

イオン・酸アルカリプリント

名前

- 問1 水の電気分解とは逆の反応によって水が生成される過程で、電気を取り出す燃料電池の仕組みにおけるエネルギーの変換を説明したものととして適切なものを選びなさい。(2019年 山形公立入試 類似)
- 物質がもともと持っている化学エネルギーを、電気エネルギーに直接変換している。
 - 光エネルギーを、化学変化を利用して電気エネルギーに変換している。
 - 化学反応によって生じた熱エネルギーを、運動エネルギーに変えてから電気に変換している。
 - 外部から与えられた電気エネルギーを、化学エネルギーとして物質の中に蓄えている。
- 問2 塩素という気体を持つ物理的な特徴の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。(2026年 茨城公立入試 類似)
- 黄緑色をしており、特有の刺激臭がある
 - 無色透明であり、特有の刺激臭がある
 - 黄緑色をしており、においはない
 - 無色透明であり、においはない
- 問3 物質を水に溶かしたとき、その水溶液に電流が流れる性質を持つ物質を何というか、名称を答えなさい。(2017年 千葉公立入試 類似)
- 電解質
 - 非電解質
 - 導体
 - 絶縁体
- 問4 酸の水溶液が入ったビーカーに、水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えて中和させる実験を行います。このとき、実験開始から中和点、さらにその後にわたる水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンの数の変化について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。(2015年 愛知公立入試 類似)
- 中和が完了するまでは水素イオンが減少し、中和点以降は水酸化物イオンが増加する
 - 中和が完了するまでは水素イオンが増加し、中和点以降は水酸化物イオンが減少する
 - 中和が完了するまでは水酸化物イオンが減少し、中和点以降は水素イオンが増加する
 - 反応の全過程において、水素イオンと水酸化物イオンの両方が常に増加し続ける
- 問5 物質が水に溶けたとき、陽イオンと陰イオンに分かれることを電離といいます。このように、水に溶けたときに電離し、水溶液に電流を流すことができる性質を持つ物質を何と呼びますか。(2014年 埼玉公立入試 類似)
- 電解質
 - 非電解質
 - 絶縁体
 - 導体
- 問6 金属が水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質を何といいますか。また、マグネシウム、亜鉛、銅をその性質が強い順に並べたものとして適切なものを選びなさい。(2026年 栃木公立入試 類似)
- イオン化傾向といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。
 - イオン化傾向といい、銅、亜鉛、マグネシウムの順に強い。
 - 電気伝導性といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。
 - 還元性といい、銅、亜鉛、マグネシウムの順に強い。
- 問7 電解質を水に溶かしたときに電流が流れる理由について、正しく説明しているものはどれですか。(2021年 東京公立入試 類似)
- 水溶液中で電離して生じたイオンが、それぞれ反対の符号の電極へ向かって移動するため
 - 水溶液中の溶質分子が電子を直接受け渡し、電極間を電子が移動するため
 - 電圧をかけることで水分子が分解され、生じた酸素と水素が電荷を運ぶため
 - 溶質の原子が激しく振動し、その振動が隣の原子に次々と伝わるため
- 問8 5cm³の塩酸が入った試験管に、異なる量の水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ加えて混合液を作りました。その後、すべての試験管に0.1gのマグネシウムの粉末を入れ、気体が発生しなくなるまで放置しました。水酸化ナトリウム水溶液の加える量を増やしていったとき、試験管の中に残るマグネシウムの質量はどのように変化しますか。(2018年 北海道公立入試 類似)
- 水酸化ナトリウム水溶液の量が増えるほど、溶け残るマグネシウムの質量は増加する。
 - 水酸化ナトリウム水溶液の量が増えるほど、溶け残るマグネシウムの質量は減少する。
 - 水酸化ナトリウム水溶液の量に関わらず、溶け残るマグネシウムの質量は一定である。
 - 最初は溶け残る質量が減少するが、完全に中和した後は増加に転じる。
- 問9 ある液体洗剤を試験管に入れ、BTB溶液を加えたところ、液の色が黄色になった。この試験管に、水酸化ナトリウム水溶液を少量ずつ加えていくと、液の色は緑色を経て、最終的に青色へと変化した。この実験におけるpHの変化を説明したものととして、最も適切なものはどれか。(2016年 山梨公立入試 類似)
- 最初はpHが7より小さい数値であったが、水酸化ナトリウム水溶液を加えるにつれて数値が大きくなり、7を超えた。
 - 最初はpHが7より大きい数値であったが、水酸化ナトリウム水溶液を加えるにつれて数値が小さくなり、7を下回った。
 - BTB溶液が黄色を示した時点ではアルカリ性であったため、pHは7より大きな状態からさらに大きくなった。
 - BTB溶液が青色を示した時点では酸性であったため、pHは7より小さな状態に変化した。
- 問10 水酸化バリウム水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると赤色になりますが、ここに希硫酸を滴下していくと、白い沈殿が生じるとともに次第に赤色が薄くなり、やがて無色になります。この「赤色が消える理由」として最も適切な説明を選びなさい。(2024年 岡山公立入試 類似)
- 硫酸イオンとバリウムイオンが反応して、アルカリ性を示す水酸化物イオンが減少したため
 - 水素イオンと水酸化物イオンが反応して水が生じ、水溶液がアルカリ性でなくなったため
 - 生じた白い沈殿がフェノールフタレインの赤色の色素をすべて吸着してしまったため
 - 希硫酸を加えることで水溶液全体の体積が増え、水酸化バリウムが希釈されたため
- 問11 原子核に含まれる陽子の数が同じで、原子番号も等しいが、中性子の数が異なるために質量が異なっている原子同士の関係を何というか。最も適切な名称を選びなさい。(2022年 山口公立入試 類似)
- 同位体 (アイソトープ)
 - 同素体
 - イオン
 - 化合物
- 問12 塩酸 (塩化水素の水溶液) に2本の炭素棒を入れ、電源装置をつないで電流を流す実験を行いました。このとき、陽極と陰極で観察される現象と化学反応式の関係について、適切な説明はどれですか。(2017年 佐賀公立入試 類似)
- 陽極では刺激臭のある塩素 (Cl₂) が発生し、陰極では火を近づけると爆発して燃える水素 (H₂) が発生する
 - 陽極では火を近づけると爆発して燃える水素 (H₂) が発生し、陰極では刺激臭のある塩素 (Cl₂) が発生する
 - 陽極では線香が激しく燃える酸素 (O₂) が発生し、陰極では水素 (H₂) が発生する
 - 陽極では刺激臭のある水素 (H₂) が発生し、陰極では色が消える作用を持つ塩素 (Cl₂) が発生する
- 問13 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときに起こる、酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水を作る反応の名称と、その化学反応式として正しい組み合わせを選びなさい。(2024年 大分公立入試 類似)
- 中和といい、式は HCl + NaOH → NaCl + H₂O である。
 - 中和といい、式は NaCl + H₂O → HCl + NaOH である。
 - 分解といい、式は HCl + NaOH → NaCl + H₂O である。
 - 還元といい、式は NaCl + H₂O → HCl + NaOH である。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 物質がもともと持っている化学エネルギーを、電気エネルギーに直接変換している。	燃料電池は、水素と酸素が反応して水になる際に放出されるエネルギーを、電気ので取り出す装置です。物質がその組み合わせや構造によって内部に持っているエネルギーを化学エネルギーと呼びます。燃料電池は、この化学エネルギーを熱として放出させるのではなく、直接電気エネルギーに変換しているため、変換効率が低いという特徴があります。
問2	答え 1 黄緑色をしており、特有の刺激臭がある	塩素は、酸素や二酸化炭素といった無色無臭の気体とは異なり、黄緑色という独特の色と、鼻を突くような刺激臭を持っていることが大きな特徴である。
問3	答え 1 電解質	物質の中には、水に溶けた際に陽イオンと陰イオンに分かれる性質を持つものがあります。このように、水溶液にしたときに電流を流す物質を電解質と呼びます。これに対し、砂糖やエタノールの液体のように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4	答え 1 中和が完了するまでは水素イオンが減少し、中和点以降は水酸化物イオンが増加する	酸の水溶液に含まれる水素イオンは、加えられたアルカリの水溶液に含まれる水酸化物イオンと反応して水 (H ₂ O) に変化するため、中和が進行するにつれて水素イオンの数は減少します。中和点において水素イオンはほぼ消失し、その後さらにアルカリを加えると、反応する相手 (水素イオン) がいない水酸化物イオンがそのまま水溶液中に残るため、水酸化物イオンの数が増加に転じます。
問5	答え 1 電解質	水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれる物質を電解質と呼びます。電解質が溶けた水溶液中には自由に動けるイオンが存在するため、電圧をかけるとイオンが移動し、電流が流れるようになります。これに対し、エタノールや砂糖のように水に溶けても電離しない物質は非電解質と呼ばれます。
問6	答え 1 イオン化傾向といい、マグネシウム、亜鉛、銅の順に強い。	金属が陽イオンになろうとする性質をイオン化傾向と呼びます。代表的な金属では、マグネシウム、亜鉛、銅、銀の順にイオン化傾向が小さくなるため、この3つの中ではマグネシウムが最も陽イオンになりやすく、銅が最もなりにくい性質を持ちます。
問7	答え 1 水溶液中で電離して生じたイオンが、それぞれ反対の符号の電極へ向かって移動するため	電解質が水に溶けると、正の電荷を持つ陽イオンと負の電荷を持つ陰イオンに分かれます。ここに電圧を加えると、陽イオンは陰極へ、陰イオンは陽極へとそれぞれ引き寄せられて移動します。この電荷を持った粒子の移動が、水溶液中における電流の実体です。
問8	答え 1 水酸化ナトリウム水溶液の量が増えるほど、溶け残るマグネシウムの質量は増加する。	塩酸とマグネシウムが反応して水素が発生する際、反応するマグネシウムの質量は塩酸に含まれる塩化水素の量 (酸の濃度と体積) に比例します。水酸化ナトリウム水溶液を加えると中和反応が起こり、液中の塩化水素が減少するため、マグネシウムを溶かす能力が低下します。その結果、中和が進むほど (水酸化ナトリウム水溶液を多く加えるほど)、反応せずに試験管に残るマグネシウムの質量は多くなります。
問9	答え 1 最初はpHが7より小さい数値であったが、水酸化ナトリウム水溶液を加えるにつれて数値が大きくなり、7を超えた。	BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示します。液体洗剤にBTB溶液を入れて黄色になったことは、その洗剤が酸性 (pHが7より小さい) であることを意味します。そこにアルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液を加えると中和が進み、中性 (pHが7) になって緑色を示し、さらに加え続けるとアルカリ性 (pHが7より大きい) になって青色へと変化します。したがって、pHの値は実験を通して大きくなっていきます。
問10	答え 2 水素イオンと水酸化物イオンが反応して水が生じ、水溶液がアルカリ性でなくなったため	フェノールフタレイン溶液の赤色は、水溶液中に存在する水酸化物イオンによって引き起こされます。希硫酸を加えると、硫酸に含まれる水素イオンが水酸化バリウム水溶液の水酸化物イオンと結びついて水 (H ₂ O) を生成する「中和反応」が起こります。これにより水溶液中の水酸化物イオンが消費され、アルカリ性の性質が失われるため、赤色が消失します。なお、同時にバリウムイオンと硫酸イオンが反応して硫酸バリウムの白い沈殿が生じますが、色の変化の直接的な原因は中和によるpHの変化です。
問11	答え 1 同位体 (アイソトープ)	原子核の中にある陽子の数は原子番号と一致しており、この数が同じであれば同じ元素の原子であることを示します。しかし、同じ元素であっても中性子の数が異なる原子が存在する場合があります。これらを互いに同位体と呼びます。選択肢にある「同素体」は、ダイヤモンドと黒鉛のように同じ元素からなる単体で性質が異なる物質の関係を指すため、原子レベルの構造を指す本問とは異なります。
問12	答え 1 陽極では刺激臭のある塩素 (Cl ₂) が発生し、陰極では火を近づけると爆発して燃える水素 (H ₂) が発生する	塩化水素が水に溶けると、水素イオン (H ⁺) と塩化物イオン (Cl ⁻) に電離します。電流を流すと、マイナスの電気を持つ塩化物イオンは陽極に引き寄せられ、電子を放して塩素分子 (Cl ₂) になります。プラスの電気を持つ水素イオンは陰極に引き寄せられ、電子を受け取って水素分子 (H ₂) になります。塩素は刺激臭や漂白作用が特徴であり、水素は非常に燃えやすい性質を持っています。
問13	答え 1 中和といい、式は HCl + NaOH → NaCl + H ₂ O である。	酸とアルカリが互いの性質を打ち消し合う反応を中和と呼ぶ。塩酸 (HCl) と水酸化ナトリウム (NaOH) が反応すると、それぞれのイオンが組み換わり、水 (H ₂ O) と塩 (えん) である塩化ナトリウム (NaCl) が生成される。逆向きの式は生成物と反応物が逆になっているため誤りである。