

問1 うすい塩酸を電気分解したときに、陽極から発生する黄緑色で刺激臭をもつ気体の名称として最も適切なものを1つ選びなさい。 (2026年

宮崎県公立入試 類似)

1. 塩素

2. 酸素

3. 水素

4. 二酸化炭素

問2 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板をそれぞれ浸し、2つの水溶液を素焼きの容器で仕切って接続した装置（ダニエル電池）において、電流が取り出せる理由として最も適切な説明はどれですか。 (2022年 京都府公立入試 類似)

1. 2つの金属板の間に生じる摩擦によって、熱エネルギーが電気エネルギーに変わっているため

2. 水溶液の中にある原子核が分裂し、核エネルギーが電気エネルギーとして放出されているため

3. 金属板が水溶液と反応し、物質が持つ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出しているため

4. 高い位置にある金属イオンが低い方へ移動することで、位置エネルギーが電気エネルギーに変わるため

問3 一定量の塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていく実験を行います。中和点に達するまでの間、水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンの数はどのように変化しますか。適切な説明を選びなさい。 (2019年 富山県公立入試 類似)

1. 水素イオンの数は一定に保たれ、水酸化物イオンの数は増加し続ける。

2. 水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンは存在しない状態が続く。

3. 水素イオンの数は増加していき、水酸化物イオンの数は中和点で最大になる。

4. 水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンの数は最初から増加し続ける。

問4 実験室でうすい塩酸を取り扱う際、安全管理の観点から「座って作業してはならない」とされる主な理由と、誤って皮膚に付着した際の対処法の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2019年 佐賀県公立入試 類似)

1. 薬品がこぼれた際などに素早く身を遠ざけるためであり、皮膚に付いた場合は直ちに大量の水で洗い流す。

2. 衣服に薬品が付くのを防ぐためであり、皮膚に付いた場合は中和するために石けん水で洗う。

3. 立って作業する方が視点が高くなり安全だからであり、皮膚に付いた場合は直ちに少量のアルコールで拭き取る。

4. 集中力を高めて操作ミスを防ぐためであり、皮膚に付いた場合は乾いた布で拭き取ってから水で洗う。

問5 ある濃度の塩酸50立方センチメートルを中和するのに、同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液が50立方センチメートル必要であるとし、このとき、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積と溶液中のイオンの総数の関係について、正しい記述はどれですか。 (2019年 長野県公立入試 類似)

1. 50立方センチメートルまでは一定で、それを超えると増加する

2. 0立方センチメートルの時点から常に増加し続ける

3. 50立方センチメートルまでは増加し、それを超えると一定になる

4. 50立方センチメートルまでは減少し、それを超えると増加する

問6 硫酸と水酸化バリウムを混ぜ合わせたときに生じる、水に溶けにくい白色の物質の名称として正しいものを選びなさい。 (2026年 大阪府公立入試 類似)

1. 硫酸ナトリウム

2. 塩化バリウム

3. 酸化バリウム

4. 硫酸バリウム

問7 うすい塩酸10立方センチメートルに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていく実験を行いました。水酸化ナトリウム水溶液を8立方センチメートル加えたところで水溶液が中性になったとき、この実験で用いた「塩酸1立方センチメートルあたりに含まれる水素イオンの数」は、「水酸化ナトリウム水溶液1立方センチメートルあたりに含まれる水酸化物イオンの数」の何倍であると考えられますか。 (2024年 広島県公立入試 類似)

1. 1.25倍

2. 1.0倍

3. 1.6倍

4. 0.8倍

問8 塩素原子が塩化物イオンになる過程と、その電気的な性質について述べた文として正しいものはどれですか。 (2025年 群馬県公立入試 類似)

1. 塩素原子が電子を2個受け取って、負の電荷を帯びた陰イオンになる。

2. 塩素原子が電子を1個失って、正の電荷を帯びた陽イオンになる。

3. 塩素原子が電子を2個失って、正の電荷を帯びた陽イオンになる。

4. 塩素原子が電子を1個受け取って、負の電荷を帯びた陰イオンになる。

問9 塩化銅水溶液の電気分解のように、水溶液中に電流を流すと各電極で化学変化が起こる。電源の正極側につないだ電極の名称と、その電極に引き寄せられるイオンの種類の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2022年 徳島県公立入試 類似)

1. 陰極 - 陽イオン

2. 陽極 - 陽イオン

3. 陰極 - 陰イオン

4. 陽極 - 陰イオン

問10 水酸化バリウム水溶液とうすい硫酸の中和反応において生じる、水に溶けにくい白色の沈殿は何ですか。正しい物質名を選択してください。 (2016年 滋賀県公立入試 類似)

1. 酸化バリウム

2. 炭酸バリウム

3. 塩化バリウム

4. 硫酸バリウム

問11 うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていったとき、水溶液の中で起こる変化の説明として正しいものはどれか。 (2025年 島根県公立入試 類似)

1. 塩酸の中の水素イオンと水酸化ナトリウムの中のナトリウムイオンが結びついて水になるため、アルカリ性の性質が強まる。

2. 塩酸の中の水素イオンが、加えられたナトリウムイオンと結びついて水になるため、水素イオンの数が減少する。

3. 塩酸の中の塩化物イオンが、加えられた水酸化物イオンと結びついて水になるため、酸性の性質が強まる。

4. 塩酸の中の水素イオンが、加えられた水酸化物イオンと結びついて水になるため、水素イオンの数が減少する。

問12 水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えていく過程で、横軸に「加えた塩酸の量」、縦軸に「液中のイオンの数」をとってグラフを作成しました。ナトリウムイオンの挙動を示すグラフの形状と、その理由を説明したものとして最も適切なものはどれですか。 (2022年 島根県公立入試 類似)

1. 横軸に平行な直線になる。ナトリウムイオンは中和反応に関係しないため、その数は変化しないから。

2. 右上がりの直線になる。塩酸を加えれば加えるほど、ナトリウムイオンが新しく生成されるから。

3. 右下がりの直線になる。ナトリウムイオンが塩酸の水素イオンと反応して、水へと変化するから。

4. 中和点まで減少し、その後増加するV字型の線になる。中和反応によって一時的に別の物質に変化するから。

問13 電池の正極で起こる化学変化について、粒子（イオン、原子、分子）と電子の動きの観点から述べた説明として、正しいものはどれですか。 (2019年 新潟県公立入試 類似)

1. 金属原子が電子を放出して陽イオンになり、水溶液中に溶け出す。

2. 陰イオンが電子を放出して原子になり、さらに分子となって気体が発生する。

3. 陽イオンが電子を放出して原子になり、金属の表面に付着する。

4. 陽イオンが電子を受け取って原子になり、さらに分子となって気体が発生する。

## 答え合わせ・解説

|     |                                                            |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1  | 答え 1<br>塩素                                                 | うすい塩酸（塩化水素の水溶液）を電気分解すると、陽極から塩素、陰極から水素が発生します。塩素は黄緑色で刺激臭のある気体です。                                                                                                                                                       |
| 問2  | 答え 3<br>金属板が水溶液と反応し、物質が持つ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出しているため       | 電池の内部では、一方の金属が電子を放出してイオンになり、もう一方の金属板で電子を受け取るという化学反応が連続して起こっています。この反応により、物質が内部に蓄えていた化学エネルギーが電気エネルギーへ変換され、外部の回路に電流が流れるようになります。                                                                                         |
| 問3  | 答え 2<br>水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンは存在しない状態が続く。                 | 塩酸に含まれる水素イオンは、加えられた水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンと反応して水になります。そのため、中和点に達するまでは水素イオンの数は直線的に減少します。一方で、加えられた水酸化物イオンはすぐに水素イオンと反応して水に変わるため、加えられたナトリウムイオンが完全に消費される中和点までは、水溶液中に水酸化物イオンは存在しません（数はゼロのままです）。                               |
| 問4  | 答え 1<br>薬品がこぼれた際などに素早く身を遠ざけるためであり、皮膚に付いた場合は直ちに大量の水で洗い流す。   | 化学実験において立って作業を行うのは、不測の事態が起きたときに即座にその場から離れて安全を確保するためです。椅子に座っていると、足元の薬品から逃げたり、避難行動に移ったりするのが遅れてしまいます。また、塩酸が皮膚に付着した場合は、化学火傷を防ぐために、直ちに大量の流水で十分に洗い流して薬品を希釈・除去することが最も重要な応急処置となります。                                          |
| 問5  | 答え 1<br>50立方センチメートルまでは一定で、それを超えると増加する                      | 中和点である50立方センチメートルまでは、反応によって水素イオンが消える代わりにナトリウムイオンが増えるため、イオンの総数は変わりません。しかし、中和点を超えて水酸化ナトリウム水溶液を加えると、反応する相手の水素イオンがもう存在しないため、加えられたナトリウムイオンと水酸化物イオンの両方がそのまま溶液中に蓄積され、総数は増加に転じます。                                            |
| 問6  | 答え 4<br>硫酸バリウム                                             | 硫酸と水酸化バリウムが中和反応を起こすと、水とともに「硫酸バリウム」という塩（えん）が生成されます。硫酸バリウムは水に非常に溶けにくい性質を持っているため、水溶液中では白色の沈殿となって現れます。                                                                                                                   |
| 問7  | 答え 4<br>0.8倍                                               | 中和反応では、水素イオンと水酸化物イオンが1：1の個数比で反応して水が生成されます。塩酸10立方センチメートルに含まれる水素イオンの総数と、水酸化ナトリウム水溶液8立方センチメートルに含まれる水酸化物イオンの総数が等しいときに中性となるため、単位体積（1立方センチメートル）あたりのイオンの数は、中和に要した体積比の逆比になります。したがって、塩酸のイオン濃度は水酸化ナトリウム水溶液の8/10倍、つまり0.8倍となります。 |
| 問8  | 答え 4<br>塩素原子が電子を1個受け取って、負の電荷を帯びた陰イオンになる。                   | イオンができる際、原子が負の電荷を持つ「電子」を受け取ると、原子全体の電気的なバランスが崩れてマイナスの性質を帯びます。塩素原子は電子を1個受け取りやすい性質を持っており、これによって「塩化物イオン」という陰イオンに変化します。逆に、電子を失うとプラスの電荷を帯びた陽イオンになります。                                                                      |
| 問9  | 答え 4<br>陽極 － 陰イオン                                          | 電源の正極につないだ電極は陽極であり、そこにはマイナスの電気を帯びた陰イオン（塩化銅の場合は塩化物イオン）が引き寄せられる。一方で、電源の負極につないだ電極は陰極であり、プラスの電気を帯びた陽イオンが引き寄せられる。                                                                                                         |
| 問10 | 答え 4<br>硫酸バリウム                                             | 水酸化バリウム $\text{Ba(OH)}_2$ と硫酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$ が反応すると、水 $\text{H}_2\text{O}$ とともに塩である硫酸バリウム $\text{BaSO}_4$ が生成されます。硫酸バリウムは水に極めて溶けにくい性質を持つため、水溶液中では白い沈殿として現れます。この沈殿の生成が、中和反応に伴う水溶液中のイオン減少の主な原因となります。          |
| 問11 | 答え 4<br>塩酸の中の水素イオンが、加えられた水酸化物イオンと結びついて水になるため、水素イオンの数が減少する。 | 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、塩酸由来の水素イオンと水酸化ナトリウム由来の水酸化物イオンが反応して水が生じます。反応が進むにつれて溶液中の水素イオンが消費されていくため、酸性の性質は徐々に弱まっていきます。                                                                                                         |
| 問12 | 答え 1<br>横軸に平行な直線になる。ナトリウムイオンは中和反応に関係しないため、その数は変化しないから。     | 中和反応の本質は、水酸化物イオンと水素イオンが結びついて水ができる反応です。水酸化ナトリウム水溶液中のナトリウムイオンは、塩酸を加えても沈殿を生じたり気体になったりすることなく、イオンの状態で液中に留まります。したがって、加えた塩酸の量によらずイオンの数は増減しないため、グラフに表すと原点から離れた一定の高さで水平な直線（横軸に平行な直線）になります。                                    |
| 問13 | 答え 4<br>陽イオンが電子を受け取って原子になり、さらに分子となって気体が発生する。               | 銅板での水素発生反応において、水溶液中の水素イオン（陽イオン）が、正極に流れ込んできた電子を受け取ります。この過程で「イオン→原子→分子」という段階を経て気体が発生します。金属が溶け出すのは負極側の反応であり、正極ではイオンが電子を受け取る反応が主体となります。                                                                                  |