

- 問1 水溶液の性質の度合いを示すpH（ピーエイチ）について、アルカリ性の強さと数値の関係を説明したものとして適切なものはどれか。（2021年 奈良県公立入試 類似）
1. pHの値が7より大きく、その値が小さいほどアルカリ性が強い。
 2. pHの値が7より小さく、その値が小さいほどアルカリ性が強い。
 3. pHの値が7より大きく、その値が大きいほどアルカリ性が強い。
 4. pHの値が7より小さく、その値が大きいほどアルカリ性が強い。
- 問2 塩酸の電気分解において、陰極で気体が発生する仕組みについての記述として最も適当なものはどれですか。（2026年 宮崎県公立入試 類似）
1. 陽イオンである塩化物イオンが陰極に引きつけられ、電子を受け取る。
 2. 陰イオンである水素イオンが陰極に引きつけられ、電子を放出する。
 3. 陰イオンである塩化物イオンが陰極に引きつけられ、電子を放出する。
 4. 陽イオンである水素イオンが陰極に引きつけられ、電子を受け取る。
- 問3 化学電池において、電極に異なる種類の金属を組み合わせて電流が発生する原理について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2018年 三重県公立入試 類似）
1. 2種類の金属の間にイオン化傾向の差があるとき、より陽イオンになりやすい方の金属が電子を放出し、負極となるから。
 2. 同じ金属同士では電気抵抗が大きくなりすぎるが、異なる金属を混ぜることで抵抗が小さくなるから。
 3. イオン化傾向の小さい方の金属が電子を放出して陽イオンになり、それが導線を伝わって流れるから。
 4. 異なる金属を組み合わせることで、水溶液中の非金属イオンが金属板に付着し、電気を蓄えるから。
- 問4 電気分解の装置を用いて水溶液に電流を流したところ、陽極側よりも陰極側の試験管に多くの気体たまりました。この陰極側にたまった気体を特定するための方法と、その結果の説明として適切なものはどれですか。（2024年 熊本県公立入試 類似）
1. 気体を石灰水に通したとき、石灰水が白く濁ることを確認する。
 2. 気体に火のついた線香を入れると、炎を上げて激しく燃え上がることを確認する。
 3. 気体の中に湿らせた赤色のリトマス紙を入れ、色が抜けて白くなることを確認する。
 4. 気体にマッチの火を近づけると、音を立てて燃えることを確認する。
- 問5 亜鉛板と未知の金属板Yをうすい塩酸に入れ、モーターをつないで電池を作ったところ、プロペラが回転し金属板Yが正極となりました。このとき、正極である金属板Yの表面で起こっている化学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。（2022年 福井県公立入試 類似）
1. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取って、水素が発生する。
 2. 金属板Yの原子が電子を放出して、陽イオンとなって溶け出す。
 3. 水溶液中の水素イオンが電子を放出して、水素が発生する。
 4. 金属板Yの表面に、水溶液中の金属イオンが電子を受け取って付着する。
- 問6 水素と酸素を結びつける化学変化を利用して、電気エネルギーを直接取り出す装置を何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。（2022年 福岡県公立入試 類似）
1. 蓄電池
 2. 太陽電池
 3. 燃料電池
 4. 乾電池
- 問7 ダニエル電池において、硫酸銅水溶液に浸した銅板の質量が、放電に伴って増加する理由として最も適切なものはどれですか。（2022年 埼玉県公立入試 類似）
1. 水溶液中の硫酸イオンが銅板と反応し、硫酸銅の結晶が銅板に付着するため
 2. 水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、金属の銅となって銅板に付着するため
 3. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取り、水素ガスが発生して銅板を押し上げるため
 4. 亜鉛板から溶け出した亜鉛イオンが、導線を通して銅板に移動し付着するため
- 問8 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせた際、過不足なく反応した「中和点」において、水溶液に電流が流れなくなる理由は何ですか。（2015年 神奈川県公立入試 類似）
1. 中和反応によって発生した熱が、回路の導線の電気抵抗を無限大に大きくしたから。
 2. 硫酸バリウムの白い沈殿が電極の表面を覆い、物理的に電流を遮断したから。
 3. 反応によって生成された水と硫酸バリウムが、どちらも電離してイオンを出しにくい状態だから。
 4. 水溶液中の水素イオンと硫酸イオンがすべて中和して、水に変化したから。
- 問9 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個失って、正の電荷を帯びた陽イオンになる。
 2. 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。
 3. 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。
 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10 食塩水で湿らせたろ紙の上に2種類の金属を置き、検流計をつないで電流の向きを調べる実験を行いました。金属X、亜鉛、銅の3種類の金属を用いて組み合わせを変えたところ、「金属Xから亜鉛」「金属Xから銅」「銅から亜鉛」の順に電流が流れたことが確認されました。これらの金属を、イオン化傾向の大きい順（イオンになりやすい順）に並べたものとして正しいものはどれですか。（2025年 北海道公立入試 類似）
1. 亜鉛 > 金属X > 銅
 2. 亜鉛 > 銅 > 金属X
 3. 銅 > 亜鉛 > 金属X
 4. 金属X > 銅 > 亜鉛
- 問11 物質を構成する原子の構造について説明した次の文章の空欄にあてはまる、最も適切な用語を答えなさい。「原子の中心には原子核が存在し、そのまわりを（ ）というマイナスの電気を帯びた微小な粒子がまわっている。」（2016年 奈良県公立入試 類似）
1. 中性子
 2. 陽子
 3. 電子
 4. 分子
- 問12 硝酸銀水溶液と銅の反応において、水溶液中のイオンの総数は反応が進むにつれてどのように変化しますか。原子がイオンになる際の「電子の移動」に着目した理由とともに答えなさい。（2026年 栃木県公立入試 類似）
1. 銀イオンが電子を放出して銅原子がそれを受け取るため、水溶液中のイオンの総数は増加する。
 2. 銅原子2個が溶け出すごとに1個の銀イオンが減少するため、水溶液中のイオンの総数は増加する。
 3. 銅原子1個が溶け出すごとに1個の銀イオンが減少するため、水溶液中のイオンの総数は変化しない。
 4. 銅原子1個が溶け出すごとに2個の銀イオンが減少するため、水溶液中のイオンの総数は減少する。
- 問13 ダニエル電池の構造において、セロハンなどの仕切りを取り除き、2種類の水溶液を完全に混ぜ合わせた状態で放置した場合、電池の機能はどうなると考えられますか。原理に基づいた説明として適切なものを選びなさい。（2026年 三重県公立入試 類似）
1. 電気的な偏りが生じなくなるため、導線をつながなくても常に一定の電流が発生し続ける。
 2. 硫酸銅水溶液中の銅イオンが亜鉛板と直接反応してしまい、効率よく電流を取り出すことができなくなる。
 3. 水溶液が混ざると電子の移動が完全に止まるため、電流は一切流れなくなる。
 4. イオンが自由に移動できるようになるため、セロハンがあるときよりも大きな電圧が長時間得られるようになる。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 pHの値が7より大きく、その値が大きいほどアルカリ性が強い。	pHは水溶液の酸性・アルカリ性の度合いを表す指標であり、pH7を中性とする。pHが7より小さくなるほど酸性が強くなり、pHが7より大きくなるほどアルカリ性が強くなる。したがって、アルカリ性の水溶液においては数値が大きければ大きいほど、その性質が強いことを意味する。
問2	答え 4 陽イオンである水素イオンが陰極に引きつけられ、電子を受け取る。	塩酸中では塩化水素が水素イオンと塩化物イオンに電離しています。電圧を加えると、プラスの電気をもつ水素イオンがマイナス極である陰極に引きつけられ、電子を受け取って水素分子となります。
問3	答え 1 2種類の金属の間にイオン化傾向の差があるとき、より陽イオンになりやすい方の金属が電子を放出し、負極となるから。	電池の内部では、電極として用いた2種類の金属のうち、イオン化傾向が大きい（陽イオンになりやすい）方の金属が電子を放出して水溶液中に溶け出します。この放出された電子が導線を通して、もう一方のイオン化傾向が小さい方の電極へ移動することで電流が流れます。したがって、原理的にイオン化傾向の異なる金属を組み合わせることが不可欠です。
問4	答え 4 気体にマッチの火を近づけると、音を立てて燃えることを確認する。	電気分解において、陰極側には水素が発生し、陽極側に比べて気体の体積が大きくなる特徴があります。水素は可燃性を持つ気体であるため、マッチの火を近づける実験によって「音を立てて燃える」という特有の反応を観察することで、その気体が水素であることを同定できます。
問5	答え 1 水溶液中の水素イオンが電子を受け取って、水素が発生する。	電池の正極では、負極から導線を通して移動してきた電子を、水溶液中の陽イオンが受け取る反応が起こります。うすい塩酸などを電解質とした電池では、水溶液中の水素イオンが電子を受け取ることで水素原子となり、さらに2つの原子が結びついて水素分子となって発生します。
問6	答え 3 燃料電池	水素と酸素が化合して水ができる反応の過程で、化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置は燃料電池と呼ばれます。水の電気分解とは逆の反応を利用しているのが特徴です。
問7	答え 2 水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、金属の銅となって銅板に付着するため	正極である銅板の周りでは、水溶液中に存在する青色の銅イオン（Cu ²⁺ ）が、負極から導線を通してきた電子を受け取る反応が起こります。この反応によって銅イオンが金属の銅へと変化し、もともとあった銅板の表面に析出するため、銅板の質量は増加します。亜鉛イオンが銅板へ移動して付着することはありません。
問8	答え 3 反応によって生成された水と硫酸バリウムが、どちらも電離してイオンを出しにくい状態だから。	水溶液に電流が流れるには、移動するためのイオンが必要です。硫酸と水酸化バリウムの反応では、水素イオンと水酸化物イオンから「水」が、硫酸イオンとバリウムイオンから水に溶けない「硫酸バリウム」が生成されます。中和点では水溶液中のイオンがほぼすべて沈殿または水となって消失するため、電導性がなくなり、電流が流れなくなります。
問9	答え 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。	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、原子全体の電氣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10	答え 2 亜鉛 > 銅 > 金属X	電池の外部回路において、電流はイオンになりにくい方の金属から、イオンになりやすい方の金属へと流れます。実験結果から「金属Xから亜鉛」に電流が流れたため、亜鉛の方が金属Xよりイオンになりやすく、「金属Xから銅」に流れたため、銅の方が金属Xよりイオンになりやすいことがわかります。さらに「銅から亜鉛」に電流が流れたことから、亜鉛の方が銅よりもイオンになりやすいことが示されています。これらを統合すると、イオンになりやすさは亜鉛 > 銅 > 金属X の順になります。
問11	答え 3 電子	原子は、中心にあるプラスの電気をもった原子核と、そのまわりを取り囲むマイナスの電気をもった電子から構成されています。陽子と中性子は原子核を構成する粒子であり、陽子はプラスの電気を帯びていますが、電子はマイナスの電気を帯びているという特徴があります。これら極めて小さな粒子が集まって原子が作られています。
問12	答え 4 銅原子1個が溶け出すごとに2個の銀イオンが減少するため、水溶液中のイオンの総数は減少する。	銅原子が銅イオンになるとときには電子を2個放出しますが、銀イオンは1個につき1個の電子しか受け取ることができません。そのため、1個の銅原子が銅イオンとなって水溶液中に溶け出すとき、水溶液中からは2個の銀イオンが銀となって析出し、姿を消すことになります。増えるイオンより減るイオンの方が多いため、全体としてのイオンの数は減少します。
問13	答え 2 硫酸銅水溶液中の銅イオンが亜鉛板と直接反応してしまい、効率よく電流を取り出すことができなくなる。	セロハンによる混合の防止がなされない場合、水溶液中の銅イオンが直接亜鉛板に触れ、導線を経由せずに亜鉛板の表面で電子の受け渡しが行われてしまいます。これにより、化学エネルギーを電気エネルギーとして効率的に外部へ取り出すことが困難になります。セロハンはイオンを通過させて電氣的な中性を保ちつつ、こうした直接的な反応を避ける重要な役割を担っています。