

## 電験三種 理論 演習編

### 3. 原子力発電・その他の発電

#### 問題 1

以下の文は、原子力発電の原理について説明したものである。空欄に適する語句をそれぞれ答えよ。

- ①ウラン（ ）を約（ ）%に低濃縮する。
- ②①のウランの原子核 1 個に中性子を入射すると、核分裂が起きる。このとき、（ ）中性子と呼ばれる中性子が発生するので、減速して（ ）中性子にする。
- ③②のように核分裂が起きると、その前後で質量が（ ）する。この質量分がエネルギーとなり、アインシュタインの式から、 $E =$ （ ）で求められる。

#### 問題 2

表中の原子炉の構成材の種類を答えよ。

構成材	核燃料	減速材	冷却材	制御材	反射材	遮へい材
構成材	ウラン	( )	軽水	カドミウム	( )	( )
の種類	プルトニウム		( )	( )		コンクリート

#### 問題 3

軽水炉について、以下の表の①～③には「有」または「無」、④、⑤には「大」または「小」、⑥には適切な方法を答えよ。

	沸騰水型軽水炉 (BWR)	加圧水型軽水炉 (PWR)
①再循環ポンプ		
②蒸気発生器		
③タービンの放射性物質の含有		
④原子炉の大きさ		
⑤出力密度		
⑥出力調整方法		

#### 問題 4

以下の文の空欄に適する語句をそれぞれ答えよ。

ボイド効果とは、（ ）軽水炉で起こる現象である。炉心が高温になると、水の密度が（ ）なり、（ ）中性子の数が減る。この結果、核分裂が起りにくくなり、出力が（ ）する。

#### 問題 5

汽力発電と原子力発電を比較したときに、原子力発電にはどのような特徴があるか。空欄に適する語句をそれぞれ答えよ。

- ①燃料費が（ ）
- ②（ ）温（ ）圧蒸気である
- ③冷却水量が（ ）
- ④回転速度が（ ）

## 問題 6

コンバインドサイクル発電の特徴を7つ答えよ。

## 問題 7

以下の①～④に適する発電を、「水力発電、火力発電、原子力発電、太陽光発電、風力発電」の5つのうちからそれぞれ選んで答えよ。

- ①得られる電力が直流電力である発電
- ②最も発電効率が低い発電
- ③最も発電効率が低い発電
- ④発電機の極数が最も多い発電

## 問題 8

風力発電について、( ) 内に適する数字を答えよ。

- ①風の運動エネルギーは速度の( ) 乗に比例する。
- ②風量は速度の( ) 乗に比例する。
- ③出力は速度の( ) 乗に比例する。交流電力が得られる。

## 問題 9

燃料電池発電について述べた以下の文の( ) 内に適する語句をそれぞれ答えよ。

水素、メタノール、天然ガスなどを( ) 極にし、他極を( ) として化学反応させることで( ) 流電力を得る方式である。

## 問題 10

発電方式について説明した以下の文について、正しい場合は○、間違っていれば、間違っている部分を訂正せよ。

- ①太陽光発電では、半導体に太陽光を照射すると、光電効果と呼ばれる現象により、電力が発生する。その後、コンバータを用いて電力形式を変換する。
- ②地熱発電とは、地下から熱水・湿り蒸気・過熱蒸気を利用する方式である。汽水分離器により、熱水と蒸気を分け、過熱蒸気などの湿り度が低い蒸気は直接タービンに送る場合もある。
- ③風力発電は、環境に優しい発電であり、騒音も少ないが、風量に左右されるので、安定した電力供給ができない問題がある。

## 問題 11

以下の計算問題に答えよ。

(1) ウラン 1g が 0.09%の質量欠損により得られるエネルギーは、重油何[t]分を燃焼したときに得られるエネルギーに相当するか。ただし、重油発熱量を 44000kJ/kg とする。

(2) コンバインドサイクル発電において、ガスタービンの発電効率が 35%、蒸気タービンの発電効率が 30%のとき、総合効率[%]はいくらになるか。