 1. ナフサ | 2. 灯油 | 3. 軽油 | 4. 重油 |
|--------|-------|-------|-------|

問6 物質を構成する粒子の結合様式に基づき、分子結晶、イオン結晶、共有結合結晶の組み合わせ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. 氷、塩化ナトリウム、ダイヤモンド | 2. ダイヤモンド、氷、塩化ナトリウム | 3. 塩化ナトリウム、ダイヤモンド、氷 | 4. 氷、ダイヤモンド、塩化ナトリウム |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

問7 原子から電子を1個取り去り、1価の陽イオンにするために必要な最小のエネルギーを第一イオン化エネルギーと呼ぶ。第3周期の元素であるリン、硫黄、塩素、アルゴンのうち、第一イオン化エネルギーの値が最も大きくなるものはどれか。 (2008年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|-------|-------|---------|
| 1. リン | 2. 硫黄 | 3. 塩素 | 4. アルゴン |
|-------|-------|-------|---------|

問8 原子番号が同じで、中性子数が異なるために質量数が異なる原子同士の関係を何と呼ぶか。また、自然界における塩素の同位体である塩素35と塩素37の存在比（原子数比）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. 同位体であり、存在比は約3対1である | 2. 同位体であり、存在比は約1対3である | 3. 同素体であり、存在比は約3対1である | 4. 同素体であり、存在比は約1対3である |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

問9 原子番号9、質量数19の原子の電子配置と最外殻電子数に関する記述として、正しいものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| 1. K殻に2個、L殻に7個の電子が配置され、最外殻電子数は7個である。 | 2. K殻に2個、L殻に8個、M殻に1個の電子が配置され、最外殻電子数は1個である。 | 3. K殻に1個、L殻に8個の電子が配置され、最外殻電子数は8個である。 | 4. K殻に2個、L殻に6個、M殻に1個の電子が配置され、最外殻電子数は1個である。 |
|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|

問10 周期表における元素の分類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. 1族から2族および12族から18族の元素は、すべて典型元素に分類される。 | 2. 3族から12族の元素は、すべて遷移元素に分類される。 | 3. 遷移元素は、すべての周期において第1周期から存在する。 | 4. 典型元素は、すべての族において最外殻電子数が等しい。 |
|---|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|