

問1 硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液をセロハンで仕切った電池において、放電を続けている最中のセロハン付近での現象について正しく述べたものはどれですか。(2024年 山梨公立入試 類似)

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1. セロハンを通じてイオンが移動することで、水溶液中のプラスの電気とマイナスの電気のバランスが維持される。 | 2. 亜鉛板から放出された電子が、セロハンの隙間を通過して直接銅板側へと移動する。 | 3. セロハンによって水溶液の混合が完全に遮断されるため、イオンは一切移動することができない。 | 4. 電流はセロハンの中を流れる金属結晶によって、一方の水溶液から他方へ伝えられる。 |
|--|---|---|--|

問2 電解質溶液に2種類の異なる金属板を浸して電池をつくり、モーターをつなぐ実験を行いました。用いる金属の組み合わせを変更し、2種類の金属の反応性の差をより大きくしたとき、得られる電圧とモーターの回転速度の変化について述べたものとして適切なものはどれですか。(2024年 山梨公立入試 類似)

- |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. 電圧が大きくなり、モーターの回転速度が速くなる | 2. 電圧が大きくなり、モーターの回転速度が遅くなる | 3. 電圧が小さくなり、モーターの回転速度が速くなる | 4. 電圧は変わらず、モーターの回転速度も変化しない |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

問3 少量の水と線香の煙を入れた丸底フラスコに注射器をつなぎ、ピストンを急に引いたときのフラスコ内の様子と、温度の変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2021年 山梨公立入試 類似)

- |                      |                      |                       |                       |
|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. フラスコ内が白くもり、温度が下がる | 2. フラスコ内が白くもり、温度が上がる | 3. フラスコ内が透明になり、温度が下がる | 4. フラスコ内が透明になり、温度が上がる |
|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|

問4 化学電池の負極に亜鉛板を用いたとき、亜鉛原子が水溶液中に溶け出す際に起こる反応として最も適切なものはどれですか。(2018年 山梨公立入試 類似)

- |                           |                            |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1. 亜鉛原子が電子を放出して、亜鉛イオンになる。 | 2. 亜鉛原子が電子を受け取って、亜鉛イオンになる。 | 3. 亜鉛原子が電子を放出して、水素イオンになる。 | 4. 亜鉛原子が電子を受け取って、水素イオンになる。 |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|

問5 豆電球Xと豆電球Yを電源に対して並列につなぎ、全体の電流と電圧を調べる実験を行いました。この実験で観察される、並列回路の電流と電圧の特徴を正しく組み合わせた説明はどれですか。(2022年 山梨公立入試 類似)

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| 1. 各豆電球に加わる電圧はそれぞれ等しく、全体の電流は各豆電球を流れる電流の合計になる | 2. 各豆電球に加わる電圧の合計が電源の電圧に等しくなり、電流は回路のどの点でも等しい | 3. 各豆電球に加わる電圧はそれぞれ等しく、全体の電流も各豆電球を流れる電流と等しい | 4. 各豆電球に加わる電圧の合計が電源の電圧に等しくなり、全体の電流は各豆電球を流れる電流の合計になる |
|--|---|--|---|

問6 火山灰を蒸発皿に入れ、指で押し洗いして濁りを取り除いたあと、乾燥させてから双眼実体顕微鏡で観察した。このとき観察される黒色の鉱物について、その名称と特徴を説明したものとして適切なものはどれか。(2022年 山梨公立入試 類似)

- |                                  |                                 |                              |   |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---|
| 1. 名称は黒雲母であり、薄くはがれるような板状の形をしている。 | 2. 名称は長石であり、薄くはがれるような板状の形をしている。 | 3. 名称は石英であり、不規則な塊のような形をしている。 | 4. 名称は黒雲母であり、表面がざらざらとした不規則な塊のような形をしている。 |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---|

問7 血液の観察において、肺を通過した直後の酸素を多く含んだ血液(動脈血)はどのような特徴を持っていますか。ヘモグロビンと酸素の状態に着目して選びなさい。(2022年 山梨公立入試 類似)

- |                                 |                                  |                                    |                                   |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. ヘモグロビンが酸素と結合しており、鮮やかな赤色をしている | 2. ヘモグロビンが酸素を放出しており、黒ずんだ暗赤色をしている | 3. ヘモグロビンが二酸化炭素と結合しており、鮮やかな赤色をしている | 4. ヘモグロビンが二酸化炭素を放出しており、無色透明になっている |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|

問8 音をオシロスコープなどで波形として観察したとき、音の高さの変化は波の形の変化として現れます。音がより高くなったとき、観察される波の形にはどのような特徴が見られますか。(2018年 山梨公立入試 類似)

- |                        |                        |                             |                             |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. 山から次の山までの横向きの幅が短くなる | 2. 山から次の山までの横向きの幅が長くなる | 3. 中心線から山までの縦向きの幅(振幅)が大きくなる | 4. 中心線から山までの縦向きの幅(振幅)が小さくなる |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

問9 周囲の温度が変化するのに伴って、自らの体温も変化する性質を持つ動物を何と呼ぶか。また、その性質を持つ動物の分類として正しい組み合わせを選びなさい。(2022年 山梨公立入試 類似)

- |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. 変温動物 — ハチュウ類 | 2. 恒温動物 — ハチュウ類 | 3. 変温動物 — ホニュウ類 | 4. 恒温動物 — ホニュウ類 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

問10 摩擦のある水平面上で、運動している小球を静止している木片に衝突させたところ、小球は木片を押し動かしながら減速し、やがて両方とも静止しました。この過程におけるエネルギーと仕事の関係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。(2023年 山梨公立入試 類似)

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1. 小球が静止するまでに失った力学的エネルギーの大きさが、木片を動かすために費やされた仕事の大きさに等しい | 2. 小球が木片を押し動かす仕事の大きさは、小球が衝突した瞬間に発生した熱量の大きさにのみ等しい | 3. 小球が木片に仕事を行うと、小球が持っていた力学的エネルギーの総量は衝突前よりも増加する | 4. 木片が動いた距離は小球の力学的エネルギーとは無関係であり、小球の電力によって決定される |
|--|--|--|--|

問11 水溶液の性質を調べる指示薬であるBTB溶液を、ある水溶液に数滴加えたところ、溶液の色が青色に変化しました。この結果から判断できる、この水溶液が持つ化学的な性質として適切な名称はどれですか。(2025年 山梨公立入試 類似)

- |          |       |       |        |
|----------|-------|-------|--------|
| 1. アルカリ性 | 2. 酸性 | 3. 中性 | 4. 還元性 |
|----------|-------|-------|--------|

問12 酸素と二酸化炭素の性質の違いについて説明した文として、最も適切なものはどれですか。(2019年 山梨公立入試 類似)

- |   |  |                                       |                                       |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 酸素には火のついた線香を激しく燃やす助燃性があるが、二酸化炭素には火を消す働きがある | 2. 酸素には火を近づけると音を立てて燃える性質があるが、二酸化炭素には助燃性がある | 3. 酸素には石灰水を白く濁らせる性質があるが、二酸化炭素には助燃性がある | 4. 酸素には火を消す働きがあるが、二酸化炭素には自らが燃える可燃性がある |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 セロハンを通じてイオンが移動することで、水溶液中のプラスの電気とマイナスの電気のバランスが維持される。	電池が作動すると、亜鉛側では亜鉛イオンが溶け出し、銅側では銅イオンが減少します。このままでは各水溶液の電気的な中性が保てなくなり、反応が止まってしまいます。セロハンは、陽イオンや陰イオンを通過させることでこの偏りを調整する「半透膜」のような役割を果たします。電子は導線を伝わって移動するものであり、水溶液中のセロハンを通過することはありません。
問2	答え 1 電圧が大きくなり、モーターの回転速度が速くなる	電池を構成する2種類の金属には、電子の放出しやすさ（反応性）に違いがあります。この反応性の差が大きければ大きいほど、化学エネルギーから変換される電気エネルギーが大きくなり、より大きな電圧が得られます。その結果、回路を流れる電流も大きくなるため、接続されたモーターの回転速度は速くなります。
問3	答え 1 フラスコ内が白くくもり、温度が下がる	ピストンを引くとフラスコ内の空気が膨張し、気圧が下がることで温度が低下します。このとき、温度が露点を下回ると、水蒸気が線香の煙を核として凝結し、小さな水滴となるため白くもって見えます。
問4	答え 1 亜鉛原子が電子を放出して、亜鉛イオンになる。	化学電池の負極では、金属が電子を放出して陽イオンになり、水溶液中に溶け出す反応が起こります。これをイオン化といいます。亜鉛原子の場合は電子を放出して亜鉛イオン ( $Zn^{2+}$ ) に変化するため、導線へ向かって電子が流れ出し、水溶液中には亜鉛イオンが広がっていきます。
問5	答え 1 各豆電球に加わる電圧はそれぞれ等しく、全体の電流は各豆電球を流れる電流の合計になる	並列回路では、それぞれの豆電球が直接電源につながっているとみなせるため、各豆電球に加わる電圧は電源の電圧と等しくなります。一方で、電流は道が分かれているため、回路全体の電流は各枝の電流を足し合わせたものになります。電圧の分割が起こるのは直列回路の特徴であるため、注意が必要です。
問6	答え 1 名称は黒雲母であり、薄くはがれるような板状の形をしている。	黒雲母は「有色鉱物」と呼ばれるグループに属し、黒色や茶褐色の色をしている。結晶の構造上、一定の方向に非常にはがれやすいという性質を持っているため、顕微鏡下では薄い層が重なったような「板状」の形態として観察されるのが最大の特徴である。
問7	答え 1 ヘモグロビンが酸素と結合しており、鮮やかな赤色をしている	ヘモグロビンは酸素と結合すると鮮やかな赤色になり、酸素を放すと暗い赤色になるという光学的特性があります。肺で酸素を取り込み、ヘモグロビンと酸素の結合が多くなった血液は動脈血と呼ばれ、観察すると非常に鮮明な赤色を呈しています。
問8	答え 1 山から次の山までの横向き幅が短くなる	音の高さは1秒間に振動する回数である「振動数」によって決まります。音が高くなるということは、同じ時間内により多くの振動が詰め込まれることを意味するため、波形における1周期分（山から次の山まで）の横幅は短くなります。振幅（縦の振れ幅）の変化は音の大きさを表すものであり、音の高さとは関係ありません。
問9	答え 1 変温動物 — ハチュウ類	周囲の温度（外気温や水温）の変化に合わせて体温が変化する動物を「変温動物」と呼び、魚類、両生類、ハチュウ類がこれに該当する。一方、周囲の温度に関わらず体温をほぼ一定に保つ動物は「恒温動物」と呼ばれ、鳥類やホニュー類が該当する。ハチュウ類は自ら体温を一定に保つ仕組みを持たないため、変温動物に分類される。
問10	答え 1 小球が静止するまでに失った力学的エネルギーの大きさが、木片を動かすために費やされた仕事の大きさに等しい	エネルギーの定義により、物体が他の物体に対して行った仕事の量は、その物体が失ったエネルギーの量に等しくなります。小球が木片と衝突して静止するまでに、摩擦に抗って木片を押し動かしたという「仕事」は、小球がもともと持っていた力学的エネルギー（運動エネルギー）を消費して行われたものです。したがって、失われた力学的エネルギーと行われた仕事の大きさは一致します。
問11	答え 1 アルカリ性	B T B 溶液は、水溶液の液性を色の変化で判別するために用いられる指示薬です。酸性では黄色、中性では緑色を示しますが、アルカリ性の水溶液に加えた場合には青色に変化するという特徴があります。
問12	答え 1 酸素には火のついた線香を激しく燃やす助燃性があるが、二酸化炭素には火を消す働きがある	酸素は物質の燃焼を助ける助燃性を持ちますが、二酸化炭素には燃焼を助ける働きがなく、逆に火を消す性質があります。水素のように自らが燃える性質（可燃性）や、二酸化炭素のように石灰水を濁らせる性質と混同しないように注意が必要です。