

단원	대단원	IX. 발전과 신재생 에너지	교과서	286~287 쪽
	소단원	1. 전기 에너지의 생산 — 전자기 유도와 발전기	핵심 개념	
학습 목표		· 자기장의 변화로 전류가 유도되는 전자기 유도 현상을 설명할 수 있다.		

해 보기 전기 에너지는 어떻게 만들어질까? -286쪽

* 다음 자석의 움직임과 검류계를 관찰하고 물음에 답하십시오.

* G(검류계): 전류가 흐르면 계기판 중앙의 바늘이 좌우로 움직이는 장치, 전류의 유무와 방향을 확인할 수 있다.

* 코일 : 전선을 원통형으로 감은 것



⇒ 자석이 움직이지 않으면 바늘은 움직이지 않는다.

⇒ 코일에 자석을 가까이 할 때와 자석을 멀리할 때 전류의 방향이 가 된다.

⇒ 코일 주변에서 자석이 회전할 때, 코일로부터 자석이 멀어질 때와 가까워질 때 전류의 방향은 어떻게 될까?

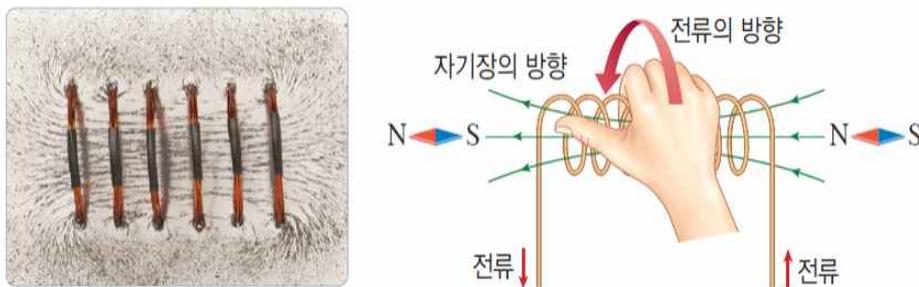
⇒ 자석이 움직이는 속도가 수로 전류의 세기가 세다.

1. 전자기 유도

(1) _____ : 코일 내부의 자기장 세기가 변할 때 코일에 전류가 유도되어 흐르는 현상

(2) _____ : 전자기 유도 현상에 의해 코일에 흐르는 전류

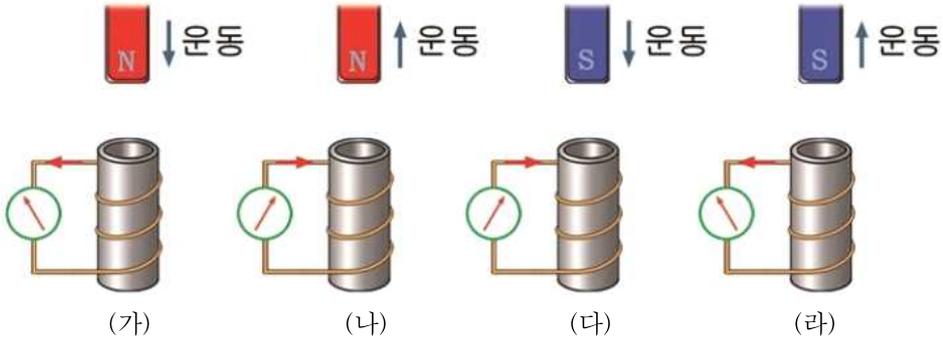
(3) 유도 전류 방향 찾기



㉠ 코일에 흐르는 전류와 자기장 방향 => _____ 법칙 ↗ 엄지손가락: _____ 방향
 ↘ 네 손가락 : _____ 방향

㉡ 유도 전류는 코일에 생긴 자기장의 변화를 _____ 하는 방향으로 흐른다. **오지마!!! 가지마!!!**

다가오면 밀어내고 멀어지면 당긴다



자석에 작용하는 힘 () () () ()

(4) 유도 전류의 방향이 외부자기장 변화를 거부하는 방향인 이유 :

(5) 유도 전류의 세기

- ① 자석이 움직이는 속도가 유도 전류의 세기가 세다.
- ② 자석의 세기가 셀수록 유도 전류의 세기가 세다.
- ③ 코일의 감은 수가 ()수룩 유도 전류의 세기가 세다.

2. 발전기

- (1) 발전기: 현상을 이용하여 전기 에너지를 생산하는 기계장치.
- (2) 발전기의 필수품: _____ 과 _____
- (3) 균일한 속에서 코일을 회전시켜 전기 에너지를 얻는다.



자기장 세기 (0) → () → () → ()
 전류의 방향 () → () → () → ()

단원	대단원	IX. 발전과 신재생 에너지	교과서	290~291 쪽
	소단원	1. 전기 에너지의 생산 — 화력 발전과 핵발전	핵심 개념	
학습 목표		· 발전소에서 전기 에너지를 만드는 방법을 설명할 수 있다.		

1. 화력 발전

(1) 구조: 물을 끓이는 보일러 + 발전기

(2) 사용 연료:

(3) 에너지 전환

화석 연료의 → → 수증기의 운동 에너지 → 터빈의 운동 에너지 →

(4) 종류

① 증기 터빈 방식

- 연료를 태워 물을 끓이고 이때 발생한 고온·고압의 로 발전기를 돌려 전기를 생산한다.
- 발전 용량이 크고, 주로 석탄을 사용한다.

② 가스 터빈 방식

- 연료를 태운 고압의 로 발전기를 돌려 전기를 생산한다.
- 발전 용량이 작고, 천연가스와 같은 기체 연료를 사용한다.

③

- 가스 터빈 방식 + 증기 터빈 방식
- 가스 터빈 방식에서 전기를 얻고, 방출하는 고온의 연소 가스로 다시 물을 가열하여 전기를 생산한다.

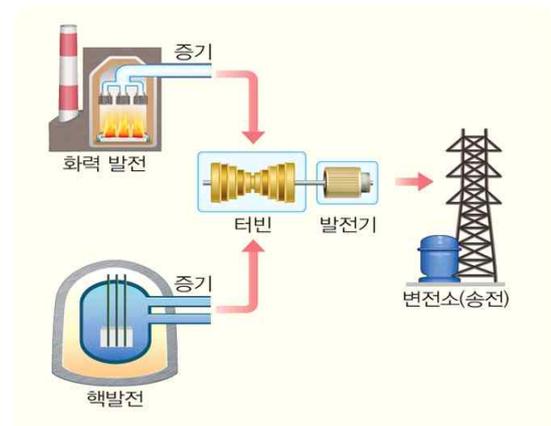
2. 핵발전

(1) 구조: 핵분열이 일어나는 원자로 + 발전기

(2) 사용 연료:

(3) 에너지 전환

핵연료의 → → 수증기의 운동 에너지
→ 터빈의 운동 에너지 → () 에너지



해 보기

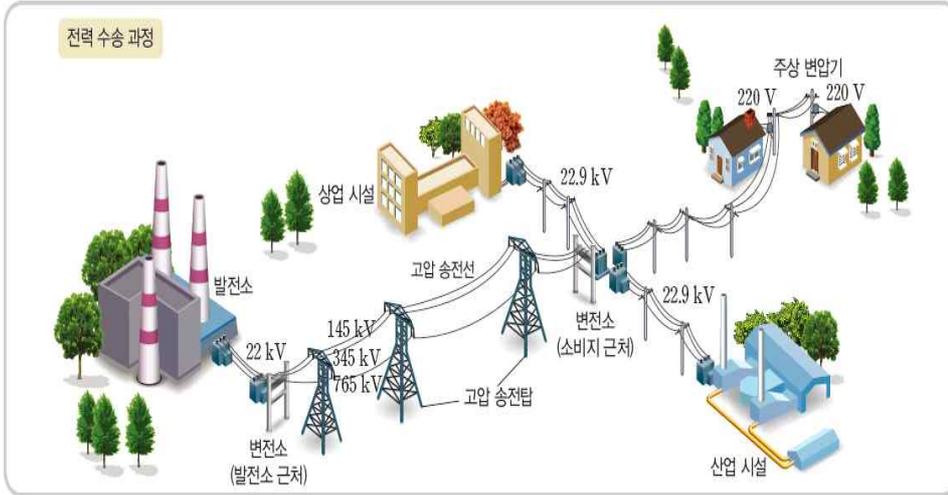
화력 발전과 핵발전에서 에너지는 어떻게 전환될까?

❶ 화력 발전과 핵발전에서 사용하는 연료는 각각 무엇인가?

과정 및 정리

❷ 화력 발전과 핵발전의 공통점과 차이점은 무엇인가?

단원	대단원	IX. 발전과 신재생 에너지	교과서	292~293 쪽
	소단원	2. 전력 수송 — 전력 수송과 변압기	핵심 개념	
학습 목표		· 발전소에서 소비지까지 전력이 수송되는 과정을 설명할 수 있다.		



㉠ 발전소에서 소비지까지 전력 수송 과정 중 전압을 높이는 곳과 낮추는 곳은 각각 어디인가?

- 전압을 높이는 곳: _____
- 전압을 낮추는 곳: _____

1. : 발전소에서 생산된 전력을 소비지까지 보내는 것

2. 손실 전력 P

- (1) 손실 전력: 송전 과정에서 송전선의 저항에 의해 1초 동안 열로 손실되는 전기 에너지의 양
- (2) 손실 전력의 양 : 송전선의 저항이 R이고, 흐르는 전류의 세기가 I일 때

$$P_{\text{손실}} = \text{_____}$$

(3) 손실 전력을 줄이는 방법

- _____
- _____
- _____

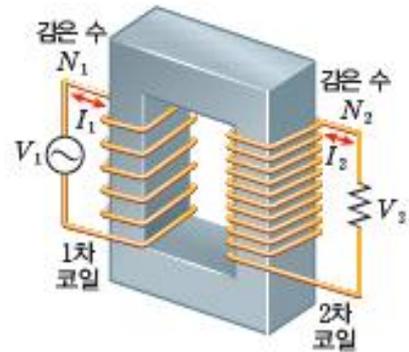
3. 변압기 : 전압을 변화시킬 수 있는 장치

- (1) 구조: 철심+ 1차 코일 + 2차 코일
- (2) 원리: 1 차 코일과 2 차 코일 사이의 현상
- (3) 코일이 많이 감긴 쪽이 이 높다. (감은 수 ∝ 전압)
- (4) 1차 코일에 공급되는 전력과 2차 코일에 출력되는 은 같다.
(----> 변압기에서 전력 손실은 무시한다.)

$$P_1 = P_2$$

$$V_1 I_1 = \text{_____} \quad (\text{전압} \propto 1/\text{전류})$$

(5) 전압을 높일 때 나타나는 현상



$$N_1 < N_2$$

$$V_1 < V_2$$

$$P_1 = P_2$$

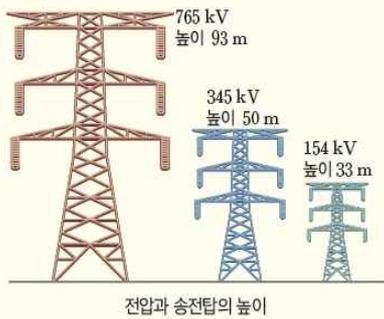
$$I_1 > I_2$$

단원	대단원	IX. 발전과 신재생 에너지	교과서	294~295 쪽
	소단원	2. 전력 수송 — 효율적이고 안전한 전력 수송	핵심 개념	
학습 목표		· 전력을 효율적이고 안전하게 수송하는 방법을 설명할 수 있다.		

해 보기

전력을 효율적이고 안전하게 보내는 방법은 무엇일까?

(가) 그림은 우리나라에서의 전압에 따른 송전탑의 높이를 나타낸 것이다.



(나) 그림은 주택 근처의 전봇대와 전봇대를 없애고 지하에 전선을 묻는 지하 전력구를 나타낸 것이다.



① (가)에서 전압이 높을수록 송전탑의 높이가 어떻게 되는가? 그 까닭은 무엇일까?

✍

② 전압을 높이기 위해 더 높은 송전탑을 건설하는 데 따른 문제점을 조사하여 발표해 보자.

✍

③ (나)에서 지상에 노출된 전선이 어떤 위험이 있는지 조사하고 사례를 들어 설명해 보자.

✍

④ 전선을 지하에 묻을 때의 장점과 단점을 기술적 측면, 경제적 측면, 환경적 측면에서 조사하여 발표해 보자.

✍

1. 효율적이고 안전한 전력 수송 방안

(1) 전력 생산과 소비

① 발전소에서 생산한 전력보다 이/가 작을 때는 여분의 전력이 그냥 소모된다.

② 생산한 전력을 거의 소비할 정도로 소비 전력이 커지면 발전기에 무리가 가서 제대로 작동하지 않고, 대규모 을/를 유발할 수 있다.

(2) 미래형 전력 수송 시스템

① : 정보 통신 기술의 발달로 전력 생산지와 소비자 사이에 전선을 통해 통신을 함으로써 전력을 수요에 맞춰 적절히 공급하는 방식이다.

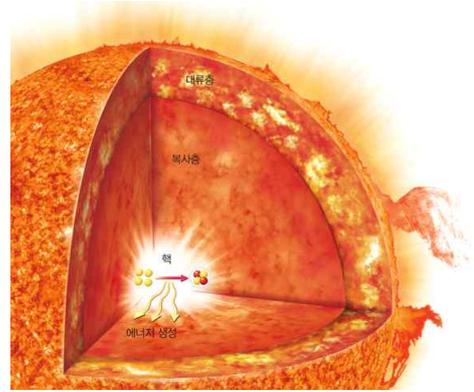
② 생산한 전력을 효율적으로 하여 사용할 수 있다.

③ 전기차 보급에 앞서 배터리를 충전하는 시스템을 구축한다.

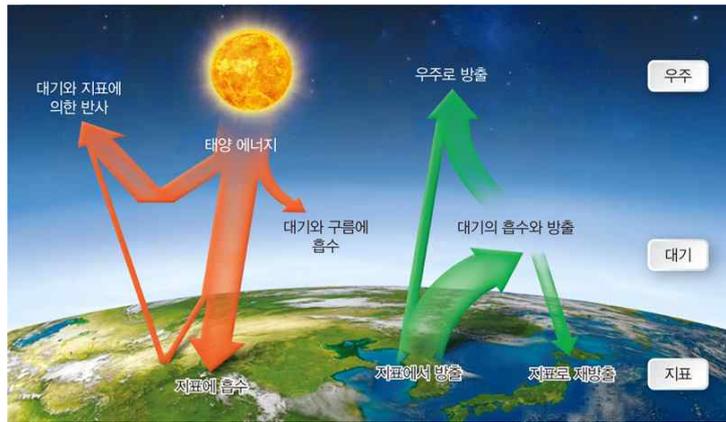
단원	대단원	IX. 발전과 신재생 에너지	교과서	298~301 쪽
	소단원	3. 태양 에너지의 생성과 전환 — 태양 에너지의 생성과 전환	핵심 개념	
학습 목표		· 태양에서 에너지가 생성되는 과정을 설명할 수 있다. · 태양 에너지의 일부가 지구에서 다양한 에너지로 전환되는 과정을 설명할 수 있다.		

1. 태양 에너지의 생성

- (1) 태양의 내부 구조 : , 복사층, .
- (2) 태양의 에너지 생성 : 태양의 중심부인 핵에서 반응이 일어나 에너지가 생성된다.
- 수소 핵융합 반응이 일어나면 4 개의 원자핵이 융합하여 1 개의 원자핵이 된다.
 - 핵융합 반응이 일어나는 과정에서 감소한 이 에너지로 전환된다.



2. 태양 에너지의 순환



- (1) 지구에 도달한 태양 에너지는 대기와 지표에서 반사되어 우주 공간으로 되돌아가고, 나머지는 흡수된다.
- (2) 지구는 흡수한 태양 에너지를 우주 공간으로 방출하여 에너지의 이/가 일어난다.
- (3) 지구가 흡수하는 태양 에너지의 양은 태양이 우주 공간으로 방출하는 에너지의 약 (으)로 매우 적은 양이다.

3. 태양 에너지의 전환

자연 현상				
에너지 전환				

- (1) 지구에 도달한 태양 에너지는 대기와 해수에서 에너지로 전환되어 바람과 파도를 일으킨다.
- (2) 지표에 흡수된 태양 에너지는 에너지로 전환되어 지표를 가열시킨다.
- (3) 식물에 흡수된 태양 에너지는 에너지로 전환되어 생명 활동에 이용된다.
- (4) 화석 연료는 태양 에너지가 에너지로 전환된 예이다.

단원	대단원	IX. 발전과 신재생 에너지	교과서	302~307 쪽
	소단원	4. 태양광 발전, 핵발전, 풍력 발전 — 여러 가지 발전과 지구 환경의 변화	핵심 개념	
학습 목표		· 태양광 발전, 핵발전, 풍력 발전의 장단점과 개선 방안을 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다.		

1. 태양광 발전

(1) : 태양광과 태양 전지판을 이용하여 전기를 얻는 방식

(2) 핵발전의 장점	(3) 핵발전의 단점
· 화석 연료에 비하여 연료 비용이 적게 든다.	

(4) 태양광 발전의 미래 전망

- 경제적 측면
- 환경적 측면
- 미래 전망 :



2. 핵발전

(1) : 핵에너지를 이용하여 전기를 얻는 방식

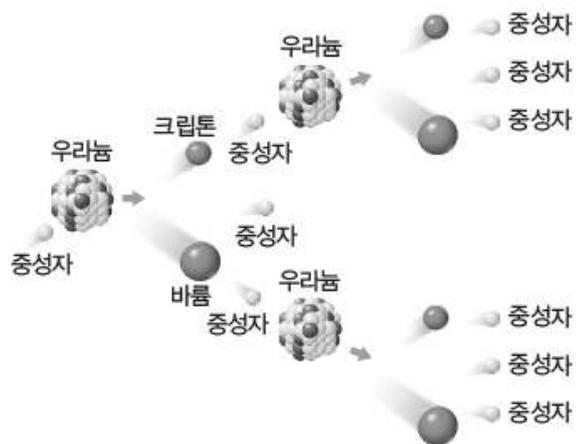
(2) : 핵분열 반응이 급격하게 일어나는 현상

(3) 핵발전의 장점

- 화석 연료에 비하여 연료 비용이 적게 든다.
- _____ 가능하다.
- _____

(4) 핵발전의 단점

- 장소에 제한이 있다.
- _____
- _____



3. 풍력 발전

(1) : 바람을 이용하여 전기를 얻는 방식

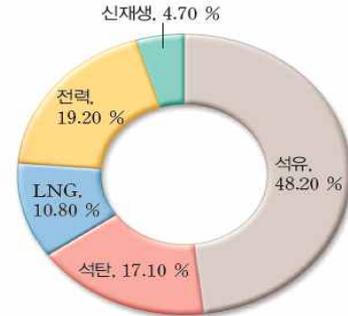
(2) 풍력 발전의 장점	(3) 풍력 발전의 단점
· 이산화 탄소의 발생이 전혀 없다.	

단원	대단원	IX. 발전과 신재생 에너지	교과서	310~313 쪽
	소단원	신재생 에너지와 지속 가능한 발전 — 신재생 에너지	자기 평가	
학습 목표		· 신재생 에너지 기술 개발의 필요성을 알고 파력 발전, 조력 발전, 연료 전지 등을 설명할 수 있다.		

1. 신재생 에너지

- (1) : 친환경적이면서 고갈되지 않는 에너지
- (2) 신재생 에너지를 이용한 발전 방식: 태양광 발전, 풍력 발전, 파력 발전, 조력 발전, 연료 전지 등

<2014년 우리나라 에너지 종류별 사용 비율>



(출처: 대한민국 에너지 편람, 2015.)

2. 파력 발전

- (1) 파력 발전: 을 이용하여 전기 에너지를 생산하는 발전 방식
- (2) 파력 발전의 장단점
- 파도가 항상 존재하므로 영구적으로 사용할 수 있다.
 - 공기의 압축과 팽창에 의해 터빈을 돌리므로
 -
 - 파도가 약해지면 발전량이 적다.
 - 파도가 있는

3. 조력 발전

- (1) 조력 발전: 하루에 두 차례 반복되는 밀물과 썰물로 인한 차이를 이용해 전기를 생산한다.
- (2) 조력 발전의 장점
- 조석 현상이 매일 약 2 번씩 일어나므로 다른 발전에 비해 지속적이고 예측 가능하다.
 - 연료가 불필요하므로 발전 비용이
- (3) 조력 발전의 단점
- 조수 간만의 차이가 큰 지역만 설치할 수 있다.
 - 조수 간만의 차가 균일하지 않아
 - 조력 발전소 건설 비용이 많이 들고

(4) 해양 에너지를 이용하는 다양한 발전 방식

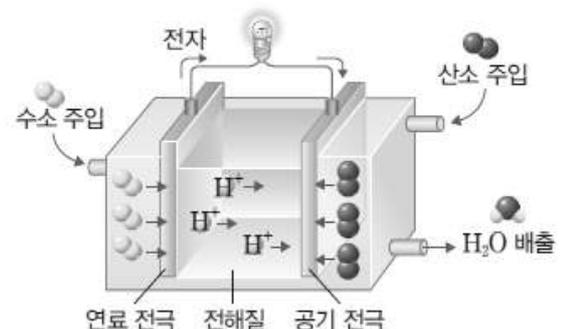
=

4. 연료 전지

- (1) 수소와 가 반응하면 물이 생성되는 반응을 이용
- 반응의 화학 에너지를 에너지로 직접 전환

(2) 연료 전지의 구조

→ 연료 전극 + 공기 전극 + 전해질



구분	기체	전극	일어나는 반응
연료 전극	수소	()극	수소가 ()과 ()로 산화됨.
공기 전극	산소	()극	()을 통해 수소 이온이 이동하고, 도선을 통해 전자가 이동하여 전류가 흐른다. 수소 이온과 전자, 산소가 반응하여 <input type="text"/> 이 생성됨.
전자의 이동	----->		

(3) 연료 전지의 장점

- 열손실이 적어 기존의 화력 발전 방식보다 _____
- 배출되는 물질은 물이 유일하므로 _____(이)다.
- 소음이 거의 발생하지 않는다.
- 소규모 전자 기기에서부터 대형 발전소까지 _____

(4) 연료 전지의 한계: 연료로 사용되는 의 대량 생산, 저장, 운송 등 여러 기술적인 문제 해결 필요

5. 현대 과학의 노력

- (1) 현대 과학의 노력으로 화석 연료를 대신하여 에너지를 사용함으로써 에너지 문제를 해결
- (2) 에너지 이 낮은 것, 조건에 따라 발전량의 변동이 큰 것 등의 한계를 보완하고, 새로운 에너지 자원을 개발하기 위해 더욱 노력해야 함.

01 그림은 코일과 검류계를 연결하고 코일에 자석을 넣거나 빼면 검류계에 전류가 흐르는 실험을 나타낸 것이다.



- (1) 이런 현상을 무엇이라 하는가?
- (2) 자석을 넣을 때와 뺄 때 유도 전류는 어떻게 변하는가?
- (3) 자석을 빨리 넣을 때와 천천히 넣을 때 유도 전류는 어떻게 변하는가?

02 그림은 자전거용 발전기를 자전거에 부착하고 바퀴를 돌리면서 발전기에 연결된 전구의 밝기를 관찰하는 실험을 나타낸 것이다.



이를 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 바퀴를 빨리 회전할수록 전구가 더 밝게 빛난다.
- ② 바퀴가 회전하지 않으면 전구에 불이 들어오지 않는다.
- ③ 바퀴가 회전할 때 발전기에서 전자기 유도 현상이 일어난다.
- ④ 바퀴가 회전하는 동안 발전기에서 역학적 에너지가 빛에너지로 전환된다.
- ⑤ 발전기의 자석을 더 강한 것으로 교체하고 같은 속력으로 회전하면 전구가 더 밝게 빛난다.

03 다음은 화력 발전소에서의 에너지 전환 과정을 설명한 내용이다.

보일러에서 화석 연료가 연소할 때 (㉠) 에너지에서 (㉡) 에너지로 전환된다. 발전기에서는 (㉢) 에너지가 (㉣) 에너지로 전환된다.

㉠~㉣에 들어갈 말을 써 보자.

04 화력 발전의 여러 가지 방식 가운데 증기 터빈 방식, 가스 터빈 방식, 복합 방식을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 발전 용량은 가스 터빈 방식이 가장 크다.
- ② 복합 방식은 가스 터빈 방식보다 에너지 효율이 낮다.
- ③ 증기 터빈 방식은 연료를 연소한 가스로 터빈을 돌린다.
- ④ 가스 터빈 방식은 물을 가열하여 얻은 증기로 터빈을 돌린다.
- ⑤ 복합 방식은 가스 터빈 방식과 증기 터빈 방식을 결합한 방식이다.

05 송전 전압, 전류, 손실 전력을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 손실 전력은 송전선의 저항에 의해 발생한다.
- ② 송전 전압이 높을수록 송전탑의 높이도 높아진다.
- ③ 송전선에 흐르는 전류가 클수록 손실 전력이 크다.
- ④ 송전 전력이 같을 때 송전 전압을 높이면 손실 전력이 감소한다.
- ⑤ 송전 전력이 같을 때 송전 전압을 높이면 송전선에 흐르는 전류가 증가한다.

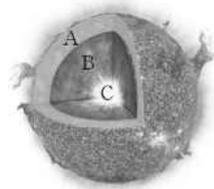
06 전선을 지하에 묻을 때의 장점을 설명한 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

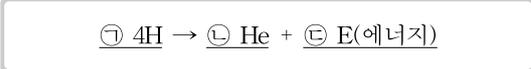
- ㄱ. 감전 사고를 줄일 수 있다.
- ㄴ. 도시 경관을 아름답게 할 수 있다.
- ㄷ. 전선에 이상이 생겼을 때 보수하기 쉽다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림은 태양의 내부 구조를 나타낸 것이다. A~C 층의 이름을 각각 쓰고, 이 중 태양 에너지가 생성되는 층을 고르시오.



08 다음은 태양의 내부에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다.



이를 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 태양의 핵에서 일어나는 반응이다.
- ② 수소가 융합하여 헬륨이 만들어진다.
- ③ 태양 내부의 온도가 매우 높기 때문에 일어난다.
- ④ ①의 질량보다 ②의 질량이 더 크다.
- ⑤ ③은 질량이 에너지로 전환된 것이다.

09 그림 (가)와 (나)는 지구 환경에서 일어나는 서로 다른 현상을 나타낸 것이다.



(가) 광합성

(나) 눈

(가)와 (나) 현상을 일으키는 에너지의 근원을 쓰시오.

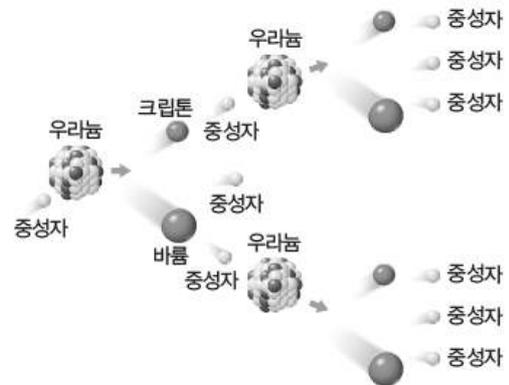
10 태양 에너지를 근원으로 하여 생기는 현상이 아닌 것은?

- ① 지구에서 물이 순환한다.
- ② 바람을 이용하여 풍력 발전을 한다.
- ③ 태양 전지판에서 전기 에너지를 얻는다.
- ④ 하루에 약 2 회씩 밀물과 썰물이 생긴다.
- ⑤ 화석 연료를 연소시켜 열에너지를 얻는다.

11 핵발전을 설명한 것으로 옳지 않은 것을 있는 대로 고른 것은?(정답 2 개)

- ① 핵분열을 이용한다.
- ② 폐기물 처리가 비교적 쉽다.
- ③ 이산화 탄소의 배출이 거의 없다.
- ④ 발전 과정에 전자기 유도 현상이 이용된다.
- ⑤ 우라늄을 농축하여야만 연료로 사용할 수 있다.

12 그림은 원자로 내부에서 우라늄이 분열되는 과정을 나타낸 것이다.



이와 같이 핵분열이 급격하게 늘어나는 현상이 무엇인지 쓰시오.

13 다음은 어떤 발전 방식을 설명한 것이다.

한 번 설치하면 에너지 자원을 사용하지 않고 지속적으로 전기를 생산할 수 있어 발전 단가가 비교적 저렴하다. 그러나 발전기를 설치하기 위해 자연을 훼손하기도 한다. 터빈이나 코일과 자석으로 된 발전기가 없어 고장 위험이 적다.

이러한 발전 방식이 이용되는 것은?

- ① 핵발전 ② 풍력 발전 ③ 수력 발전
- ④ 화력 발전 ⑤ 태양광 발전

14 석탄이 형성되는 과정을 <보기>에서 골라 순서대로 기호를 나열하시오.

| 보기 |

- ㄱ. 식물이 광합성을 한다.
- ㄴ. 식물의 사체가 땅에 묻힌다.
- ㄷ. 열과 압력을 받아 탄소가 남는다.

15 신재생 에너지원에 해당하지 않는 것은?

- ① 조류 ② 태양 ③ 바람
- ④ 파도 ⑤ 우라늄

16 조력 발전을 설명한 내용 중 빈칸에 알맞은 말을 각각 쓰시오.

매일 약 2 번씩 일어나는 (㉠) 현상으로 인한 해수면의 높이 차이를 이용해 전기를 생산하는 방식으로 우리나라의 서해안과 남해안의 경우 지형적 조건이 조력 발전에 유리하다.
(㉡)은/는 국내 최초이자 세계 최대 규모의 조력 발전소이다.

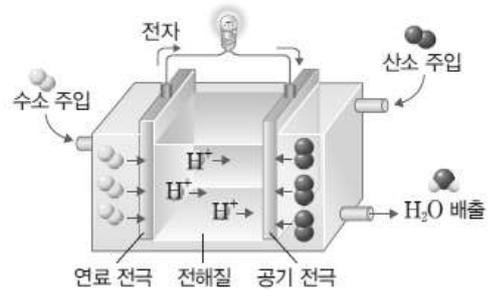
17 지속 가능한 발전을 위한 노력을 설명한 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

| 보기 |

- ㄱ. 화석 연료의 사용을 줄여 나간다.
- ㄴ. 에너지 전환 효율을 높일 수 있는 기술을 개발한다.
- ㄷ. 에너지 고갈의 우려가 없는 신재생 에너지를 주로 사용하도록 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18 그림은 수소 연료 전지의 발생 원리를 나타낸 것이다.



이를 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 연료 전극은 (-)극 역할을 한다.
- ② 반응 후 생성된 물질은 산소이다.
- ③ 연료 전극에서 수소가 수소 이온으로 변한다.
- ④ 전자는 도선을 통해 연료 전극에서 공기 전극으로 이동한다.
- ⑤ 수소 이온은 전해질을 통해 연료 전극에서 공기 전극으로 이동한다.

19 연료 전지에서의 에너지 전환을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

[연료 전지에서의 에너지 전환]
화학 에너지 → ()

빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.