電池のしくみ

問題演習

必要な計算過程や、判断の理由も書こう

年　　組　　番　氏名

問1 反応を別々の場所で起こす

$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$の反応を利用する。
① ZnをCu^{2+}水溶液に直接入れる場合と、両極を分けて導線で結ぶ電池では、電子の受け渡し経路がどう違うか。
② 電池が取り出すエネルギーの形を答えよ。

問2 負極・正極と向き

ダニエル電池が放電している。
① Zn極・Cu極のどちらが負極か。
② 電子と電流は外部の導線をどちら向きに流れるか。
③ 各極の半反応式を書け。

電池のしくみ

問題演習

必要な計算過程や、判断の理由も書こう

年　　組　　番　氏名

問3 見える変化とイオンの移動

ダニエル電池の放電で、
① Zn板・Cu板の質量、
② Cu^{2+}水溶液の青色はどう変わるか。
③ 素焼き板などのイオンを通す連絡部が必要な理由を説明せよ。

問4 電池の分類と共通性

マンガン乾電池、鉛蓄電池、リチウムイオン電池、水素・酸素燃料電池について、
① 充電して繰り返し使う二次電池を選べ。
② 燃料電池に外部から供給するものを答えよ。③「どの電池でも負極の金属が溶ける」は正しいか。

電池

問題演習

必要な計算過程や、判断の理由も書こう

年　　組　　番　氏名

問1 反応から電極と電子の向きを決める

ダニエル電池を放電させる。亜鉛板は硫酸亜鉛水溶液に、銅板は硫酸銅(II)水溶液に浸してある。
① 負極・正極の金属を答え、各極の半反応式を書け。
② 外部の導線を流れる電子と電流の向きを、それぞれ金属名で答えよ。

問2 水溶液と仕切りの役割を説明する

ダニエル電池について答えよ。
① 放電が進むと、硫酸銅(II)水溶液の青色はどう変わるか。原因となる粒子の変化も書け。
② 素焼き板を、イオンをまったく通さない仕切りに替えた。放電を長く続けられない理由を説明せよ。

電池

問題演習

必要な計算過程や、判断の理由も書こう

年　　組　　番　氏名

問3 電池に共通する説明を選ぶ

放電中の電池について、常に成り立つ文をすべて選べ。誤りの文は、成り立たない例を一つ書け。
ア 負極では酸化、正極では還元が起こる。
イ 正極では必ず金属が析出する。
ウ 負極では必ず金属が溶ける。

問4 電流から金属の質量変化を求める

ダニエル電池を一定の電流1.93 Aで1000 s放電させた。すべての電流が各極の反応によるものとする。
① 電気量、電子の物質量を求めよ。
② Zn板の減少量とCu板の増加量を求めよ。
計算過程を示し、数値は有効数字3桁で答えよ。
必要な定数：F＝9.65×10^{4} C/mol、Zn＝65.0、Cu＝64.0 g/mol。標準状態の気体1 mol＝22.4 L。

電池

問題演習

必要な計算過程や、判断の理由も書こう

年　　組　　番　氏名

問5 析出量から放電時間を逆算する

ダニエル電池で、Cu板の質量が0.640 g増えた。一定の電流1.93 Aが流れ、すべての電流が各極の反応によるものとする。
① この間に流れた電子の物質量を求めよ。
② 放電時間を秒で求め、有効数字3桁で答えよ。
必要な定数：F＝9.65×10^{4} C/mol、Zn＝65.0、Cu＝64.0 g/mol。標準状態の気体1 mol＝22.4 L。

問6 鉛蓄電池の放電を反応式で説明する

鉛蓄電池の放電では、負極のPbと正極のPbO_2が、ともに$PbSO_4$へ変化する。電解液は希硫酸である。
① 各極の半反応式と、全体の反応式を書け。
② 放電すると希硫酸の濃度が低下する理由を、①を使って説明せよ。

電池

問題演習

必要な計算過程や、判断の理由も書こう

年　　組　　番　氏名

問7 燃料電池の反応量をつなぐ

水素・酸素燃料電池（酸性電解質）の半反応式を次に示す。
負極：$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$
正極：$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
電子が0.400 mol流れた。①電気量、②消費したH_2とO_2の標準状態での体積を、有効数字3桁で求めよ。

必要な定数：F＝9.65×10^4 C/mol、Zn＝65.0、Cu＝64.0 g/mol。標準状態の気体1 mol＝22.4 L。

問8 電池の分類と材料を区別する

① マンガン乾電池、鉛蓄電池、リチウムイオン電池を、一次電池と二次電池に分けよ。
② 燃料電池は、通常、内部の物質を充電で元に戻すのではなく、何を外部から供給して発電を続けるか。

③ 「リチウムイオン電池の正極材料は必ず$LiCoO_2$である」は正しいか。理由も書け。

電池

問題演習

必要な計算過程や、判断の理由も書こう

年　　組　　番　氏名

問9 観測値を物質量で確かめる

ダニエル電池の放電前後で電極を洗浄・乾燥して測定した。Zn板は0.325 g減り、Cu板は0.320 g増えた。

① 両極で反応した金属の物質量を求めよ。
② 「質量変化が等しくないので、半反応式と矛盾する」という主張は正しいか。理由を述べよ。
必要な定数：F＝9.65×10^{4} C/mol、Zn＝65.0、Cu＝64.0 g/mol。標準状態の気体1 mol＝22.4 L。