

- 問1 カルシウムイオン（Ca²⁺）と水酸化物イオン（OH⁻）からなる水酸化カルシウムの化学式が、CaOHではなくCa(OH)₂と書き表される理由について述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2020年 福島県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 水酸化カルシウムの水溶液がアルカリ性を示すためには、水酸化物イオンが2個以上存在しなければならないため | 2. 物質全体で電気的に中性になるよう、2価の陽イオンであるカルシウムイオン1個に対し、1価の陰イオンである水酸化物イオンが2個結びつくため | 3. 水酸化物イオンは常に2個単位でしか動くことができず、カルシウムイオン1個と必ずペアになるため | 4. カルシウム原子1個と水分子1個が反応すると、水素原子が2個余分に結びつく性質があるため |
|--|--|---|--|
- 問2 酸とアルカリの反応において、水酸化ナトリウム水溶液の濃度を2倍に高めて実験を行った場合、中和の過程を記録した結果にはどのような変化が現れますか。元々の実験では、12cm³の水酸化ナトリウム水溶液を加えたときに完全に中和したとします。（2022年 愛知県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 中和が完了するまでに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積が、12cm ³ から24cm ³ へと増加する。 | 2. 中和が完了するまでに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積が、12cm ³ から6cm ³ へと減少する。 | 3. 水溶液の濃度を高めても、中和に必要な液体の体積に変化は見られない。 | 4. 中和は完了するが、反応によって生じる塩の総量が元の実験の2倍になる。 |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
- 問3 水酸化バリウム水溶液が満たされたビーカーに2本の炭素電極を差し込み、乾電池、スイッチ、電流計を直列につないだ装置において、スイッチを入れたところ電流計の針が振れました。このとき、水溶液中で起きている現象と電流が流れた理由について、正しく述べたものを選びなさい。（2016年 滋賀県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 炭素電極から溶け出したバリウムイオンが、水溶液中の水分子と反応して電子を放出するため | 2. 水酸化バリウムが分子のまま水中に溶け広がり、分子が電子を直接受け渡すことで電流を流すため | 3. 水酸化バリウムがバリウム原子と酸素原子、水素原子に分解され、これらが自由に動き回るため | 4. 水酸化バリウムが電離し、バリウムイオンと水酸化物イオンが水溶液中に存在して電荷を運ぶため |
|---|---|--|---|
- 問4 物質が水に溶けて、プラスの電気を帯びた陽イオンとマイナスの電気を帯びた陰イオンに分かれる現象を何というか、最も適切な名称を選びなさい。（2016年 長崎県公立入試 類似）
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 電離 | 2. 中和 | 3. 酸化 | 4. 還元 |
|-------|-------|-------|-------|
- 問5 塩化水素のように、水に溶かしたときに、その水溶液に電流が流れる物質を何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。（2018年 東京都公立入試 類似）
- | | | | |
|--------|--------|-------|---------|
| 1. 電解質 | 2. 絶縁体 | 3. 導体 | 4. 非電解質 |
|--------|--------|-------|---------|
- 問6 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせると、中和反応によって水に溶けにくい塩（えん）が生成されます。このとき生じる白色沈殿の名称と化学式の組み合わせとして正しいものを選択してください。（2021年 高知県公立入試 類似）
- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|
| 1. 硫酸バリウム（BaSO ₄ ） | 2. 亜硫酸バリウム（BaSO ₃ ） | 3. 塩化バリウム（BaCl ₂ ） | 4. 硫化バリウム（BaS） |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|
- 問7 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応において、横軸に「加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積」、縦軸に「溶液中の特定のイオンの数」をとったグラフを作成します。グラフの形が「中和点までは0のままで、中和点を越えたところから右肩上がりの直線」となるイオンはどれですか。（2024年 三重県公立入試 類似）
- | | | | |
|-----------|-------------|----------|------------|
| 1. 塩化物イオン | 2. ナトリウムイオン | 3. 水素イオン | 4. 水酸化物イオン |
|-----------|-------------|----------|------------|
- 問8 酸とアルカリが反応して、互いの性質を打ち消し合う化学変化を何というか。また、このとき水溶液中ではどのようなイオンの変化が起きているか、正しい組み合わせを答えなさい。（2025年 東京都公立入試 類似）
- | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 反応名は還元であり、水素イオンが電子を受け取って水素分子が生じる | 2. 反応名は中和であり、ナトリウムイオンと塩化物イオンが結びついて水が生じる | 3. 反応名は酸化であり、水酸化物イオンが分解して酸素分子が生じる | 4. 反応名は中和であり、水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水が生じる |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|
- 問9 硫酸亜鉛水溶液に浸した亜鉛板と、硫酸銅水溶液に浸した銅板をセロハンで仕切り、両方の電極を導線でつないで化学電池を作成した。このとき、マイナス極となる電極はどちらか。また、その理由として適切なものはどれか。（2022年 愛媛県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1. 亜鉛板がマイナス極になる。亜鉛板の表面で水溶液中の陽イオンが電子を受け取り、金属として析出するから。 | 2. 亜鉛板がマイナス極になる。亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすいため、電子を導線へ放出するから。 | 3. 銅板がマイナス極になる。銅板の表面で水溶液中の陽イオンが電子を受け取り、金属として析出するから。 | 4. 銅板がマイナス極になる。銅は亜鉛よりも陽イオンになりやすいため、電子を導線へ放出するから。 |
|---|---|---|--|
- 問10 亜鉛板と銅板を電極とし、電解質であるうすい塩酸を用いた電池において、しばらくプロペラ付きのモーターを回転させ続けました。このとき、負極である亜鉛板の表面で観察される変化と、その理由の説明として正しいものを次の中から選びなさい。（2017年 奈良県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 塩化物イオンが亜鉛と反応して塩化亜鉛の結晶を作るため、表面に白い固形物が付着する。 | 2. 水溶液中の銅イオンが電子を受け取って金属として付着するため、表面が赤褐色に変化する。 | 3. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取って気体が発生するため、表面に激しく気泡が付着する。 | 4. 亜鉛原子が電子を失ってイオンとなり水溶液に溶け出すため、表面が黒くざらついた様子に変化する。 |
|--|---|--|---|
- 問11 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせたとき、互いの性質を打ち消し合う反応を何といいますか。また、この反応によって水とともに生成される、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質を何といいますか。その組み合わせとして正しいものを選択してください。（2024年 三重県公立入試 類似）
- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. 反応の名称：中和、生成される物質：酸化物 | 2. 反応の名称：電離、生成される物質：水酸化物 | 3. 反応の名称：中和、生成される物質：塩 | 4. 反応の名称：還元、生成される物質：塩 |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
- 問12 電子てんびんの上に、希硫酸が入ったビーカーと水酸化バリウム水溶液が入ったビーカーを別々に載せたところ、合計質量は100.94gであった。これらを混ぜ合わせて白い沈殿を生じさせた後の合計質量と、生じた白い沈殿の名称の組み合わせとして正しいものはどれか。（2020年 広島県公立入試 類似）
- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 合計質量は100.94gであり、沈殿は塩化バリウムである | 2. 合計質量は100.94gであり、沈殿は硫酸バリウムである | 3. 合計質量は100.94gより重くなり、沈殿は硫酸バリウムである | 4. 合計質量は100.94gより軽くなり、沈殿は塩化バリウムである |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 物質全体で電氣的に中性になるよう、2価の陽イオンであるカルシウムイオン1個に対し、1価の陰イオンである水酸化物イオンが2個結びつくため	イオンからなる物質の化学式は、陽イオンが持つプラスの電気の総量と、陰イオンが持つマイナスの電気の総量が等しくなる（電氣的に中性になる）ように組み合わせが決まります。2+の電気を持つカルシウムイオンに対し、1-の電気を持つ水酸化物イオンは2個必要となるため、Ca(OH)2となります。
問2	答え 2 中和が完了するまでに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積が、12cm ³ から6cm ³ へと減少する。	化学反応は、水溶液中に存在する反応物質の粒子の数（溶質の量）によって決定されます。水酸化ナトリウム水溶液の濃度を2倍にするということは、同じ体積の中に2倍の粒子の数が含まれていることを意味します。したがって、一定量の酸を中和するために必要なアルカリの粒子の総量を満たすには、元の濃度のときと比べて半分の体積（6cm ³ ）を加えるだけで十分となります。
問3	答え 4 水酸化バリウムが電離し、バリウムイオンと水酸化物イオンが水溶液中に存在して電荷を運ぶため	水酸化バリウムは電解質であり、水に溶けるとバリウムイオン（Ba ²⁺ ）と水酸化物イオン（OH ⁻ ）に電離します。これらのイオンが水溶液中を移動することで電荷が運ばれ、電流が流れます。物質が分子のまま溶けている場合や、原子の状態で存在している場合には、このような電気伝導性は現れません。
問4	答え 1 電離	物質が水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離と呼ぶ。この現象が起こる物質を電解質といい、電離によって生じたイオンが電気を運ぶことで水溶液中に電流が流れるようになる。
問5	答え 1 電解質	物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれることで、水溶液に電流を流す性質を持つものを電解質と呼びます。これに対し、水に溶けても電流を流さない物質は非電解質と呼ばれます。
問6	答え 1 硫酸バリウム（BaSO ₄ ）	硫酸（H ₂ SO ₄ ）と水酸化バリウム（Ba(OH) ₂ ）の反応では、中和によって水（H ₂ O）と硫酸バリウム（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、反応が進むと溶液中に白色の沈殿として現れます。選択肢にある亜硫酸バリウムや硫化バリウムはこの中和反応では生成されません。
問7	答え 4 水酸化物イオン	中和反応の過程において、水酸化物イオンは中和点に達するまで水素イオンとの反応によって消費し尽くされるため、グラフ上では0の線を描きます。しかし、中和点以降は反応相手の水素イオンが消失しているため、加えた分だけそのまま溶液中に蓄積され、グラフは右肩上がりの直線に転じます。なお、水素イオンは最初から存在し中和点で0になる減少のグラフ、ナトリウムイオンは最初から増え続けるグラフ、塩化物イオンは変化しないグラフとなります。
問8	答え 4 反応名は中和であり、水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水が生じる	酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが反応して水ができる変化を「中和」と呼ぶ。この過程で、水溶液中に存在していたそれぞれのイオンは水分子へと変わるため、もともとの酸やアルカリの性質が失われる。
問9	答え 2 亜鉛板がマイナス極になる。亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすいため、電子を導線へ放出するから。	2種類の金属を用いた化学電池では、イオン化傾向の大きい（陽イオンになりやすい）方の金属が、電子を放出してマイナス極となる。亜鉛と銅を比較すると亜鉛の方がイオン化傾向が大きいため、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンとなり、残された電子が導線を通して移動することから亜鉛板がマイナス極の役割を果たす。
問10	答え 4 亜鉛原子が電子を失ってイオンとなり水溶液に溶け出すため、表面が黒くざらついた様子に変化する。	負極では亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンとなり、電解液中に溶け出していく化学変化が起こります。このため、もともと光沢のあった亜鉛板の表面は少しずつ削られ、黒くざらついた状態へと変化していきます。
問11	答え 3 反応の名称：中和、生成される物質：塩	酸の水素イオン（陽イオン）とアルカリの水酸化物イオン（陰イオン）が結びついて水ができるとき、互いの性質を打ち消し合います。この反応を中和と呼び、このとき同時に生成される、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結合してできた物質を「塩（えん）」と定義します。
問12	答え 2 合計質量は100.94gであり、沈殿は硫酸バリウムである	化学変化の前後において、物質全体の質量の和は変化しないという「質量保存の法則」が成り立ちます。また、希硫酸と水酸化バリウム水溶液の中和反応では、水に溶けにくい硫酸バリウムが白い沈殿として生成されます。