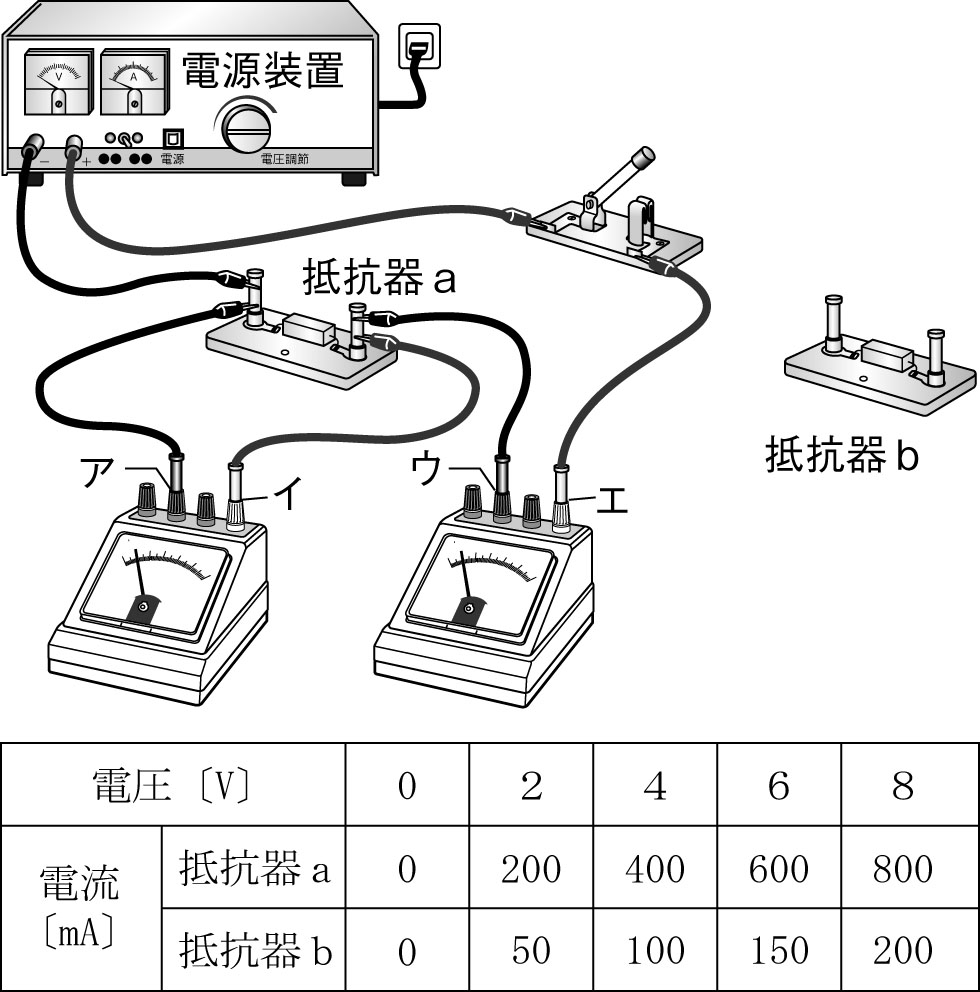
|  |  |
| --- | --- |
| 単元末評価問題 | 電流の性質とその利用 |

【１】　図のような実験装置で，抵抗器ａ，ｂの電圧と電流の関係を調べた。下の表はその結果を表したものである。これについて，次の問いに答えなさい。

１．図の回路で，電圧計の＋端子を表しているものはどれか。ア～エから１つ選びなさい。

２．抵抗器ｂの抵抗の大きさは，抵抗器ａの抵抗の大きさの何倍か。

３．抵抗器ａとｂを直列に接続し，抵抗器ａに加わる電圧を調べたところ，1.5Vであった。これについて，次の各問いに答えなさい。

①　抵抗器ａに加わる電圧の大きさと，電流の強さを測定できる回路になるように，電気用図記号を使ってかきなさい。

②　抵抗器ｂに加わる電圧は何Ｖか。

４．抵抗器ａとｂを並列に接続し，抵抗器ｂに流れる電流の強さを測定したら，600mＡであった。抵抗器ａに流れる電流の強さは何Ａか。

５．同じ電圧を加えたとき，一定時間あたりの発熱量がもっとも大きいものを，次のア～エから１つ選びなさい。

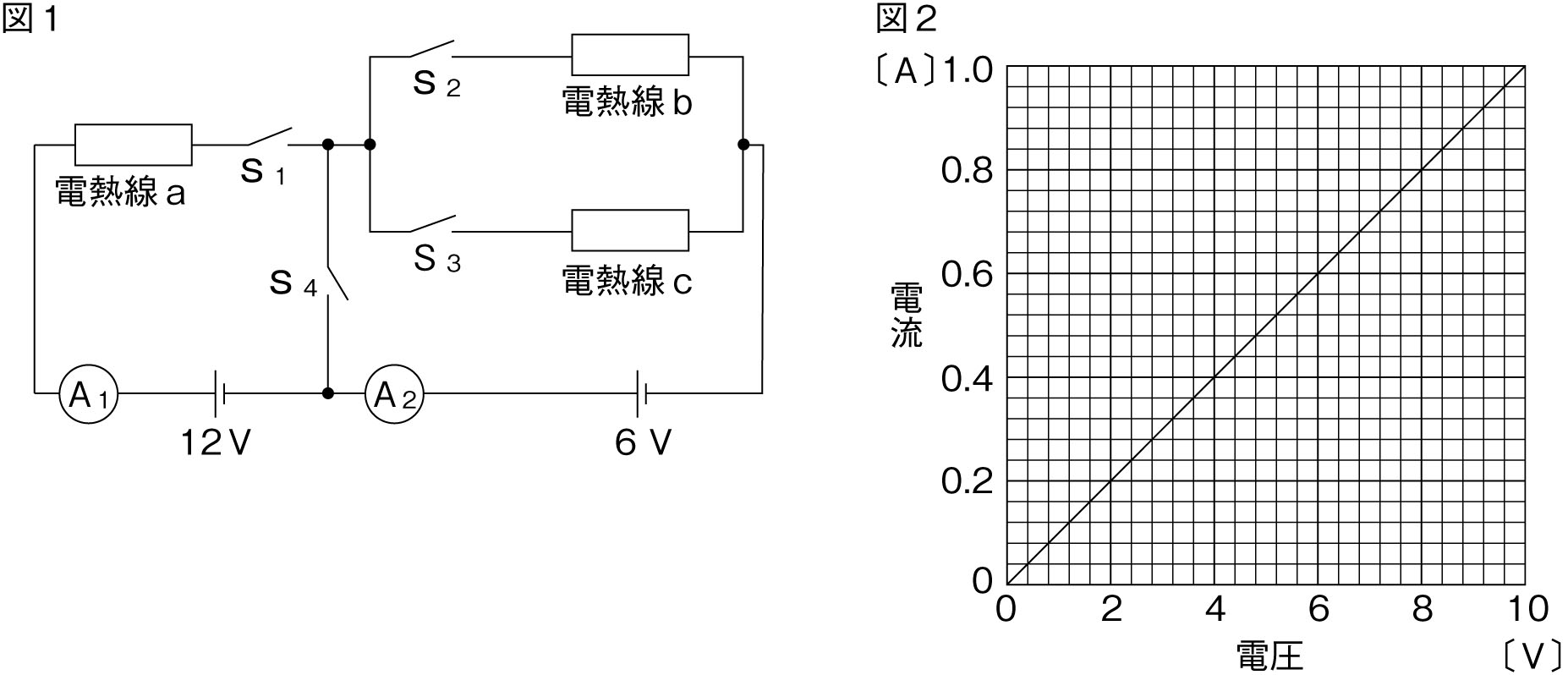
ア．抵抗器ａのみをつないだ場合

イ．抵抗器ｂのみをつないだ場合

ウ．抵抗器ａとｂを直列に接続した場合

エ．抵抗器ａとｂを並列に接続した場合

【２】　抵抗の大きさがわからない電熱線ａ，ｂ，ｃ，スイッチＳ１，Ｓ2，Ｓ3，Ｓ4，電流計Ａ１，Ａ2を使って，図１のような回路を組み立て，次のような実験を行った。また，図２は電熱線ａに電圧を変えて加えたときの電圧と電流の強さの関係を表している。これについて，後の問いに答えなさい。



〔実験１〕スイッチＳ１，Ｓ2を閉じ，Ｓ3，Ｓ4を開いたところ，電源から450mAの電流が流れ出した。

〔実験２〕スイッチＳ１，Ｓ3を閉じ，Ｓ2，Ｓ4を開いたところ，電源から600mAの電流が流れ出した。

１．電熱線ａにだけ電流を流すには，スイッチＳ１，Ｓ2，Ｓ3，Ｓ4は，どのようにするか。閉じる場合には○，開く場合には×と記号で答えなさい。

２．電熱線ａの抵抗の大きさはいくらか。

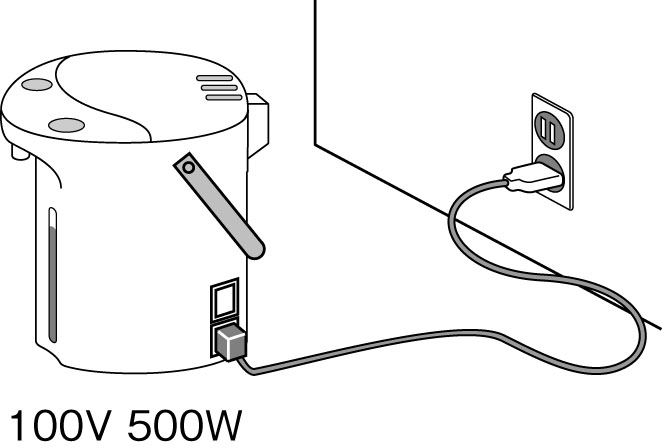
３．電熱線ｂの抵抗の大きさはいくらか。

４．スイッチＳ2，Ｓ3，Ｓ4を閉じ，スイッチＳ１を開いた。これについて，次の各問いに答えなさい。

①　電流計Ａ２は何mAを示すか。

②　電熱線ｂ，ｃで一定時間に消費する電力量の比を，もっとも簡単な整数の比で表しなさい。

５．スイッチＳ4を開き，スイッチＳ１，Ｓ2，Ｓ3を閉じた。このとき，電流計Ａ1は何mAを示すか。小数点以下を四捨五入して整数で答えなさい。

【３】　右の図のように，「100V 500W」と表示のある電気ポットに20℃の水を2000ｇ入れ，家庭用の100Vのコンセントにつないで，水の温度上昇を調べた。下の表は，コンセントにつないでからの時間と表示された水温を表したものである。これについて，次の問いに答えなさい。ただし，水１ｇの温度を１℃上昇させるのに必要な熱量を4.2Ｊとする。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間〔分〕 | 0 | ２ | ４ | ６ | ８ | 10 |
| 水温〔℃〕 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |

１．図の電気ポットの電熱線の抵抗の大きさは何Ωか。

２．２分後に水が得た熱量は何Jか。

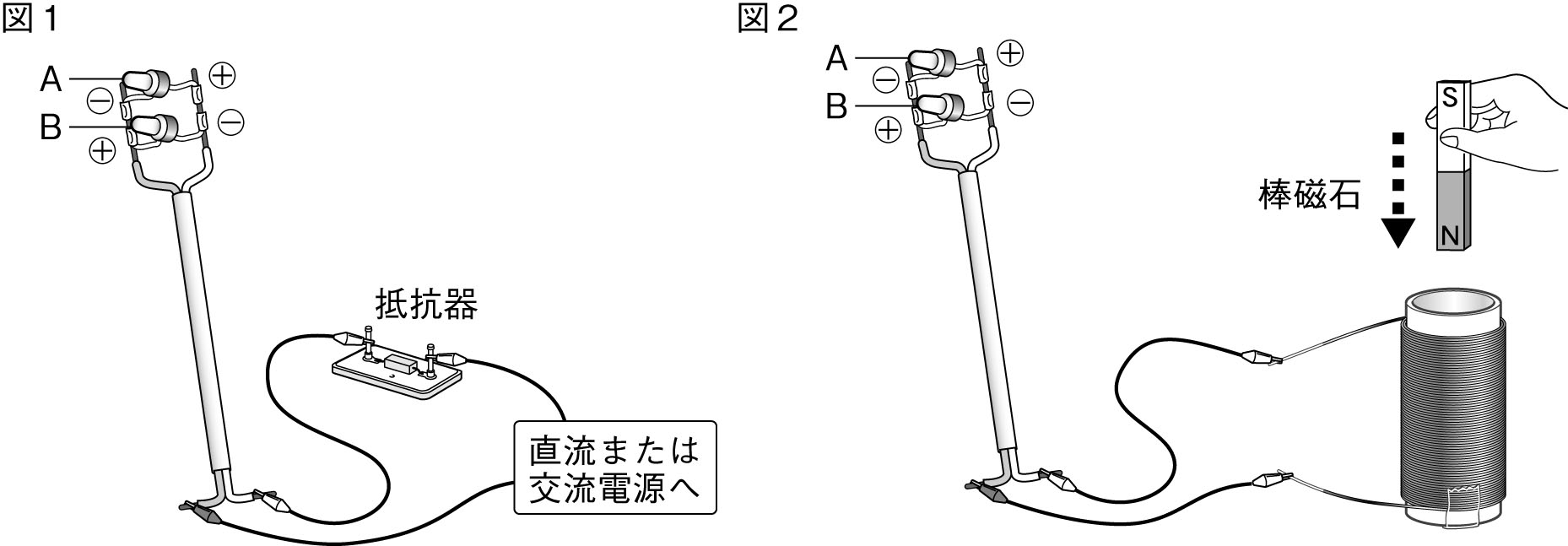
３．２分間に電気ポットの電熱線は，何Ｊ発熱したか。

４．この電気ポットの熱効率(実際の発熱量に対して，水温上昇に使われた熱量の割合)は，何％か。

５．この電気ポットに入れた水を沸とうさせるには，何分かかるか。

６．この電気ポットを80Ｖの電源に接続したとき，中の水を沸とうさせるには，何分かかるか。ただし，熱効率は同じものとする。

【４】　発光ダイオードを使って，交流と直流について，次の実験を行った。これについて，後の問いに答えなさい。

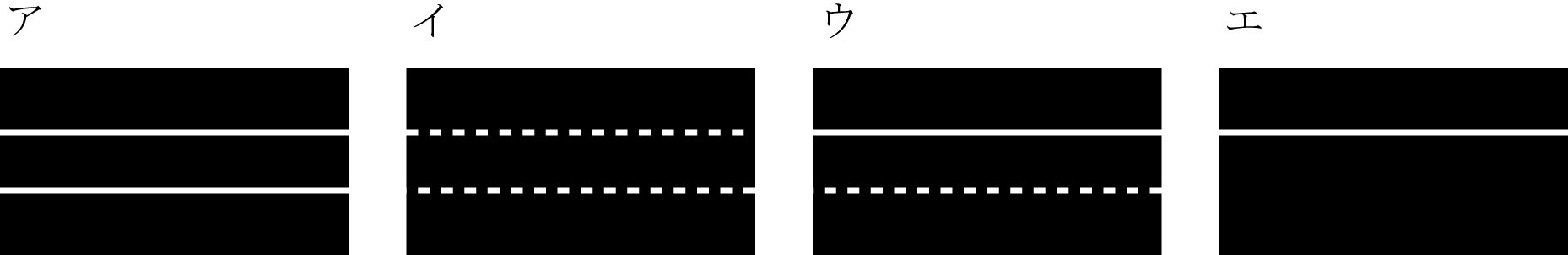


〔実験１〕図１のように，発光ダイオードの向きを逆にして並列につないだものに交流や直流を流し，すばやく左右に動かして点灯のしかたを比べた。

〔実験２〕図２のように，実験１と同じ装置をコイルの両端につなぎ，コイルの中に棒磁石を出し入れした。

１．交流とはどのような電流か。簡単に説明しなさい。

２．実験１で，交流を流したときと，直流を流したときの発光ダイオードの点灯のしかたとして正しいものを，次のア～エからそれぞれ１つずつ選びなさい。ただし，図の白く見える部分が発光ダイオードが点灯したことを示している。



３．実験２で，棒磁石のＮ極をコイルの上端に近づけたところ，Ａの発光ダイオードだけが点灯し，Ｂの発光ダイオードは点灯しなかった。これについて，次の各問いに答えなさい。

①　コイルの中に入れておいた棒磁石のＮ極を，コイルの上端から急に引きぬくと，Ａ，Ｂの発光ダイオードはどのようになるか。

②　コイルの上端から棒磁石のＮ極を出し入れするとき，回路に流れる電流は直流，交流のどちらと同じか。

４．実験２のように，磁界を変化させることによって誘導電流を生じさせるものとして，正しいものを次のア～エから１つ選びなさい。

ア．乾電池　　イ．モーター　　ウ．発電機　　エ．コンデンサー

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年 | 組 | 番 | 名前 |  |  |

【１】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| １ |  | ２ | |  |
| ３ | ① | | ② | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |
| ４ |  | ５ | |  |

【２】

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| １ | Ｓ１ | Ｓ２ | | | Ｓ３ | | Ｓ４ |
| ２ |  | | ３ | | |  | |
| ４ | ① | | | ② | | | |
| ５ |  | | |  | | | |

【３】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| １ |  | ２ |  |
| ３ |  | ４ |  |
| ５ |  | ６ |  |

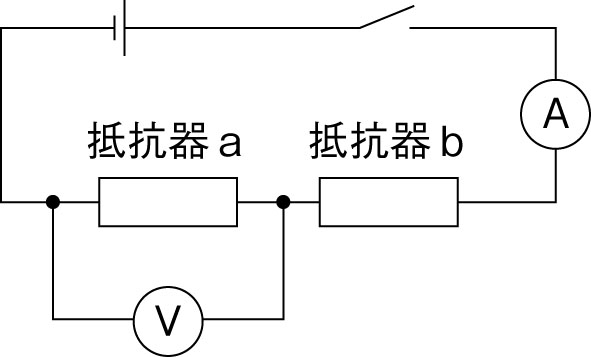
【４】

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| １ |  | |
| ２ | 交流 | 直流 |
| ３ | ①　Ａ | Ｂ |
| ② |  |
| ４ |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 単元末評価問題  （解答と解説） | 電流の性質とその利用 |

【１】

解答

１．イ

２．４倍

３．①　(右の図)　　②　６V

４．2.4A

５．エ

解説

１．電圧計は測定するものに対して並列に接続する。また，＋端子はいちばん右側の端子である。

２．抵抗器ａの抵抗は，２V÷0.2A＝10Ωであり，抵抗器ｂの抵抗は，２V÷0.05A＝40Ωなので，40Ω÷10Ω＝４倍

３．②　抵抗器ａに流れる電流の強さは，1.5V÷10Ω＝0.15A　したがって，抵抗器ｂに流れる電流の強さも0.15Aなので，加わる電圧は， 40Ω×0.15A＝６Vである。

４．抵抗器ｂに加わる電圧は， 40Ω×0.6A＝24Vなので，抵抗器ａに流れる電流は，24V÷10Ω＝2.4A

５．電力＝電圧×電流。この回路では電圧が一定なので，回路全体の抵抗が小さいほど，強い電流が流れるため，発熱量は大きくなる。

【２】

解答

１．Ｓ１…○　　Ｓ2…×　　Ｓ3…×　　Ｓ4…○

２．10Ω　　３．30Ω　　４．①　500mA　　②　(ｂ：ｃ)＝２：３

５．818mA

解説

１．12Vの電源から出た電流が，電熱線ａだけに流れるような回路を考える。

２．図２より，10V÷1.0A＝10Ω

３．実験１から，電熱線ａとｂの抵抗の和は，(12V＋６V)÷0.45A＝40Ω　よって，電熱線ｂの抵抗は，40Ω－10Ω＝30Ω

４．①　３と同様にして，電熱線ｃの抵抗は20Ωである。また，この実験では，電源の電圧が６V，電熱線ｂとｃが並列なので，電熱線ｂに流れる電流は，６V÷30Ω＝0.2A，電熱線ｃに流れる電流は，６V÷20Ω＝0.3A　よって，電流計Ａ２は，0.2A＋0.3A＝0.5Aを示す。

②　電熱線ｂとｃが並列で同じ電圧が加わっているので，消費する電力量は，流れる電流の強さに比例する。

５．４から，電熱線ｂとｃの全体の抵抗を*Ｒ*とすると，*Ｒ*＝６V÷0.5A＝12Ωである。よって，電熱線ａと電熱線ｂとｃの全体の抵抗を直列回路と考え，電流計Ａ１の示す値は，18V÷(10Ω＋12Ω)＝0.811…よって818mAである。

【３】

解答

１．20Ω　　２．42000cal　　３．60000Ｊ　　４．70％

５．32分　　６．50分

解説

１．100Vのコンセントにつないだとき，流れる電流の強さは，500W÷100V＝５Aである。よって，抵抗の大きさは，100V÷５A＝20Ω

２．水の質量は2000gで，上昇した温度は５℃なので，2000×５×4.2＝42000J

３．500W×(２×60)s＝60000J

４．２と３より，42000÷60000×100＝70％

５．水温の上昇の割合は，時間に比例しているので，水温を80℃上昇させる時間は，２÷(25－20)×80＝32より，32分で沸とうする。

６．ポットに流れる電流の強さは，80V÷20Ω＝４Aなので，消費電力は，80V×４A＝320Ｗである。よって，32÷320×500＝50より，50分かかる。

【４】

解答

１．向きと強さが周期的に変わる電流

２．交流…イ　　直流…エ

３．①　Ａ…点灯しない。　　Ｂ…点灯する。　　②　交流

４．ウ

解説

２．発光ダイオードは，決まった向き(＋から－の向き)にだけ電流が流れるので，交流のように，周期的に電流の向きが変わると，点灯をくり返すことになる。一方，直流のように，流れる向きが変わらない電流では，＋側から電流が流れこむ発光ダイオードは点灯し続けることになる。

３．①　Ｎ極を近づけるときと遠ざけるときでは，流れる電流の向きが逆になるので，発光ダイオードＡは点灯せず，発光ダイオードＢは点灯する。