

中3甲陽物理化学 2学期中間直前対策

1

(1) 次の単語の意味を表す文章として適切なものを，1 つずつ選べ。

- ① イオン化傾向 ② 電気陰性度

ア：真空中で電子を放出し，陽イオンになるために必要なエネルギー

イ：真空中で電子を受け取り，陰イオンになるときに放出するエネルギー

ウ：水中での陰イオンへのなりやすさ

エ：水中での陽イオンへのなりやすさ

オ：共有電子対を引きつける強さ

(2) イオン化傾向の特徴を表す文章として，正しいものを全て選べ。

ア：属番号が同じである場合，周期が大きい元素ほどイオン化傾向も大きい。

イ：同じ周期である場合，族番号が小さい元素ほどイオン化傾向も大きい。

ウ：クロムやマンガンには，イオン化傾向がない。

エ：貴金属はイオン化傾向が小さいものが多い。

オ：イオン化傾向が小さい元素の金属は酸化されにくい，陽イオンは還元されやすい。

カ：イオン化傾向が大きい元素の金属は酸化されやすい，陽イオンは還元されにくい。

(3) 次の元素をイオン化傾向の小さい順に並び替え，元素記号で答えよ。

ナトリウム，アルミニウム，カルシウム，鉄，銅，亜鉛，銀，白金，金，鉛

(4) 金属のうち，酸にも塩基にも溶けるものがあり，[A] 元素と呼ばれる。

① [A] に当てはまる語句を答えよ。

② [A] 元素について記した文章として，正しいものを選べ。

ア：このような性質をもつ金属として，亜鉛，水銀，鉛などが挙げられる。

イ：この元素は，水中では他の元素より陽イオンになりやすい。

ウ：この金属は水酸化ナトリウム水溶液には溶けるが，水酸化カリウム水溶液には溶けない。

エ：この陽イオンを含む水溶液に少量の塩基を加えると沈殿物を形成するが，多量の塩基を加えると溶ける。

(5) 次の文章中の [B]，[C] に当てはまる語句を答えよ。

鉄，アルミニウムなどの一部の金属は，金属の表面に酸化被膜を形成し，酸や酸素などから腐食を防止する，[B] と呼ばれる性質をもつものがある。このような性質をもつものとして，一定量のクロムが含まれた鉄の合金がある。これは [C] と呼ばれ，建築物の屋根や手すり，台所など多岐にわたって使用されている。

(6) 次の反応が進む場合は A、反応が進まない場合は B と答えよ。ただし、反応は全て常温で行われるものとする。

- ① マグネシウム板を塩酸に入れた。
- ② 金板を塩酸に入れた。
- ③ 銀板を濃硝酸に入れた。
- ④ 銀板を水酸化ナトリウム水溶液に入れた。
- ⑤ アルミニウム板を水酸化ナトリウム水溶液に入れた。
- ⑥ 鉛イオンが溶けている水溶液を塩基性にし、硫化水素を通じた。
- ⑦ カリウムイオンが溶けている水溶液を塩基性にし、硫化水素を通じた。
- ⑧ 鉄イオンが溶けている水溶液を酸性にし、硫化水素を通じた。

(7) 金属 A～E はカリウム、鉄、亜鉛、銅、白金のうちのいずれかであり、重複はしていない。次の記述から A～D がどの金属かを推定し、元素記号で答えよ。

ア A と C と E は希硫酸に溶けて無色透明な気体を発生するが、B と D は溶けなかった。

イ A は常温で空気と反応したが、他の金属は反応しなかった。

ウ B は濃硝酸に溶けて赤褐色の気体を発生するが、D は溶けなかった。

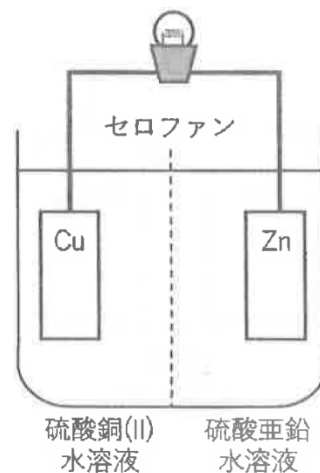
エ A と B と C と E の陽イオンが溶けている水溶液に十分な量の水酸化ナトリウム水溶液を加えると、A と E のイオンは溶けていたが、B と C の水酸化物が沈殿した。

2 原子量：H=1.0，O=16，S=32，Cu=64，Zn=65

図のように、セロファンで区切られた容器の左側に硫酸銅(Ⅱ)水溶液と銅板、右側に硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れた。電極同士を導線で繋ぐと、電球が点灯した。この電池は、[a：人名]電池と呼ばれている。銅板は亜鉛板よりイオン化傾向が[b：大きい，小さい]ため、銅板では[c：酸化，還元]反応が起こる。よって、この電池では銅板が[d：正，負]極になる。このとき、電子は[e：銅，亜鉛]板から流れる。

また、セロファンは水溶液が簡単に混ざらないようにするが、小さな穴が開いており、イオンなどが透過できる。放電が始まると、[f：イオンの化学式]が反対側へ移動する。

ある程度放電を行うと、片方の電極が放電前より 6.0 g だけ軽くなった。この電極は [g：銅，亜鉛] 板である。別の電極は、放電前より [h：軽く，重たく] なった。



- (1) [a] ～ [h] に当てはまる語句や化学式を答えよ。
- (2) ① 銅板で起こる反応を、 e^- を含めた反応式で記せ。
② 亜鉛板で起こる反応を、 e^- を含めた反応式で記せ。
- (3) (2)の① ② をまとめた反応を、イオンを含めない反応式で記せ。
- (4) 下線部について、別の電極が変化した質量は何 g か。ただし、有効数字 2 桁で答えよ。
- (5) 硫酸亜鉛水溶液の濃度を薄くして実験をおこなった。どのような変化が見られるか。
ア 反応する時間が短くなった。
イ 反応する時間が長くなった。
ウ 特に変化は見られなかった。
- (6) 放電中に、セロファンを取り除いて、電解液を少し混ぜた。このとき、銅板上ではどのような変化があるか答えよ。
- (7) 亜鉛板と硫酸亜鉛水溶液を、銀板と硝酸銀水溶液に変えて、同じように電池を作った。このとき、銅板はどうか、記号で答えよ。
ア 負極になる イ 正極になる ウ 電流は流れない

3 以下の問いに答えよ。

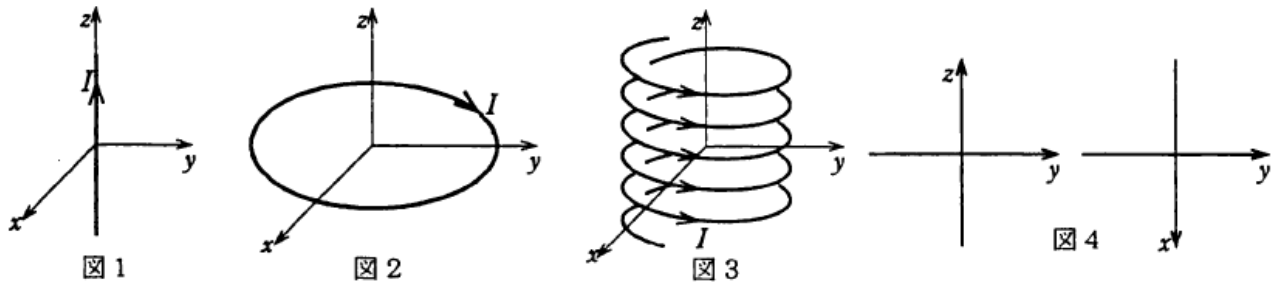
- (1) 鉄に亜鉛をメッキしたものを何というか。
- (2) (1)において、亜鉛に傷が入り、鉄が露出した。亜鉛と鉄はどちらが先に錆びるか。
- (3) 傷が入った(1)を硫酸の中に浸すと、(1)は局部電池とみなすことができる。正極となるのは亜鉛、鉄のどちらか。
- (4) 鉄にスズをメッキしたものを何というか。
- (5) (4)において、スズに傷が入り、鉄が露出した。スズと鉄はどちらが先に錆びるか。

4 図1～図3のようなxyz座標空間に、矢印で示された電流がある。図1～図3のそれぞれにおいて、図4のyz平面、xy平面での磁界の様子をア～カから選び記号で答えよ。

図1. 直線導線がz軸に沿って置かれ、電流Iが矢印の向きに流れている。

図2. 円形導線がxy平面上に置かれ、電流Iが矢印の向きに流れている。

図3. ソレノイドコイルの軸がz軸に一致して置かれ、電流Iが矢印の向きに流れている。



※ ただし、 $\odot$ は紙面裏から表への向き、 $\otimes$ は紙面表から裏への向きを表す

5 図のように、水平で平行に置いた2本の導体レールの上に、レールと垂直になるように金属棒をのせ、2本のレールの間に電池と抵抗を接続し、磁界中に置いた。次の金属棒に糸をつけ、滑車をとおして糸の他端におもりをつるしたところ、おもりは静止した。

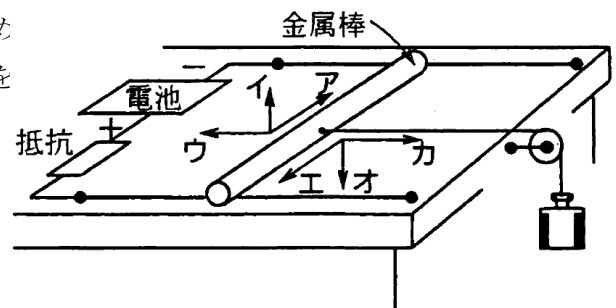
(1) 金属棒を流れる電流の向きは、ア・エのどちらか。

(2) 金属棒に電流を流してはたらいっている電磁力は図のウ・カのどちらの向きか。

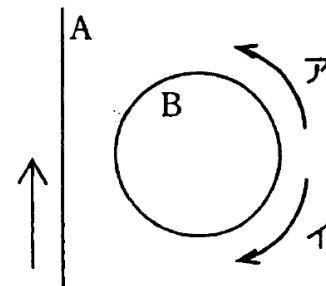
(3) この空間にはたらく磁界の向きはア～カのどの向きか。

(4) 次の各場合において、金属棒を静止させるためには、おもりの重さを何倍にするのが良いか。重さを変えなくていい場合は、1倍と答えよ。

- ① 電池の電圧を2倍にする。
- ② 抵抗の抵抗値を2倍にする。
- ③ 電流を流す時間を2倍にする。
- ④ 磁界の強さを2倍にする。

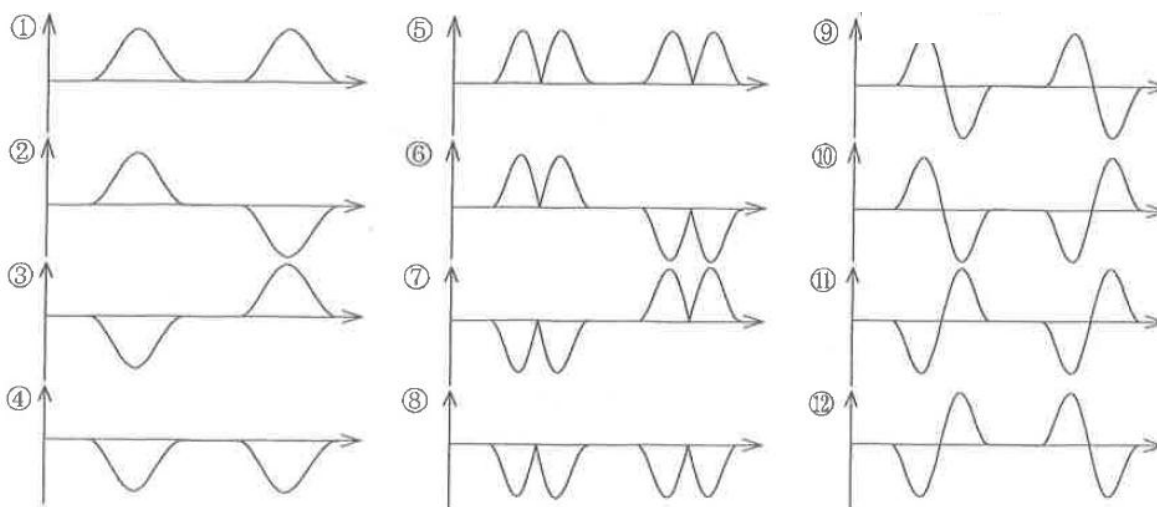
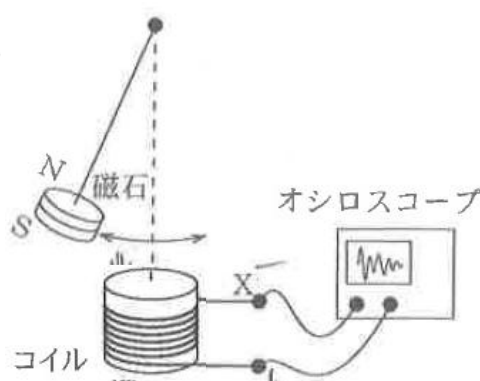


6 右図のように、直線導線 A と円形コイル B を紙面上におく。導線 A には矢印の向きに電流を流しておく。次の各場合において、コイル B に流れる誘導電流はどちら向きか。理由とともに答えよ。流れない場合は × を書け。



- (1) 直線導線 A の電流を減少させる。
- (2) 直線導線 A に一定の電流を流し続ける。
- (3) 直線導線 A に一定の電流を流したまま、コイル B を紙面内で右へ動かす。

6 図のように、上端を固定した糸に、上面が N 極、下面が S 極の円形磁石を取り付けて振り子を作り、その振り子の支点の真下にオシロスコープに接続した円形コイルを水平に置く。次に、コイルの直径よりも大きな振幅で振り子を振動させ、コイルに発生する電圧の変化をオシロスコープで測定する。振り子の振れが左側に最大になったときから観測を始めた。このとき、振り子が 1 往復する間の波形を次から選べ。ただし、点 X が高電位になるとき、グラフは正になるとする。



【解答】

1

- (1) ① エ ② オ (2) エ, カ (3) $\text{Au} < \text{Pt} < \text{Ag} < \text{Cu} < \text{Pb} < \text{Fe} < \text{Zn} < \text{Al} < \text{Na} < \text{Ca}$
(4) ① 両性 ② エ (5) [B] 不動態 [C] ステンレス(ステンレス鋼)
(6) ① A ② B ③ A ④ B ⑤ A ⑥ A ⑦ B ⑧ B
(7) A : K B : Cu C : Fe D : Pt

2

- (1) [a] ダニエル [b] 小さい [c] 還元 [d] 正 [e] 亜鉛 [f] Zn^{2+}
[g] 亜鉛 [h] 重たく
(2) ① $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \Rightarrow \text{Cu}$ ② $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
(3) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
(4) 溶けた Zn の物質量は $\frac{6.0}{65} = 0.923 \text{ mol}$, 析出した Cu の物質量は Zn と同じ 0.923 mol
その質量は $0.923 \times 64 = 5.90 \text{ g}$
(5) イ (6) 銅の析出が少なくなる(なくなる) (7) ア

3

- (1) トタン (2) 亜鉛 (3) 鉄 (4) ブリキ (5) 鉄

4

図1 yz : ケ xy : コ 図2 yz : カ xy : ク 図3 yz : ア xy : ウ

5

- (1) ア (2) ウ (3) オ (4) ① 2倍 ② $\frac{1}{2}$ 倍 ③ 1倍 ④ 2倍

6

- (1) 向き : イ

理由 : A のつくる磁界は B の場所で奥向き。それが減少するので B に生じる磁界は奥向き
よって, 右ねじの法則より イ

- (2) 向き : ×

理由 : 電流が一定なのでコイル B 内の磁界の強さが変化しないので流れない。

- (3) 向き : イ

理由 : B を右へ動かすと, B 内の磁束は減少する。よって, B に生じる磁界は奥向き。

7

- ⑨