

2012년도 3월 고2 전국연합학력평가

정답 및 해설

· 과학탐구영역 ·

물리 정답

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

해설

- [출제의도]** 초기 우주 진화 과정에서 입자가 생성되는 순서를 묻는 문제이다.
쿼크와 경입자가 생기고 이것들이 모여 양성자와 중성자가 만들어진다. 그 후 원자핵이 형성되었다.
- [출제의도]** 신호의 종류와 정보 인식 방법을 묻는 문제이다.
가. 신호등의 불빛 신호는 시간 정보를 알려준다. 다. (가)는 빛, (나)는 소리 신호이므로 각각 시각과 청각으로 인식한다.
[오답풀이] 나. 자연(인체)에서 발생하는 신호는 아날로그 신호이다.
- [출제의도]** 태양 주위를 공전하는 행성의 에너지를 이해하는지 묻는 문제이다.
가. 케플러 2법칙(면적 속도 일정의 법칙)에 의해 같다.
[오답풀이] 나. 공전하는 동안 행성의 역학적 에너지는 보존된다. 다. 행성이 태양에서 멀어질수록 위치 에너지는 커진다.
- [출제의도]** 지구 공전에 의해 관측되는 적색, 적색 편이 스펙트럼을 이해하는지 묻는 문제이다.
도플러 효과에 의해 별과 지구가 가까워지면 적색 편이, 멀어지면 적색 편이 스펙트럼이 관측된다.
가. s 위치에서는 별과 가까워지므로 적색 편이가 관측된다.
[오답풀이] 나. C는 적색 편이이므로 별이 멀어질 때 관측된다. 다. 지구가 p → q → r로 공전할 때 스펙트럼의 변화는 B → C → B이다.
- [출제의도]** 다이오드의 전류 작용을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
다. 다이오드는 p형 반도체에서 n형 반도체로만 전류가 흐른다. 교류를 직류로 바꾸는 충전용 어댑터는 이 원리를 이용하였다.
[오답풀이] 가. 전지의 (+)극을 p형 반도체에 연결해야 전류가 흐르므로 긴 쪽이 p형 반도체이다. 나. 짧은 쪽은 n형 반도체이다.
- [출제의도]** 의료 장비에 대한 지식을 묻는 문제이다.
③ CT는 X-선을 이용하므로 인체에 유해하다.
[오답풀이] ① CT는 X-선을 이용한 기구이다.
② MRI는 자기장과 고주파를 이용한 기구이다.
④ 의료 장비에 따라 진단하는 신체 부위가 다르다.
⑤ 감마선을 검출하여 영상으로 표현하는 장비는 PET이다.
- [출제의도]** 자료 해석을 통해 행성의 대기 성분이나 다른 이유를 분석할 수 있는지 묻는 문제이다.
가. 지구의 온도가 목성보다 높으므로 지구에서 수소의 평균 운동 속력이 더 크다. 나. 기체의 평균 운동 속력의 10배가 행성 탈출 속력보다 작으면 행성을 탈출하지 못하고 행성의 대기 성분으로 남게 된다.

따라서 지구에서 질소 기체의 평균 운동 속력은 탈출 속력보다 작다. 다. 탈출 속력이 큰 행성에서는 가벼운 기체도 행성을 탈출하기 어렵다.

- [출제의도]** 광센서를 이용한 장치를 찾는 문제이다.
가. 나. 코은 빛이 전기 신호로 바뀌는 광센서를 이용한 것들이다.
[오답풀이] 다. 스피커는 전자기력을 이용한 것이다. 라. 초음파 진단기는 초음파를 이용한 것이다.
- [출제의도]** 정보가 저장되고 인식되는 원리를 이해하는지 묻는 문제이다.
(가)는 전류 주위의 자기장에 의해 자화되는 것을 이용해서 정보를 기록하고, (나)는 기록된 정보를 전자기 유도에 의해 인식하는 것이다. 따라서 정보가 저장된 자기띠는 자석에 의해 손상되기 쉽다.
- [출제의도]** LCD의 원리와 망막에서 색이 감지되는 과정을 이해하는지 묻는 문제이다.
LCD는 편광된 빛이 액정 분자의 정렬에 의해 편광면이 회전하는 원리를 이용한 것이다.
가. 액정 분자에 전압을 가하면 분자들이 정렬되어 편광면이 회전하지 않아서 청색 빛이 LCD를 통과하지 못한다. 나. 편광판을 통과한 빛이므로 편광된 빛이다. 다. LCD에서 적색과 녹색 빛이 통과하므로 망막에서는 적색과 녹색을 감지하는 원뿔 세포가 동시에 반응한다.
- [출제의도]** 원자의 에너지 준위와 방출 선스펙트럼을 종합, 분석할 수 있는지 묻는 문제이다.
가. 종류가 다른 전자의 에너지는 특정 에너지 값만 가진다.
다. 방출 선스펙트럼은 전자의 에너지가 높은 상태에서 낮은 상태로 될 때 나타난다.
[오답풀이] 나. 원자마다 선스펙트럼은 다르다.
- [출제의도]** 에너지 전환 과정과 에너지 보존을 이해하는지 묻는 문제이다.
가. 화학 물질이 화학 반응에 의해 빛 에너지로 방출되므로 반딧불이의 에너지 전환은 화학 에너지 → 빛 에너지이다.
[오답풀이] 나. 에너지는 보존된다. 다. 광합성의 에너지 전환 과정은 빛 에너지 → 화학 에너지이다.
- [출제의도]** 고체 물질의 특성과 활용을 이해하는지 묻는 문제이다.
가. 반도체로 트랜지스터를 만든다. 나. 초전도체는 강한 자기장을 만들 수 있으므로 자기 부상 열차에 이용된다.
[오답풀이] 다. 도체는 온도가 증가할수록 저항이 커지므로 전류가 잘 흐르지 못한다.
- [출제의도]** 만유인력에 의한 물체의 운동을 이해하는지 묻는 문제이다.
가. 사과가 낙하하는 동안 역학적 에너지는 보존된다. 나. 사과가 낙하하는 동안 중력이 작용한다.
[오답풀이] 다. 달에 작용하는 합력은 만유인력만으로 지구 중심 방향이다.
- [출제의도]** 태양 전지의 원리를 이해하는지 묻는 문제이다.
가. 전구의 빛은 태양 에너지가 근원이다. 나. 태양 빛에 의해 전자가 n형 표면으로 이동하여 외부 회로의 전선을 통해 p형 쪽으로 이동하면서 전류가 흐르게 된다. 다. 태양 빛을 수직으로 받을수록 에너지 효율이 높다.
- [출제의도]** 고체의 에너지 띠 구조를 이해하는지 묻는 문제이다.

가. 나. 전자로 채워진 띠 중 에너지가 가장 높은 띠가 가전자 띠로 B이며, 가전자 띠의 일부만 채워지면 도체이다. 다. 띠와 띠 사이인 D는 고체의 에너지 띠에서 전자가 존재할 수 없는 영역이다.

- [출제의도]** 논리 회로의 출력값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
(가) 자료의 AND와 OR 게이트의 입출력 관계를 적용하여 계산하면 (a), (b), (c)는 0, 1, 1이 된다.
- [출제의도]** 광섬유의 원리와 광케이블의 장·단점을 묻는 문제이다.
다. 광케이블은 전반사에 의해 정보를 전달하므로 동축 케이블보다 에너지 손실이 적다.
[오답풀이] 가. 코어의 굴절률이 클래딩보다 커야 전반사가 일어난다. 나. 광섬유는 끊어지면 연결하기가 어렵다.
- [출제의도]** 전자기 유도 원리를 활용한 장치를 인식하는 문제이다.
도난 방지 장치는 자기 정보가 기록된 물건이 계산대를 통과하면 유도 전류가 흘러 소리가 나도록 한 것이다.
- [출제의도]** 핵융합의 원리를 이해하는지 묻는 문제이다.
가. 나. 핵융합 반응은 가벼운 원자핵들이 융합되면서 무거운 원자핵이 만들어지고 이 때 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.
[오답풀이] 다. 핵분열 반응과 달리 핵융합 반응은 방사성 폐기물이 발생하지 않는다.

화학 정답

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

해설

- [출제의도]** 동위 원소들의 원자핵 구성 이해하기
중수소 원자핵인 (나) 2개가 서로 결합하면 헬륨 원자핵이 만들어질 수 있다. 그리고 동위 원소들은 모두 같은 수의 전자를 가진다.
[오답풀이] 가. 질량수는 양성자 수와 중성자 수의 합이므로, (가)와 (다)의 질량수 비는 1 : 3이다.
- [출제의도]** 신소재의 성질 알아보기
A는 액정으로 화면 표시 장치에 이용되고, B는 탄소 나노튜브로 나노 섬유, 생체 센서 등에 이용된다.
[오답풀이] 다. C는 초전도체로 초전도 현상이 나타나는 온도가 높을수록 활용도가 높다.
- [출제의도]** 원자의 구조 이해하기
나. C는 11개의 전자를 가지므로, 원자 번호는 11이다. 다. 중성 원자는 전자 수와 양성자 수가 같다. 따라서 양성자 수가 많은 C의 상대적 질량이 가장 크다.
[오답풀이] 가. A와 B는 최외각 전자수가 다르므로 화학적 성질이 다르다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질 이해하기
가. 비공유 전자쌍의 개수는 메테인 0, 암모니아 1, 물 2이다.
[오답풀이] 나. 대칭 구조를 가지는 분자는 메테인 뿐이다. 다. 비대칭 구조를 가지는 암모니아와 물은 극성 분자이다.
- [출제의도]** 기체의 성질과 별의 내부 구조 이해하기

ㄱ. X는 산소이므로 꺼져가는 불씨가 다시 살아난다.
 ㄴ. 별의 내부로 갈수록 상대적 질량이 큰 원소가 존재한다.
 [오답풀이] ㄴ. X는 산소이고, Y는 수소이다.

6. [출제의도] 전기 분해 반응에서 반응 속도 이해하기
 ㄱ. 황산나트륨은 전류를 흐르게 하는 전해질 역할을 한다. ㄴ. 물의 전기 분해 반응식은 $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ 이다. ㄷ. 0°C 증류수에 비해 40°C 증류수에서 기포가 많이 발생하므로 온도가 높을수록 반응 속도가 빠름을 알 수 있다.

7. [출제의도] 기체의 성질 이해하기
 ㄴ. 기체가 차지하는 부피는 용기의 부피와 같으므로 모두 같다.
 [오답풀이] ㄱ. 온도가 같으므로 평균 운동 에너지는 모두 같다. ㄴ. 같은 온도에서 기체의 분자량이 클수록 평균 운동 속도는 작다.

8. [출제의도] 원시 생명체의 진화 과정 이해하기
 ㄱ. 빛에너지를 이용하여 탄수화물을 합성하는 것은 광합성이다. ㄴ. 메테인의 산화 반응식은 $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ 이다.
 [오답풀이] ㄴ. 오존의 생성 반응은 $3O_2 \rightarrow 2O_3$ 이므로 분자 수가 줄어든다.

9. [출제의도] 탄소 화합물의 다양성 알아보기
 탄소 원자는 최대 4개의 공유 결합을 하고, 다양한 탄소 골격을 만들며, 단일 결합 및 이중 결합이 가능하므로 다양한 탄소 화합물이 만들어진다.

10. [출제의도] 감염성 질병의 확산 판단하기
 실험에서 사용한 수산화나트륨은 병원체에 해당하고, 두 용액을 섞는 것은 감염 과정을 의미한다. 그리고 지시약의 색 변화를 보는 것은 감염 여부를 확인하는 과정이다.

11. [출제의도] 신·재생 에너지 알아보기
 태양 전지는 태양 에너지를 이용한 것이고, 해수의 열 에너지를 이용하면 환경오염 물질의 배출이 거의 없다.
 [오답풀이] ㄴ. 유기 물질의 발효와 열분해를 통해 얻은 물질을 바이오 에너지라고 한다.

12. [출제의도] 비누 분자의 구조와 성질 이해하기
 인지질의 머리 부분과 비누 분자의 $-COO^-$ 부분은 친수성기이고, 나머지 부분은 친유성기이다. 그래서 기름 속에서 비누 분자의 친유성기 부분이 바깥 쪽을 향하여 마이셀을 형성한다.

13. [출제의도] 상수 처리 과정 이해하기
 ㄴ. (다)는 물 속에 남아 있는 불순물을 제거하는 여과지에 해당한다.
 [오답풀이] ㄱ. 물 속의 모래나 흙을 가라앉히는 곳은 침사지이다. ㄴ. (나)는 (가)의 약품 투입실에 해당한다.

14. [출제의도] 고분자의 생성 과정 이해하기
 단백질은 아미노산의 축합 중합으로 생성되는 천연 고분자 물질이고 펩타이드 결합을 가진다.
 [오답풀이] ㄱ. 이 반응은 물이 빠져면서 일어나는 축합 중합 반응이다.

15. [출제의도] 원소의 주기를 이해하기
 ㄴ. 가장 가벼운 원소는 수소로 1주기이므로 전자껍질 수가 1개이다.
 [오답풀이] ㄱ. 지각에 가장 풍부하게 존재하는 원소는 산소로 16족이다. ㄷ. C와 D는 반응성의 거의 없는 18족 원소이다.

16. [출제의도] 활성화와 에너지의 개념 이해하기
 ㄱ. ㉠은 반응에 필요한 최소 에너지인 활성화 에너지이다.
 [오답풀이] ㄴ. 활성화 에너지가 작을수록 반응 속도가 빠르다. ㄷ. 반응물의 농도와 활성화 에너지는 무관하다.

17. [출제의도] 반도체의 구조 이해하기
 ㄱ. (가)는 남은 전자가 존재하므로 n형 반도체이다. ㄷ. B는 최외각 전자수가 3개이고 Si는 4개이다.
 [오답풀이] ㄴ. P는 Si와 4개의 공유 결합을 한다.

18. [출제의도] 고분자의 분류 기준 판단하기
 ㄱ. 녹말은 천연 고분자이고, 나일론과 폴리에틸렌은 합성 고분자이다.
 [오답풀이] ㄴ. (나)의 분류 기준은 '축합 중합체인가?'를 사용할 수 있다. ㄷ. 폴리에틸렌은 열에 의해 쉽게 변형된다.

19. [출제의도] 탄소 순환 과정 이해하기
 A는 이산화탄소이고, 인간 활동에 의해 증가하는 이산화탄소는 지구 온난화 현상과 밀접한 관련이 있다. 탄소는 대기 중에는 이산화탄소, 물 속에서는 탄산 이온 또는 탄산수소 이온 등으로 존재하며, 석탄·석유·천연가스 같은 화석 연료로도 저장된다.

20. [출제의도] 연료 전지의 특성 알아보기
 물의 전기 분해 과정에서 수소와 산소가 발생하며, 이 두 기체는 연료 전지에 이용된다. 연료 전지에서는 화학 에너지가 전기 에너지로 전환되고, 물의 전기 분해와 연료 전지 반응은 모두 산화·환원 반응이다.

생물 정답

1	④	2	③	3	⑤	4	②	5	①
6	①	7	②	8	⑤	9	⑤	10	④
11	④	12	①	13	③	14	⑤	15	④
16	④	17	③	18	⑤	19	②	20	③

해설

1. [출제의도] 밀러의 실험 이해하기
 ㄱ. 플라스크 속에서 합성된 유기물이 응결된 물에 녹아 검출된다. ㄴ. 플라스크 속의 기체는 원시 지구 대기를 가정하고 있다. ㄷ. 실험 과정에서 고압 전기 방전의 에너지 유입으로 유기물이 합성된다.

2. [출제의도] 세포막 구조와 기능 알기
 ㄱ. 세포막, 자기 복제 능력, 물질대사 등은 생명체를 구성하는 필수 요소이다. ㄴ. 인지질(A)은 친수성인 머리 부분과 소수성인 꼬리 부분으로 나누어진다. ㄷ. 세포막에서의 물질 출입은 막 단백질(B)뿐만 아니라 인지질 이중층을 통해서도 일어난다.

3. [출제의도] 파스퇴르의 실험 이해하기
 파스퇴르의 실험을 통해서 생물이 스스로 발생한다는 자연발생설이 부정되고 생물은 생물로부터 발생한다는 생물속생설을 확립하게 되었다. 고기즙을 끓여 멸균하고 S자형 목을 길게 늘어 놓으면 균이 들어가지 못해 고기즙에 균이 발생되지 않는다.

4. [출제의도] DNA 추출 실험 이해하기
 ㄱ. 실험과정에서 시금치를 믹서에 갈아도 세포 속의 단백질이 분해되지 않는다. 과정(라)가 세포의 단백질을 제거하는 과정이다. ㄷ. DNA 이중나선 구조는 육안으로 관찰 할 수 없다.

5. [출제의도] 오파린의 가설에서 코아세르베이트 이해하기
 코아세르베이트는 단백질, 핵산, 당류 등이 물 입자와 함께 뭉쳐진 상태이다. ㄱ. 코아세르베이트는 물질의 흡수, 부피증가와 더불어 일정한 크기가 되면 나뉘어지기도 하지만 생명체 현상인 물질대사와 다르고, 유전물질도 없다.

6. [출제의도] 최초의 생명체로부터 생물이 진화하는 과정 이해하기
 ㄱ. A는 무기호흡을 하는 중속 영양 생물로서 스스

로 양분을 만들 수 없다. ㄷ. B는 유기호흡을 하는 중속 영양 생물로서 산소를 이용하여 에너지를 얻지만 A는 산소를 이용하지 않고 유기물을 통해 에너지를 얻는다.

[오답풀이] ㄴ. B의 출현과 A의 감소는 직접적인 관련성이 없다.

7. [출제의도] 원핵세포에서 진핵세포로의 진화과정 이해하기
 ㄱ. A는 원핵세포이다. ㄴ. B는 호기성 세균으로 동식물세포 모두에서 미토콘드리아로 분화되었다.

8. [출제의도] 원핵세포와 진핵세포 비교하기
 원핵세포와 진핵세포는 핵막의 유무로 구분하고, 원핵세포는 핵막이 없어 유전물질이 세포질에 퍼져 존재하며 분화된 세포소기관이 없어 비교적 단순하다.

9. [출제의도] 대립 유전자와 생식세포 형성 시 일어나는 교차 이해하기
 ㄴ, ㄷ. 상동염색체 사이에 교차가 일어나 유전자의 교환이 일어났으며, 생식세포는 교차를 통해 다양한 종류의 유전자를 가지게 된다.
 [오답풀이] ㄱ. 대립유전자는 상동염색체의 같은 위치에 존재하는 유전자로 A와 a가 대립유전자 관계이다.

10. [출제의도] DNA로부터 단백질이 합성되는 과정 이해하기
 ㄱ. (가)는 핵에서 일어나는 전사 과정이다. ㄴ. 전사된 mRNA의 정보에 의해 아미노산이 결합하여 단백질이 합성되는 과정을 번역이라고 한다.

11. [출제의도] DNA의 염기 배열과 상보적인 염기 결합 이해하기
 (가)의 DNA 두 가닥 중 I 가닥을 주형으로 전사가 일어나 (나)가 만들어진다. RNA에서는 U(우라실)이 T(티민)대신 A(아데닌)과 상보적 결합을 한다. ㄴ. DNA 이중 나선에서 염기 A와 T에서는 이중 수소 결합을 G와 C에서는 삼중 수소 결합을 형성한다.

12. [출제의도] 생태계의 먹이 그물과 먹이 연쇄의 관계 이해하기
 ㄱ. 세균과 곰팡이는 사체나 배설물을 분해하여 무기물을 생태계에 공급해 주는 분해자이다. ㄴ. 먹이 관계가 복잡한 생태계는 한 종의 멸종이나 개체 수 변화에 영향을 적게 받는다.

13. [출제의도] 질소 순환 과정 이해하기
 대기 중의 질소가 식물로 유입되는 과정에 여러 가지의 세균들이 관련되어 있으며 질소를 이산화하여 식물이 이용할 수 있도록 한다.
 [오답풀이] ㄷ. 뿌리혹박테리아는 대기 중의 질소를 고정하여 식물이 이용할 수 있도록 전환시킨다.

14. [출제의도] GMO에 대한 토론 이해하기
 ㄱ. 찬성 측에서는 GMO를 통한 신식품 개발은 짧은 시간에 식량 생산을 증가시킬 수 있다고 주장한다. ㄴ. GMO는 특정 유전자를 생물체에 재조합하여 새로운 형질을 만든다.

15. [출제의도] 3대 영양소 분자구조와 생명체에서의 작용 이해하기
 ㄱ. (가)는 녹말로 탄소, 수소, 산소로 구성되어 있다. ㄴ. (나)는 지방으로 9kcal/g로 3대 영양소 중 가장 많은 에너지를 낸다. ㄷ. (다)는 단백질로 생명체에서 에너지원이 되며 효소, 세포막, 호르몬의 구성 성분이 된다.

16. [출제의도] 상처 시 체내 염증 반응 이해하기
 상처가 생겨 세균이 침입하면 히스타민이 분비되어 모세혈관이 확장되고, 백혈구와 혈장의 투과성이 증가된다. 조직으로 이동한 백혈구는 식균 작용을 통해 세균을 제거한다.
 [오답풀이] ㄷ. 백혈구는 아메바 운동을 통해 모세혈관에서 조직으로 이동할 수 있다.

17. [출제의도] 혈압 측정 장치를 이용한 혈압 측정 이해하기

[오답풀이]

ㄱ. 혈관음이 들리는 구간은 B구간이다. ㄴ. 혈액이 흐르지 못하는 구간은 A구간이며 B구간에서는 혈액이 압박대의 압력보다 높은 곳에서 혈액이 흐른다.

18. [출제의도] 암의 성장 과정과 전이 과정 이해하기

ㄱ. (라)에서 증식한 암세포는 혈관을 통해 전이된다는 것을 알 수 있다. ㄴ. (가)와 (나)의 비교를 통해 암세포 쪽으로 혈관이 만들어진다는 것을 알 수 있다. ㄷ. 암세포의 증식 과정과 혈관 유도 과정에서 영양소와 산소의 공급이 많이 필요하다.

19. [출제의도] 항원-항체 반응 과정 이해하기

체내로 항원이 침입했을 때 B림프구가 형질세포와 기억세포로 분화되고 형질세포에서 생성된 항체는 특정한 항원에만 결합할 수 있다.

ㄱ. (가)는 B림프구이다. ㄴ. (나)는 형질세포이며 항체를 분비한다.

[오답풀이] ㄷ. 형질세포에서 만들어진 항체는 용역 바이러스와 반응하고 인플루엔자 바이러스와는 반응하지 않는다.

20. [출제의도] 신약 개발 과정 이해하기

새로운 신약을 개발하고 허가를 받기 위해서는 사전 조사 및 탐색, 후보 물질 발견 등의 연구개발 단계와 세포나 동물을 대상으로 하는 비임상 시험 단계, 실제 환자를 대상으로 안전성을 확인하는 임상 시험 단계를 거쳐야 한다.

ㄷ. 기사의 밑줄 친 부분은 신약 개발 과정의 허가 단계를 설명하고 있다.

[오답풀이] ㄴ. (나)과정이 세포 및 동물 실험을 통한 단기 독성 시험 단계이며, (다)과정이 환자를 대상으로 하는 시험 단계이다.

지구과학 정답

1	3	2	5	3	4	4	4	5	2
6	4	7	5	8	2	9	5	10	1
11	3	12	2	13	3	14	1	15	3
16	4	17	3	18	5	19	2	20	1

해설

1. [출제의도] 은하 스펙트럼의 적색 편이와 우주의 팽창 이해하기

은하 A와 B의 스펙트럼에 나타난 흡수선은 모두 정지 상태일 때보다 더 붉은 색 쪽으로 옮겨져 나타난다. 적색 편이가 크게 나타나는 은하일수록 후퇴속도가 더 크다. 우주 공간 자체의 팽창 때문에 은하들 사이의 거리가 서로 멀어지므로 특정한 중심을 정할 수 없다.

2. [출제의도] 우주 배경 복사의 관측과 분포 이해하기

COBE 위성이 측정한 우주 배경 복사 값은 2.7K의 이론적인 흑체 복사 곡선과 일치한다. 우주 배경 복사는 우주 생성 초기에 방출된 빛이 우주가 팽창함에 따라 온도가 낮아진 것으로 우주의 모든 방향에서 관측된다. 이는 빅뱅 우주론을 뒷받침하는 증거가 된다. (나)에서 나타나는 온도 편차는 우주의 물질이 불균일하게 분포함을 의미하며, 이것으로 별과 은하의 생성, 은하단 등의 생성을 설명할 수 있다.

3. [출제의도] 우리 은하의 구조와 특징 이해하기

우리 은하는 중심부가 막대 모양의 구조를 이루고 나선팔을 가진 막대 나선 은하이다. 중심부인 A에는 많은 별과 구상 성단이, 나선팔인 B에는 산개 성단

과 성간 물질이 많이 분포한다. 태양계는 우리 은하 중심부에서 약 3만 광년 떨어진 나선팔에 위치하고 있다.

4. [출제의도] 별의 진화 과정 이해하기

질량이 작은 별의 마지막 단계는 백색 왜성이고 질량이 큰 별은 중성자별이나 블랙홀이 된다. 태양 정도의 질량을 가진 별의 진화 단계는 주계열성→적색 거성→행성상 성운→백색 왜성이다. 질량이 큰 별일수록 중심부에서는 연속적인 핵융합 반응에 의해 더 무거운 원소가 만들어진다.

5. [출제의도] 태양계 형성과정(성운설) 이해하기

성운설에서 태양계는 회전하는 성운으로부터 탄생되었으며, 성운이 중력에 의해 수축하면서 회전 속도가 빨라지고 중심부의 온도는 높아진다. 원시 태양에 가까운 곳에서는 무거운 물질들로, 먼 곳은 가벼운 물질들로 이루어진 미행성체가 형성되었다.

행성은 회전하는 성운의 원반에서 생성되었으므로 태양의 자전과 동일한 방향으로 공전하고, 행성들의 공전 궤도면은 거의 동일한 평면 위에 있다. 이 과정에서 행성으로 성장하지 못한 미행성체들은 소행성이나 혜성 등을 형성하였다.

6. [출제의도] 지구 환경 구성 요소 간의 상호 작용 이해하기

생물체의 유해가 퇴적되어 화석 연료가 만들어지는 것은 E에 해당하고, 대기의 대순환으로 인한 해류의 발생은 C에 해당한다. 화산활동으로 발생한 먼지에 의해 기온이 낮아지는 것은 A에 해당하고, 지진 해일은 B에 해당한다.

7. [출제의도] 행성의 공전 운동에 관한 케플러 3법칙 이해하기

케플러 3법칙은 행성의 공전 주기의 제곱은 궤도 장반경의 세제곱에 비례한다는 법칙이다. 목성은 지구보다 궤도 장반경이 크므로 공전 주기가 더 길다. 케플러의 법칙은 태양 주위를 공전하는 행성, 소행성, 혜성 모두에게 적용된다.

8. [출제의도] 태양, 지구, 달의 상대적인 위치 관계 이해하기

일식은 태양-달-지구가 일직선을 이룰 때 일어날 수 있으므로 달의 위치는 C이다. 달이 땅인 A에 위치할 때 관측할 수 있는 시간이 가장 길다. 달이 상현인 D에 위치할 때는 정오경에 떠서 초저녁에 남중한다.

9. [출제의도] 간이 푸코 진자 실험을 통해 지구 자전의 증거 이해하기

진자의 진동면은 외부로부터 힘을 받지 않는 한 처음 방향을 유지하는데, 진자의 진동면이 시계방향으로 회전하는 것은 지구가 시계 반대 방향으로 회전한다는 것을 설명한다. 회전관을 지구라고 가정하면 회전관의 회전은 지구의 자전 운동을 나타내고, 진자 진동면의 회전 방향과 지구 자전 방향은 반대이다.

10. [출제의도] 행성의 탈출 속도와 대기 조성 이해하기

목성의 탈출 속도는 약 61km/s로 지구의 탈출 속도인 11.2km/s보다 크다. 탈출 속도가 큰 목성에서는 수소와 헬륨 같은 가벼운 기체가 남을 수 있으므로, 대기의 평균 분자량은 지구보다 작다. 온도가 낮을수록 기체 분자들의 평균 운동 속도가 작다.

11. [출제의도] 지구의 초기 진화 과정과 대기의 조성 변화 이해하기

미행성 충돌로 지구의 크기와 질량이 증가하였으며, 마그마 바다 형성 이후 지구 중심부에 핵이 형성되면서 중심부 밀도가 증가하였다. 생물체가 출현하기 전인 C에서는 이산화탄소의 분압이 산소보다 더 컸다.

12. [출제의도] 지구 공전에 의한 별자리의 위치 변화 이해하기

지구가 태양 둘레를 1년을 주기로 서에서 동으로 공전하므로, 태양을 기준으로 별자리는 하루에 약 1°씩 동에서 서로 이동한다. 따라서 별이 뜨는 시각은 하루에 약 4분씩 빨라진다. 그림에서 15일 간격으로 관측한 별자리의 고도가 낮아지고 있으므로 서쪽 하늘을 관측한 것이다.

13. [출제의도] 지구형 행성과 목성형 행성의 특징 이해하기

집단 (가)는 질량과 반지름이 작고 밀도가 크므로 지구형 행성이고, (나)는 목성형 행성이다. 지구형 행성은 목성형 행성보다 자전 속도가 느리다. 목성형 행성은 모두 고리를 가지고 있다.

14. [출제의도] 지구 내부의 층상 구조와 구성 물질 이해하기

A는 지각, B는 맨틀, C는 외핵, D는 내핵이다. 대륙 지각은 해양 지각보다 밀도는 작으나 더 두껍다. 지구 내부에서 가장 큰 부피를 차지하는 것은 맨틀이며, 외핵은 액체 상태이다. 핵은 철질 운석 연구를 통해 구성 물질을 알 수 있으며, 지구 중심부로 갈수록 구성하는 물질의 밀도가 커진다.

15. [출제의도] 지질 시대의 구분과 생물 이해하기

생물종의 큰 변화와 대규모 지각 변동은 지질 시대를 구분하는 기준이 된다. 고생대 말 관계가 형성으로 인한 대륙붕 감소와 환경 변화로 생물의 많은 종이 멸종했으며, (나)는 고생대에 번성한 삼엽충이다.

16. [출제의도] 광물 자원과 광상 이해하기

철광석은 금속 광물로 화성 광상에서 주로 발견되고, 석회석은 비금속 광물로 퇴적 광상에서 발견되며 시멘트의 주원료로 사용된다.

17. [출제의도] 지구의 평균 기온과 이산화탄소의 농도 변화 이해하기

그림은 이산화탄소의 평균 농도 상승으로 인한 지구의 평균 기온 상승을 나타내고 있다. 이산화탄소에 의한 온실 효과로 지구 온난화가 진행되어 전 세계 해수면 높이가 상승하고, 빙하 면적의 감소로 지표면 반사율이 감소한다.

18. [출제의도] 지구의 에너지 평형 이해하기

태양 복사 에너지량과 지구 복사 에너지량 모두 고위도로 갈수록 작아진다. 저위도에서는 태양 복사에너지가 지구 복사 에너지보다 더 커서 에너지 과잉이 나타나고, 고위도에서는 에너지 부족이 나타난다. 이런 에너지의 불균형으로 대기와 해수의 순환이 일어나며, 대기와 해수의 순환으로 지구는 전체적으로 에너지 평형을 이루게 된다.

19. [출제의도] 갈릴레이의 관측과 우주관의 변화 이해하기

갈릴레이는 목성 주위를 공전하는 위성을 관측하여 모든 천체가 지구를 중심으로 돌아야 한다는 지구 중심설을 부정하고 태양 중심설을 지지하게 되었다. 지구 중심의 우주관인 그림 (나)에서 금성은 항상 지구와 태양 사이에 있으므로 보름달 모양으로 관측될 수 없다.

20. [출제의도] 지구 자기권의 모양과 역할 이해하기

지구 자기권은 태양을 향한 쪽이 태양풍의 압력에 눌려 그 폭이 좁다. 지구 자기장은 우주로부터 날아오는 고에너지 입자로부터 지구의 생명체를 보호해 주며, 액체 상태인 외핵의 운동에 의해 생성된다. 태양 자의선은 대부분 성층권의 오존층에서 흡수된다.

