

問1 ポリエステルに関する記述として最も適当なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. エステル結合を主鎖に持つ高分子化合物であり、衣類などの繊維や飲料用容器として利用される。
2. 炭素原子間の二重結合を多く含むため、ポリスチレンと同様に非常に高い電気伝導性を示す。
3. ポリプロピレンの一種であり、主にゴム弾性を利用した工業用部品として製造されている。
4. 分子内にエステル結合を持たないため、熱可塑性を示さず、一度成形すると再加熱しても溶融しない。

問2 金属イオンの系統分離において、硝酸酸性水溶液に塩酸を加えた際に沈殿が生じる金属イオンとして、最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 銀イオン
2. 鉄(III)イオン
3. アルミニウムイオン
4. カルシウムイオン

問3 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4 次の物質のうち、水に溶かした際に電離して水溶液に導電性を与える物質として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. サリチル酸
2. グリセリン
3. ホルムアルデヒド
4. エタノール

問5 ケイ素およびその化合物の性質に関する記述として最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 光ファイバーは、高純度の二酸化ケイ素からなる結晶状の物質である。
2. 二酸化ケイ素を炭素とともに電気炉で加熱還元することで、ケイ素の単体が得られる。
3. シリカゲルは二酸化ケイ素の多孔質体であり、乾燥剤として利用されるが吸湿性は低い。
4. ケイ素は金属元素に分類され、常温で電気を非常によく通す性質を持つ。

問6 フロンが大気環境に与える影響に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 成層圏において紫外線により分解され、オゾン層を破壊する
2. 対流圏で光化学反応を起こし、光化学スモッグの原因となる
3. 水に溶けやすく、酸性雨の主成分として土壌を酸性化する
4. 温室効果が極めて低いため、地球温暖化への影響は無視できる

問7 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8 炭素数3の鎖式飽和一価カルボン酸であるプロパン酸の分子式として正しいものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>
2. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O
3. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O
4. C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>

問9 製鋼工程において、溶融した銑鉄に酸素を吹き込む主な目的として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 鉄中の炭素を酸化させて二酸化炭素として除去し、鋼の性質を改善するため。
2. 鉄中の硫黄を酸化させて硫化物として除去し、鋼の強度を高めるため。
3. 鉄をさらに還元して純度を高め、融点を上昇させるため。
4. 鉄中のケイ素を還元して単体として取り出し、合金の材料とするため。

問10 強酸と弱酸の性質に関する記述として、誤りを含むものを次のうちから一つ選べ。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 0.1 mol/Lの希塩酸と0.1 mol/Lの酢酸水溶液では、希塩酸の方が水素イオン濃度が大きい。
2. 強酸である希硫酸は、水溶液中で2段階にわたって電離するが、いずれの段階も電離度は1に近い。
3. 弱酸の電離度は、酸の濃度を希釈して薄くしていくと、次第に大きくなる。
4. 強酸と弱酸を比較する場合、酸の強さは電離度ではなく、酸の価数によって決まる。

問11 次の物質のうち、水に溶かした際に水溶液が電気を流さない物質として、正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. スクロース
2. 塩化ナトリウム
3. 水酸化ナトリウム
4. 硫酸

## 答え合わせ・解説 No.8

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 問1  | <b>答え 1</b><br>エステル結合を主鎖に持つ高分子化合物であり、衣類などの繊維や飲料用容器として利用される。 | ポリエステルは、分子鎖の中にエステル結合 (-COO-) を繰り返し単位として持つ高分子化合物の総称である。代表的なポリエチレンテレフタレート (PET) は、衣類などの合成繊維としてだけでなく、その成形加工の容易さから飲料用容器としても広く利用されている。熱可塑性を持つため、加熱により軟化し、成形加工が可能であるという特徴がある。   |
| 問2  | <b>答え 1</b><br>銀イオン   | 金属イオンの系統分離において、塩酸を加える操作は、塩化物として沈殿する銀イオン、鉛(II)イオン、水銀(I)イオンを分離するためのものである。鉄(III)イオン、アルミニウムイオン、カルシウムイオンの塩化物は水溶性が高く、この条件では沈殿しない。   |
| 問3  | <b>答え 3</b><br>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。                 | 分子からなる物質は、分子間力によって集合しているため、共有結合そのものを切断する必要がない融解や昇華は比較的低い温度で起こる。また、分子は電氣的に中性であり、固体状態では自由電子やイオンが存在しないため、電気伝導性を示さないのが一般的である。したがって、常に電気伝導性を示すという記述は誤りである。   |
| 問4  | <b>答え 1</b><br>サリチル酸  | 物質が水溶液中で電流を流すためには、イオンに電離する必要がある。サリチル酸は弱酸として振る舞い、水溶液中で一部が電離してイオンを生じるため電解質である。これに対し、グリセリン、ホルムアルデヒド、エタノールは、いずれもヒドロキシ基やアルデヒド基を持つ分子性物質であるが、水溶液中でイオンに解離することはなく、非電解質として分類される。  |
| 問5  | <b>答え 2</b><br>二酸化ケイ素を炭素とともに電気炉で加熱還元することで、ケイ素の単体が得られる。      | ケイ素の単体は、二酸化ケイ素を炭素とともに電気炉で加熱還元することで製造される。光ファイバーの主成分である二酸化ケイ素は、結晶ではなくガラス状の非晶質である。シリカゲルは二酸化ケイ素の多孔質体であり、表面積が非常に大きいため高い吸湿性を示す。ケイ素は半導体であり、金属と非金属の中間的な性質を持つ。   |
| 問6  | <b>答え 1</b><br>成層圏において紫外線により分解され、オゾン層を破壊する                  | フロンは対流圏では分解されずに成層圏まで到達します。成層圏では強い紫外線を受けて塩素原子などを放出し、これが触媒となってオゾン層を破壊する連鎖反応を引き起こします。また、フロンは二酸化炭素に比べて非常に強力な温室効果を持つ物質としても知られており、地球温暖化の原因物質の一つでもあります。  |
| 問7  | <b>答え 1</b><br>ヘリウム > 水素 > リチウム                             | イオン化エネルギーは、周期表の右側に行くほど、また原子番号が小さいほど大きくなる傾向がある。ヘリウムは希ガスであり、電子配置が極めて安定しているため、第1周期の水素や第2周期のリチウムよりもイオン化エネルギーが著しく大きい。リチウムはアルカリ金属であり、最外殻電子を放出しやすいため、これら3元素の中で最もイオン化エネルギーが小さい。   |
| 問8  | <b>答え 1</b><br>C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> | 鎖状飽和一価カルボン酸の一般式はC <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> O <sub>2</sub> です。炭素数n=3をこの式に代入すると、C <sub>3</sub> H <sub>2×3</sub> O <sub>2</sub> となり、分子式はC <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> となります。プロパン酸はプロパンの末端の水素がカルボキシ基に置き変わった構造を持ち、飽和炭化水素基とカルボキシ基から構成されるため、この一般式に従います。 |
| 問9  | <b>答え 1</b><br>鉄中の炭素を酸化させて二酸化炭素として除去し、鋼の性質を改善するため。          | 銑鉄には約4%程度の炭素が含まれており、このままでは脆いため、製鋼工程で酸素を吹き込む。これにより、鉄中の炭素は酸化されて二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> ) や一酸化炭素 (CO) となり、気体として除去される。この操作によって炭素含有量を適切に減らすことで、強靱な鋼が得られる。   |
| 問10 | <b>答え 4</b><br>強酸と弱酸を比較する場合、酸の強さは電離度ではなく、酸の価数によって決まる。       | 酸の強さは、水溶液中での電離のしやすさ (電離度) によって決まります。価数は酸1分子から生じる水素イオンの数を示すものであり、酸の強弱とは直接関係ありません。強酸は電離度が1に近く、弱酸は電離度が非常に小さい値をとります。また、弱酸の電離度はオストワルトの希釈律に従い、濃度を薄くすると増加します。  |
| 問11 | <b>答え 1</b><br>スクロース  | スクロース (ショ糖) は非電解質であり、水に溶けてもイオンに電離しないため、水溶液は電気を伝導しない。一方、塩化ナトリウム、水酸化ナトリウム、硫酸はすべて電解質であり、水中でイオンに電離するため、水溶液は電気を流す性質を持つ。  |