

완 자 · 생 명 과 학

내신만점 · 실력UP 집중

I 생명과학의 이해
생명 활동과 에너지

03

물질대사와 에너지

내신만점 · 실력UP

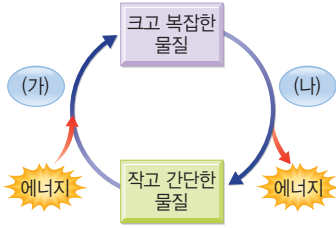
03 물질대사와 에너지



내신 만점 문제

A 생명활동과 물질대사

중요 01 그림은 생물에서 일어나는 물질대사 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 동화작용과 이화작용을 순서 없이 나타낸 것이다.



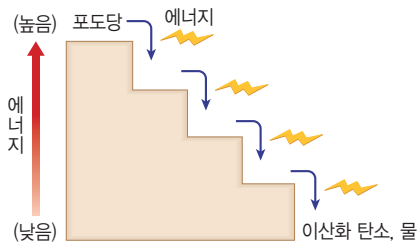
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 이화작용이다.
- ㄴ. 세포호흡은 (나)에 해당한다.
- ㄷ. (가)는 흡열 반응, (나)는 발열 반응에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

02 그림은 생명체 내에서 세포호흡으로 포도당이 분해될 때 일어나는 에너지 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

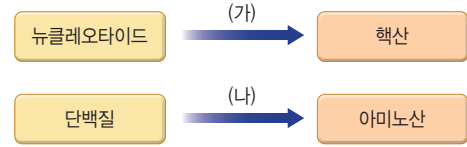
- ㄱ. 효소가 관여한다.
- ㄴ. 단계적으로 반응이 일어나 에너지가 소량씩 방출된다.
- ㄷ. 생명체 밖에서 일어나는 포도당의 연소는 위와 같은 반응이 일어나는 온도에서 일어날 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서술형

정답친해 13쪽

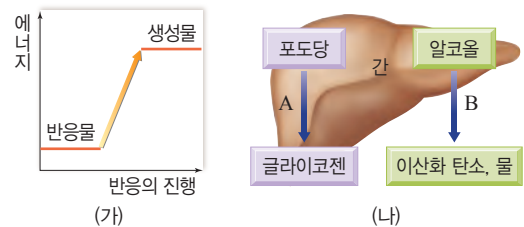
03 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 동화작용과 이화작용을 순서 없이 나타낸 것이다.



(1) (가)와 (나)의 공통점을 한 가지 서술하시오.

(2) (가)와 (나)의 차이점을 에너지의 출입과 관련지어 서술하시오.

중요 04 그림 (가)는 어떤 화학 반응에서의 에너지 변화를, (나)는 간에서 일어나는 물질의 변화 과정을 나타낸 것이다.



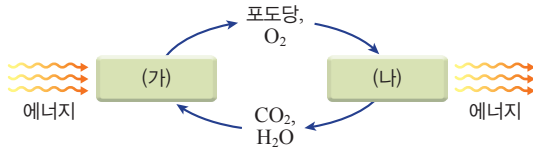
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 에너지가 방출된다.
- ㄴ. A에서 (가)와 같은 에너지 변화가 나타난다.
- ㄷ. B에서 알코올의 에너지량은 이산화 탄소와 물의 에너지량을 합한 값보다 적다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

05 그림은 생명체에서 일어나는 물질대사를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 세포호흡과 광합성을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

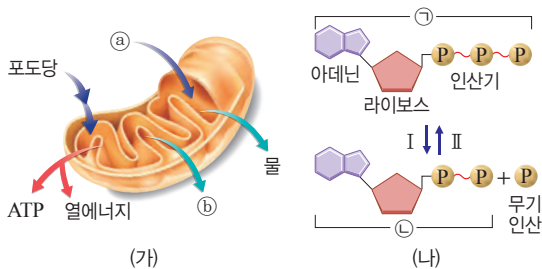
[보기]

- ㄱ. (가)는 광합성이다.
- ㄴ. (나)에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
- ㄷ. (가)와 (나)에 모두 효소가 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

B 에너지의 전환과 이용

중요 **06** 그림 (가)는 사람의 세포소기관 X에서 일어나는 세포 호흡을, (나)는 물질 ㉠과 ㉡ 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 이산화 탄소와 산소를, ㉠과 ㉡은 ADP와 ATP를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. X는 미토콘드리아이다.
- ㄴ. ㉠은 산소이고, ㉡는 이산화 탄소이다.
- ㄷ. I에서 인산기 사이의 결합이 생성된다.
- ㄹ. 세포호흡 과정에서 II가 일어난다.

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

07 다음은 세포호흡에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 ADP와 ATP를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 포도당은 세포호흡을 통해 이산화 탄소와 물로 분해된다. 이 과정에서 포도당에 저장된 에너지의 일부는 ㉠에 저장되며, (나) ㉠이 ㉡과 무기인산으로 분해될 때 방출된 에너지는 생명활동에 이용된다.

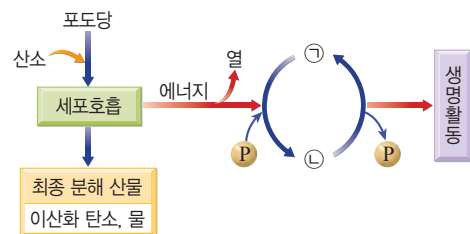
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가) 과정에서 에너지가 방출된다.
- ㄴ. (나)의 일부는 체온 유지에 이용된다.
- ㄷ. ㉡은 아데닌, 라이보스, 인산기 3개가 결합한 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

중요 **08** 그림은 사람에서 세포호흡을 통해 에너지가 전환되어 생명활동에 사용되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 ATP와 ADP를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 포도당이 분해될 때 방출되는 에너지는 모두 ㉡에 저장된다.
- ㄴ. 한 분자당 에너지량은 ㉡이 ㉠보다 많다.
- ㄷ. 근육 운동을 할 때 ㉡에 저장된 에너지가 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ



실력UP 문제

09 다음은 증류수에 효모를 넣어 만든 효모액을 이용한 실험이다.

- 효모는 산소가 있을 때에는 산소를 이용하여 세포호흡을 하며, 산소가 없을 때에는 ㉠ 포도당을 에탄올과 이산화 탄소로 분해하여 에너지를 얻는다.
- 포도당 분해 과정이 활발히 일어날수록 이산화 탄소 방출량이 많아진다.

[실험 과정]

(가) 발효관 A~C에 표와 같이 서로 다른 용액을 넣고, 맹관부에 공기가 들어가지 않도록 발효관을 세운 후 입구를 솜으로 막는다.



발효관	용액
A	증류수 20 mL + 효모액 15 mL
B	10 % 포도당 용액 20 mL + 효모액 15 mL
C	음료수 20 mL + 효모액 15 mL

(나) 발효관 A~C를 35℃의 항온기에 넣고 일정 시간이 지난 후 맹관부에 모인 이산화 탄소의 부피를 측정한다.

[실험 결과]

발효관	A	B	C
이산화 탄소의 부피	없음	+++	+

(+가 많을수록 이산화 탄소의 발생량이 많음)

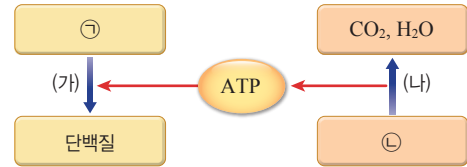
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A에서 ㉠이 일어났다.
- ㄴ. ㉠은 C에서보다 B에서 더 활발하게 일어났다.
- ㄷ. C에서 발생한 이산화 탄소는 동화작용으로 생성된 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

01 그림은 사람에서 일어나는 물질대사 과정 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 포도당과 아미노산을 순서 없이 나타낸 것이다.



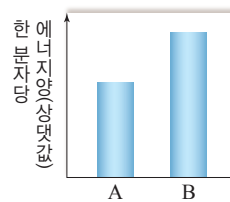
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)에서 에너지가 흡수된다.
- ㄴ. (가)에서 $\frac{\text{생성물의 에너지양}}{\text{반응물의 에너지양}}$ 은 1보다 크다.
- ㄷ. 간에서 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 물질 A와 B의 상대적인 에너지양을, 표는 물질 (가)와 (나)의 고에너지 인산 결합의 수를 나타낸 것이다. A와 B는 (가)와 (나)를 순서 없이 나타낸 것이고, (가)와 (나)는 ATP와 ADP를 순서 없이 나타낸 것이다.



물질	고에너지 인산 결합의 수
(가)	2
(나)	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. ㉠은 1이다.
- ㄴ. B는 (가)이다.
- ㄷ. 세포호흡 과정에서 (나)가 (가)로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

내신만점문제 · 실력UP문제
물질대사와 에너지

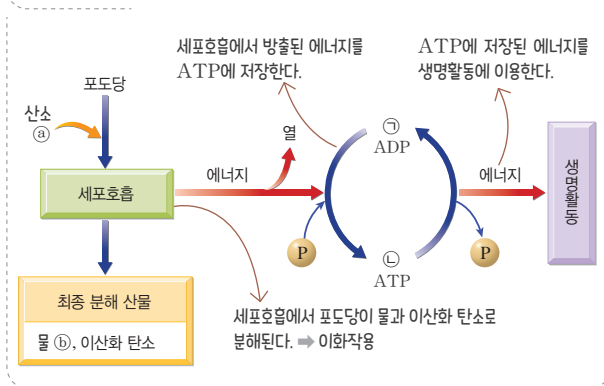
- (3) 간에서는 글라이코젠이 포도당으로 분해되는 반응이 일어나므로 II 과정에 관여하는 효소가 있다.
- (4) 세포호흡은 포도당을 이산화 탄소와 물로 분해하는 이화작용으로, 세포호흡 과정에서는 (나)와 같이 에너지가 방출된다.

대표자료분석 2

36쪽

- 1 ㉓ 산소, ㉔ 물 2 ㉑ ADP, ㉒ ATP 3 (1) 이화작용
(2) 방출된다 (3) 동화작용 (4) 끊어진다 4 (1) ○ (2) × (3) ○
(4) ○ (5) ○ (6) ○

꼼꼼 문제 분석



- 1 세포호흡 과정에서 포도당은 산소(㉓)와 반응하여 이산화 탄소와 물(㉔)로 분해된다.
- 2 ADP(㉑)와 무기인산이 에너지를 흡수하여 ATP(㉒)로 합성된다.
- 3 (1) 포도당이 세포호흡을 통해 분해되는 반응은 크고 복잡한 물질을 작고 간단한 물질로 분해하는 이화작용에 해당한다.
(2) 세포호흡 과정에서 반응물의 에너지양이 생성물의 에너지양보다 많으므로 에너지가 방출된다.
(3) ADP(㉑)와 무기인산이 ATP(㉒)로 합성되는 과정은 동화작용에 해당한다.
(4) ATP(㉒)가 ADP(㉑)와 무기인산으로 분해되는 과정에서 인산 결합이 끊어지고 에너지가 방출된다.
- 4 (1) 세포호흡은 주로 미토콘드리아에서 일어나며 일부 과정은 세포질에서 진행된다.
(2) 세포호흡 과정에서 방출된 에너지의 일부는 ATP(㉒)에 저장되고, 나머지는 열로 방출된다.

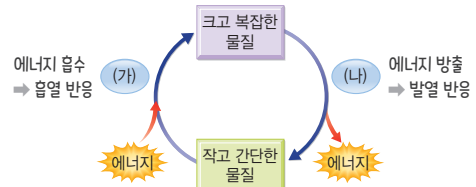
- (3) 세포호흡을 통해 포도당의 화학 에너지는 ATP에 화학 에너지 형태로 저장된다.
- (4) 생명체는 ATP(㉒)에 저장된 화학 에너지를 다양한 생명활동에 이용한다.
- (5) 세포호흡에서 방출된 에너지의 일부는 열로 방출되어 체온 유지에 이용된다.
- (6) 근육 운동을 할 때 ATP(㉒)를 ADP(㉑)와 무기인산으로 분해하며 방출된 에너지를 이용한다.

내신 만점 문제

37쪽~39쪽

- 01 ㉓ 02 ㉓ 03 해설 참조 04 ㉑ 05 ㉔
06 ㉔ 07 ㉓ 08 ㉓ 09 ㉑

01 꼼꼼 문제 분석



- (가): 작고 간단한 물질을 크고 복잡한 물질로 합성하는 동화작용이다.
- (나): 크고 복잡한 물질을 작고 간단한 물질로 분해하는 이화작용이다.

- ㉒. 세포호흡은 이화작용(나)에 해당한다.
- ㉓. 동화작용(가)은 에너지를 흡수하는 흡열 반응에 해당하고, 이화작용(나)은 에너지를 방출하는 발열 반응에 해당한다.
- [바로알기]** ㉒. (가)는 작고 간단한 물질을 크고 복잡한 물질로 합성하는 동화작용이다.

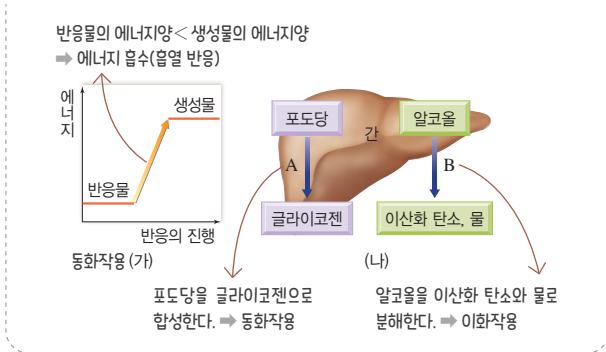
- 02 ㉒, ㉓. 포도당이 세포호흡으로 이산화 탄소와 물로 분해되는 반응에는 효소가 관여하며, 반응이 단계적으로 일어나 에너지가 소량씩 방출된다.
- [바로알기]** ㉓. 생명체 밖에서 일어나는 포도당의 연소는 400℃의 높은 온도에서 일어난다. 반면 세포호흡을 통해 포도당이 분해되는 반응은 효소가 관여하므로 체온 정도의 온도에서 일어난다.

- 03 (가)는 뉴클레오타이드를 결합하여 핵산을 합성하는 동화작용이고, (나)는 단백질을 아미노산으로 분해하는 이화작용이다. 동화작용과 이화작용에 모두 효소가 관여하며, 물질대사가 일어날 때에는 에너지 출입이 일어난다. 즉, 동화작용이 일어날 때에는 에너지가 흡수되고, 이화작용이 일어날 때에는 에너지가 방출된다.

모범 답안 (1) 효소가 관여한다. 에너지 출입이 일어난다. 등
(2) (가)에서는 에너지가 흡수되고, (나)에서는 에너지가 방출된다.

채점 기준	배점
(1) (가)와 (나)의 공통점을 옳게 서술한 경우	40 %
(가)와 (나)의 차이점을 에너지 출입과 관련지어 옳게 서술한 경우	60 %
(2) (가)와 (나)에서의 에너지 출입 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

04 품목 문제 분석



ㄴ. (가)는 동화작용이 일어날 때의 에너지 변화를 나타낸 것이다. A는 간에서 포도당을 글라이코젠으로 합성하는 과정으로, 동화작용에 해당한다. 따라서 A에서는 (가)와 같이 에너지가 흡수되는 에너지 변화가 나타난다.

바로알기 ㄱ. (가)에서 생성물의 에너지량이 반응물의 에너지량보다 많으므로 반응이 일어날 때 에너지가 흡수된다.

ㄷ. B는 알코올이 이산화 탄소와 물로 분해되는 과정으로, 이화작용에 해당한다. 반응물인 알코올의 에너지량은 생성물인 이산화 탄소와 물의 에너지량을 합한 값보다 많다.

05 ㄱ. (가)는 이산화 탄소와 물로부터 포도당을 합성하는 광합성이고, (나)는 포도당을 이산화 탄소와 물로 분해하는 세포 호흡이다.

ㄷ. (가)와 (나)에는 모두 효소가 관여한다.

바로알기 ㄴ. 빛에너지가 포도당의 화학 에너지로 전환되는 과정은 광합성(가)이다. 세포 호흡(나)에서는 포도당의 화학 에너지가 ATP에 화학 에너지 형태로 저장된다.

06 ㄱ. 세포 호흡(가)이 주로 일어나는 세포소기관은 미토콘드리아(X)이다.

ㄴ. 세포 호흡 과정에서 포도당은 산소(㉔)와 반응하여 물과 이산화 탄소(㉖)로 분해된다.

ㄷ. ㉑은 아데노신(아데닌+라이보스)에 3개의 인산기가 결합한 구조인 ATP이고, ㉒은 2개의 인산기가 결합한 ADP이다. 세포 호흡 과정에서 방출된 에너지의 일부는 ADP(㉒)와 무기인산이 ATP(㉑)로 합성되는 과정에 사용되므로, 세포 호흡 과정에서는 II가 일어난다.

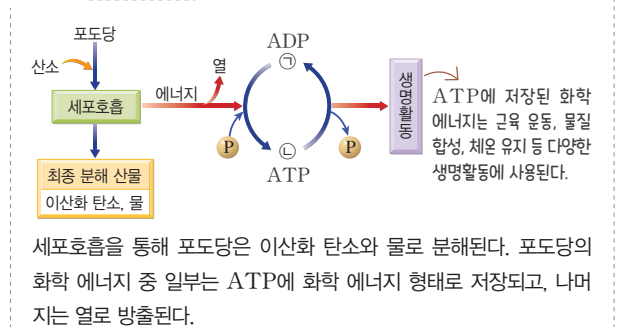
바로알기 ㄷ. ATP(㉑)가 ADP(㉒)와 무기인산으로 분해되는 과정(I)에서 인산기 사이의 결합이 끊어진다.

07 ㄱ. 세포 호흡이 일어날 때 에너지가 방출된다.

ㄴ. 포도당이 분해될 때 방출되는 에너지 중 일부는 ATP(㉑)에 저장되고 ATP(㉑)가 ADP(㉒)와 무기인산으로 분해될 때 방출되는 에너지는 체온 유지, 근육 운동 등 여러 생명활동에 이용된다.

바로알기 ㄷ. ADP(㉒)는 아데닌, 라이보스, 인산기 2개가 결합한 구조이다. 아데닌, 라이보스, 인산기 3개가 결합한 구조는 ATP(㉑)이다.

08 품목 문제 분석



ㄴ. ATP(㉑)는 고에너지 인산 결합의 수가 2이고, ADP는 고에너지 인산 결합의 수가 1이므로 한 분자당 에너지량은 ATP(㉑)가 ADP(㉒)보다 많다.

ㄷ. 근육 운동을 할 때 ATP(㉑)에 저장된 에너지가 사용된다.

바로알기 ㄱ. 포도당이 분해될 때 방출되는 에너지 중 일부는 ATP(㉑)에 저장되고, 나머지는 열로 방출된다.

09 ㄴ. ㉑은 산소가 없을 때 효모가 생명활동에 필요한 에너지를 얻기 위해 일어나는 과정이며, ㉑이 활발하게 일어날수록 이산화 탄소의 발생량이 많다. B와 C 중 이산화 탄소의 발생량은 B에서 더 많으므로 ㉑은 C에서보다 B에서 더 활발하게 일어났다고 추론할 수 있다.

바로알기 ㄱ. 실험 결과 A에서는 이산화 탄소의 발생량이 없으므로 A에서 ㉑은 일어나지 않았다.

ㄷ. C에서 발생한 이산화 탄소는 포도당이 에탄올과 이산화 탄소로 분해되는 이화작용 결과 생성된 것이다.

실력 UP 문제

39쪽

01 ㉔ 02 ㉖