

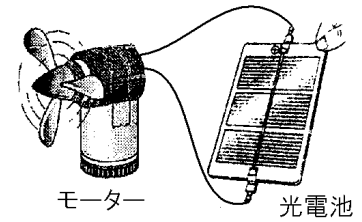
第 4 章	理科(3 年)	名前:	日 付	No.02
	科学技術			

[問題 1]

右の図の装置で、光電池に光を当て、プロペラをつけたモーターを回転させた。A モーターは音をたてて回転し、熱くなった。

次の各問いに答えよ。

- (1) 光電池は光を何エネルギーに変換させる装置か。
- (2) モーターは(1)でできたエネルギーを、何エネルギーに移り変わらせたか。下線部 A をもとに 3 つ書け。
- (3) エネルギー全体の量は、エネルギーの移り変わり前後で一定に保たれる。このことを何というか。
- (4) 初めに投入されたエネルギー量と変換された利用可能なエネルギー量との比を何というか。



[解答欄]

(1) 電気エネルギー	(2) 運動エネルギー、音エネルギー、熱エネルギー
(3) エネルギーの保存	(4) エネルギーの変換効率

[解説]

[エネルギーの変換効率]

(変換された利用可能なエネルギー量)÷(初めに投入されたエネルギー量)×100

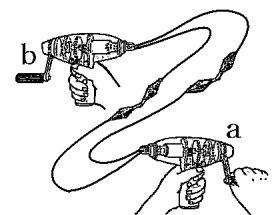
この実験では、光エネルギー→(光電池)→電気エネルギー→(モーター)→運動エネルギー と利用できるエネルギーが移り変わっていく。モーターは電気エネルギーを運動エネルギーに変える装置であるが、同時に、熱や音を発生させるので、電気エネルギーの一部は熱エネルギーや音エネルギーなど利用しにくいエネルギーに変わってしまう。初めに投入されたエネルギー量と変換された利用可能なエネルギー量との比を**エネルギーの変換効率**という。

例えば、最初に与えられた光エネルギーが 100 J で、モーターの運動エネルギーが 20J であれば、エネルギーの変換効率は、 $20(J) \div 100(J) \times 100 = 20(\%)$ である。

[問題 2]

図のように、同じ種類の手回し発電機 a、b を導線でつなぎ、a のハンドルを 15 回まわすと、b のハンドルは 10 回まわった。では、b のハンドルを 10 回まわすと、a のハンドルは何回まわるか。次の[]から選べ。

[約 15 回 約 10 回 約 7 回 約 3 回]



[解答欄]

約 7 回

[解説]

ハンドルが回った回数がエネルギーの量に比例すると考える。

「a のハンドルを 15 回まわすと、b のハンドルは 10 回まわった。」とあるので、
 (エネルギーの変換効率%)=(変換された利用可能なエネルギー量)÷(初めに投入されたエネルギー量)×100=10÷15×100=約 67(%)である。

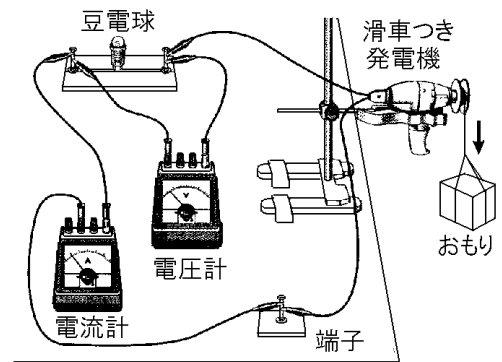
b のハンドルを回したときの変換効率も約 67%と考えられるので、

(a のハンドルの回転数)=10(回)×0.67=6.7=約 7(回)となる。

[問題 3]

手回し発電機を使って右図のような装置をつくり、1kgのおもりを 1.2m 落下させている間、豆電球が点灯し、電流計は 0.5A、電圧計は 2V を示した。また、おもりが落下するのに 6 秒かかった。次の各問いに答えよ。

- (1) このときの重力がした仕事を求めよ。
- (2) このときの仕事率を求めよ。
- (3) 発電された電気エネルギーは何 J か。
- (4) このとき、エネルギーの変換効率は何%か。



[解答欄]

(1) 12J	(2) 2W	(3) 6J	(4) 50%
---------	--------	--------	---------

[解説]

(1) 100g の物体にはたらく重力は 1N であるので、 $1\text{kg}=1000\text{g}$ のおもりに、 $1000 \div 100 = 10(\text{N})$ の重力がかかる。おもりの移動した距離は 1.2m なので、
 (重力がした仕事 J) = (力 N) $\times$ (距離 m) = $10(\text{N}) \times 1.2(\text{m}) = 12(\text{J})$ である。

(2) (仕事率 W) = (仕事 J) $\div$ (秒) = $12(\text{J}) \div 6(\text{秒}) = 2(\text{W})$

(3) 1V の電圧で 1A の電流が流れるとき、1 秒間に発生するエネルギー(電力)は 1W で、
 (電力 W) = (電圧 V) $\times$ (電流 A) が成り立つ。

「電流計は 0.5A、電圧計は 2V を示した」とあるので、

(電力 W) = (電圧 V) $\times$ (電流 A) = $2(\text{V}) \times 0.5(\text{A}) = 1(\text{W})$

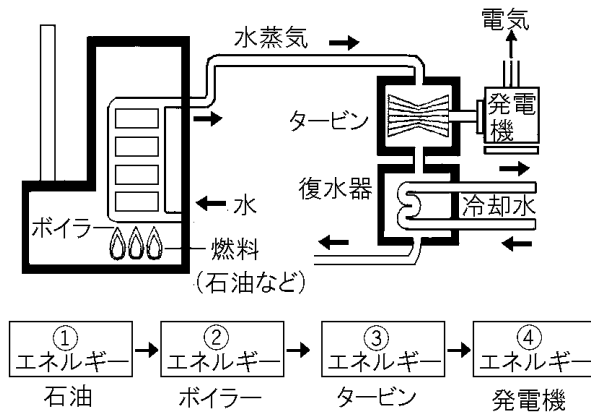
「落下するのに 6 秒かかった」とあるので、

(電気エネルギー J) = (電力 W) $\times$ (秒) = $1(\text{W}) \times 6(\text{秒}) = 6(\text{J})$

(4) (エネルギーの変換効率%) = (変換された利用可能なエネルギー量) $\div$ (初めに投入されたエネルギー量) $\times 100$ = (電気エネルギー J) $\div$ (重力がした仕事 J) $\times 100$ = $6(\text{J}) \div 12(\text{J}) \times 100 = 50(\%)$

[問題 4]

次の図を見て、各問いに答えよ。

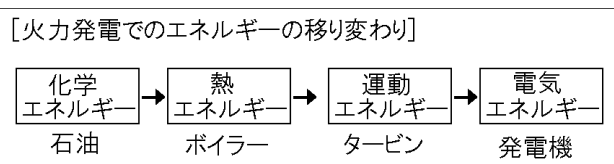


- (1) 図は、何という発電方法か。漢字 4 文字で答えよ。
- (2) 図の発電方法で使われる石油、石炭、天然ガスはまとめて何とよばれているか。
漢字 4 文字で答えよ。
- (3) 図の①～④にあてはまる語句をそれぞれ漢字で答えよ。

[解答欄]

(1) 火力発電	(2) 化石燃料	(3)①化学	②熱
③運動	④電気		

[解説]



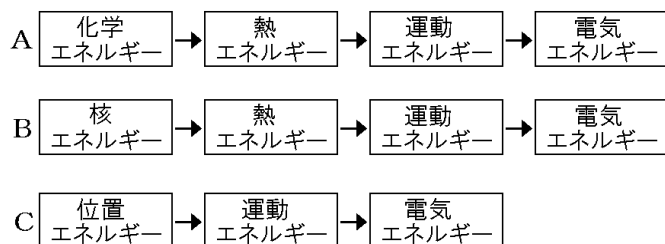
火力発電の燃料は、石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料である。石油などは化学エネルギーをもっているが、ボイラー内で燃焼させることで化学エネルギーは熱エネルギーに変換され、水を加熱して水蒸気に変える。

発生した水蒸気はタービンを回転させて、熱エネルギーは運動エネルギーに変換される。

さらに、タービンとつながった発電機によって、この運動エネルギーは電気エネルギーに変えられる。

[問題 5]

次の図は、日本で行われている 3 つの主な発電のしくみを示したものである。後の各問いに答えよ。

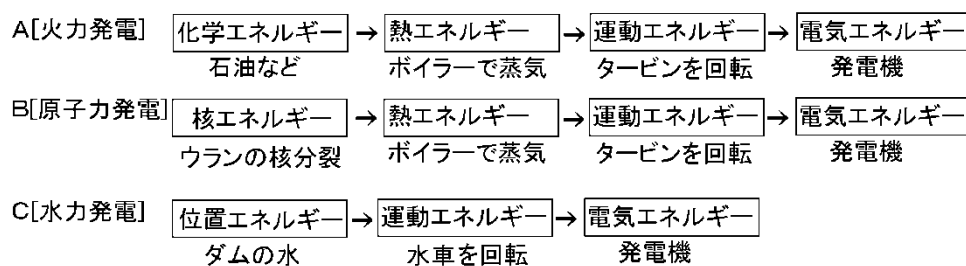


- (1) A～C の発電方法はそれぞれ何か。
 (2) A、B に使われるエネルギー資源は何か。それぞれ 1 つずつ書け。
 (3) 現在日本での発電量がもっとも多いのは、A～C のうちどれか。

[解答欄]

(1)A 火力発電	B 原子力発電	C 水力発電	(2)A 石油(石炭、天然ガス)
B ウラン	(3) A		

[解説]



原子力発電の燃料は **ウラン** などの核燃料である。原子炉内でウランなどの核燃料を核分裂させて熱を発生させる。このとき、**核エネルギーは熱エネルギーに変換される**。火力発電と同じように、この熱を使って発生させた水蒸気はタービンを回転させ、熱エネルギーは**運動エネルギー**に変換される。さらに、タービンとつながった発電機によって、この運動エネルギーは**電気エネルギー**に変えられる。

水力発電は、高い位置にあるダムの水を落下させて、水車を回転させ、水車とつながった発電機で電気に変えられる。すなわち、**位置エネルギー→運動エネルギー→電気エネルギー**の変換が行われる。

[問題 6]

水力発電、火力発電、原子力発電のうち、太陽の光エネルギーと無関係なエネルギー資源の発電方式はどれか。

[解答欄]

原子力発電

[解説]

火力発電の燃料となる化石燃料は、植物が光合成によって太陽の光エネルギーを化学エネルギーに変えてつくった有機物が化石化したものである。化石燃料を燃やして、熱エネルギーを取り出すが、そのエネルギーは、もとをたどれば太陽の光エネルギーである。水力発電は水の位置エネルギーを利用する発電方式であるが、その位置エネルギーも太陽の光エネルギーが変換されたものである。すなわち、海水等が太陽の熱によって暖められて蒸発し、上空で雲ができて雨が降り、ダムに貯められる。ダムに貯められた水の位置エネルギーは太陽の光エネルギーによってもたらされたものである。原子力発電は核エネルギーがエネルギー源になっており、太陽の光エネルギーは関係していない。