

2010학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 운동을 분석하여 평균 속도 등을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.
ㄱ, ㄴ. 영희보다 2배의 거리를 이동하였으므로 평균 속력은 영희의 2배인 $2v$ 이고, 걸린 시간은 영희와 같은 $\frac{L}{v}$ 이다. ㄷ. $a = \frac{4v^2}{L}$ 이므로 Q에서 속력은 $4v$ 이다.
2. [출제의도] 작용과 반작용을 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.
ㄴ. 두 물체가 서로 작용하는 힘은 작용과 반작용 관계이다. ㄷ. 용수철이 바닥을 누르는 힘의 크기는 뚜껑이 인형을 누르는 힘의 크기와 인형의 무게의 합과 같다.
[오답풀이] ㄱ. 용수철이 인형을 미는 힘의 크기는 인형의 무게와, 뚜껑이 용수철을 미는 힘의 크기의 합이다.
3. [출제의도] 중력과 탄성력이 작용할 때 역학적 에너지 보존 법칙을 활용할 수 있는지를 묻는 문제이다.
ㄱ. 역학적 에너지가 보존되므로 $k = \frac{2mgh}{s^2}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 평형점으로부터 속력이 감소한다.
4. [출제의도] 힘, 가속도, 일과 일률에 대하여 이해하였는지를 묻는 문제이다.
ㄱ. 위치 에너지 변화량이 기중기가 한 일이므로 14000J이다. ㄷ. 역학적 에너지의 변화량이 2초부터 4초까지가 4초부터 6초까지보다 크다. 따라서 일률은 2초부터 4초까지가 더 크다.
[오답풀이] ㄴ. 1초, 5초일 때 물체에 작용한 힘의 크기는 각각 1050N, 700N이다.
5. [출제의도] 정지해 있는 물체에 작용하는 힘에 대해 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.
ㄱ. 정지해 있으므로 B에 작용하는 합력은 0이다.
ㄴ. A가 B에 작용하는 마찰력의 방향은 오른쪽이고, 수평면이 B에 작용하는 마찰력의 방향은 왼쪽이다.
6. [출제의도] 등가속도 운동 분석을 통해 충격량을 이해할 수 있는지를 묻는 문제이다.
등가속도 운동을 하므로 Q, R를 지날 때의 속력의 비는 $1:\sqrt{2}$ 이다. 충격량은 운동량의 변화량이므로 각 구간에서의 충격량의 크기의 비는 $1:(\sqrt{2}-1)$ 이다.
7. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계를 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.
ㄱ, ㄴ, ㄷ. 충돌 전후에 운동량은 보존되고 충돌 전과 후의 운동 에너지는 각각 $3E$, E 이므로 충돌 전 A의 속력이 충돌 후 속력의 3배이다. A가 받은 충격량은 $\frac{2}{3}p$ 이고, $m_B = 2m_A$ 이다.
8. [출제의도] 역학적 에너지 보존과 마찰력에 대하여 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.
수평면을 기준으로 보면 A에서 출발했을 때 마찰력이 한 일은 위치 에너지 감소량인 $mg\left(h - \frac{h}{2}\right)$ 이다. 높이 $2h$ 인 점에서 출발하면 D를 지날 때 운동 에너지는 mgh 이다. 따라서 $v = \sqrt{2gh}$ 이다.

9. [출제의도] 저항의 연결과 전류의 열작용을 이해하는지를 묻는 문제이다.
 R_1 에서 발생한 열량과 R_2 와 R_3 에서 발생한 열량의 합이 같고 전압도 같으므로 전류의 세기도 같다.
10. [출제의도] 빛의 굴절 현상에 대하여 알고 있는지를 묻는 문제이다.
ㄴ. 굴절률이 1보다 크므로 유리 속에서 빛의 속력이 더 작다.
[오답풀이] ㄱ. 빛이 O에서 굴절할 때 굴절각이 $\angle QOR$ 보다 작으므로 굴절률은 $\frac{a}{b}$ 보다 크다.
11. [출제의도] 전자기 유도와 전류에 의한 자기력을 이해하는지를 묻는 문제이다.
금속 막대가 움직이기 시작할 때 최대 정지 마찰력과 자기력의 크기가 같으므로 $\mu = \frac{BIL}{mg}$ 이다.
12. [출제의도] 현악기에서의 정상파를 이해하는지를 묻는 문제이다.
ㄱ. A와 B의 길이가 같으므로 파장도 같다. ㄴ. $v = f\lambda$ 이므로 진동수가 작은 A가 속력이 작다. ㄷ. 양 끝에서는 반사가 일어나 정상파를 이룬다.
13. [출제의도] 호이겐스의 원리를 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.
호이겐스의 원리는 파면의 모든 점들이 새로운 파원이 되어 파동이 진행한다는 것이다.
[오답풀이] 틸이 클수록 C는 평면파에 가까워진다.
14. [출제의도] 전자기 유도를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
전류가 금속 고리를 따라 흐를 때 저항은 $4R$ 이다. 고리가 자기장의 경계면을 통과하는 동안 등속 운동을 하므로 합력은 0이고, 고리에는 전류 $I = \frac{BLv}{4R}$ 가 흐른다. 따라서 $B = \sqrt{\frac{4mgR}{vL^2}}$ 이다.
15. [출제의도] 파동의 진행에 대하여 알고 있는지를 묻는 문제이다.
속력이 변해도 파동의 진동수는 변하지 않는다. 파동은 2초 후에 P에 도달하고 이때 P는 아래로 운동하며, 진동 주기는 4초이다.
16. [출제의도] 저항의 연결과 비저항을 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 $I_A + I_C = 2(I_B + I_C)$ 이므로 $\frac{V}{R_A} + \frac{V}{R_C} = 2\left(\frac{V}{R_B} + \frac{V}{R_C}\right)$ 이다. 따라서 $\rho_1 = 2\rho_2$ 이다.
17. [출제의도] 광전 효과와 빛의 입자성에 대하여 알고 있는지를 묻는 문제이다.
정지 전압이 되면 금속에서는 전자가 방출되지만 반대편 극판에 도달하지는 못한다.
18. [출제의도] 입자의 파동성을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
무늬의 폭이 가장 크게 얻어지는 입자는 운동량이 가장 작은 B이고, 폭이 가장 작게 얻어지는 입자는 운동량이 가장 큰 A이다.
19. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 알고 있는지를 묻는 문제이다.
ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기가 I 일 때 a, b에서 전류에 의한 자기장의 세기는 B 이다. 전류의 세기가 $2I$ 가 되면 전류에 의한 자기장의 세기는 $2B$ 이므로 b에서 자기장의 세기는 $3B$ 이다.
20. [출제의도] 파동의 중첩과 독립성을 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.
ㄱ. 3초 후 P의 변위는 $0+0=0$ 이다. ㄴ. 3초 후 Q의 변위는 $-1-2=-3$ (m)이므로 크기는 3m이다. ㄷ. P의 변위는 ± 1 m이다.

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 물의 가열 곡선과 얼음이 물로 될 때 부피 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.
ㄱ. a에서 c로 될 때 부피가 작아지므로 단위 부피당 분자의 수는 $a < c$ 이다.
ㄷ. b는 기체 상태이므로 분자 간 인력이 가장 작다.
[오답풀이] ㄴ. 온도가 높아질수록 수소결합의 수가 감소하므로 한 분자 당 평균 수소 결합의 수는 $c > d$ 이다.
2. [출제의도] 기체의 성질을 묻는 문제이다.
ㄴ. 용기 내부의 공기를 빼내면 풍선 밖의 압력이 작아지므로 기체의 부피는 증가한다.
[오답풀이] ㄱ. 온도를 높이면 풍선 안과 밖의 압력이 동일하게 증가하므로 풍선의 크기는 변하지 않는다.
3. [출제의도] 하수 처리 과정을 묻는 문제이다.
ㄴ. 포기조에서 미생물이 유기물을 분해하므로 BOD가 감소한다.
ㄷ. 염소살균실에서 염소와 물이 산화·환원 반응을 한다.
[오답풀이] ㄱ. 침사지에서는 물리적 방법을 이용한다.
4. [출제의도] 이산화탄소의 특성을 묻는 문제이다.
A는 이산화탄소이다. 이산화탄소는 포도당이 발효될 때와 일시적 센물을 가열했을 때 생성된다. 이산화탄소를 석회수에 넣으면 중화 반응이 일어나 온도가 올라간다.
5. [출제의도] 금속 나트륨(Na)과 산화나트륨(Na_2O)의 공통점과 차이점을 묻는 문제이다.
ㄱ, ㄷ. 금속 나트륨과 산화나트륨의 불꽃 반응색은 모두 노란색이고, 수용액은 염기성을 띤다.
[오답풀이] ㄴ. 산화나트륨은 이온 결정이므로 자유 전자가 존재하지 않는다.
6. [출제의도] 공기의 분별 중류 과정을 묻는 문제이다.
A는 질소, B는 아르곤, C는 산소이다.
ㄷ. (나)에서 A보다 끓는점이 높은 B와 C는 액화되어 분리된다.
7. [출제의도] 광화학 스모그의 발생 과정을 묻는 문제이다.
A는 오존이고, B는 이산화질소이다. 오존은 광화학 스모그, 이산화질소는 산성비의 원인 물질이다. (가)에서 B가 분해되기 위해서는 햇빛이 필요하다.
8. [출제의도] 고분자 화합물 특성을 묻는 문제이다.
축합중합체는 (나), (다)이고, 열경화성 고분자는 (다)이며, 에스테르결합이 있는 것은 (나)이다.
9. [출제의도] 음극화 보호의 원리를 묻는 문제이다.
금속의 반응성은 $A > \text{Fe} > B$ 이다. (다)에서 철은 음극화 보호에 의해 부식되지 않고, 산소가 환원된다.
10. [출제의도] 중화 반응에서 이온들의 양적관계를 이해하여 성질을 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.
ㄱ. A와 C에서 발생하는 열은 같지만 부피는 A가 더 크므로 온도는 C가 더 높다.
ㄷ. B와 D에서 전체 이온 수의 비는 5:6이다.
11. [출제의도] 탄소화합물의 반응을 묻는 문제이다.

- A는 에탄올, B는 포름알데히드, C는 포름산이고, D는 포름산에틸이다.
- ㄷ. C는 산이므로 NaOH 수용액과 중화 반응을 하고, D는 에스테르이므로 NaOH와 비누화 반응을 한다.
12. [출제의도] 알루미늄의 제련 과정을 이해하는지 묻는 문제이다.
- (-)극에서 알루미늄이 생성되고, (+)극에서 이산화탄소 기체가 발생되므로 흑연 막대의 질량은 감소한다.
13. [출제의도] Mg이 산 또는 브롬수와 반응할 때 수용액에서 일어나는 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.
- 실험 I과 II에서 각각 다음 반응이 일어난다.
- $\text{Mg(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
- $\text{Mg(s)} + \text{Br}_2\text{(l)} \rightarrow \text{MgBr}_2\text{(aq)}$
- ⑤ Cl^- 과 Br^- 은 서로 반응하지 않는다.
14. [출제의도] 기체의 확산과 성질을 이해하는지 묻는 문제이다.
- ㄱ. 확산 속도는 Y가 X보다 더 빠르므로 분자의 상대적 질량과 밀도는 $X > Y$ 이다.
- ㄴ, ㄷ. (나)에서 A, B, C의 분자수의 비는 1:3:1이다. 압력은 분자수에 비례하고 부피에 반비례하므로 B의 압력은 0.75기압이다.
15. [출제의도] 금속의 반응성에 관한 실험으로부터 반응성과 원자의 상대적 질량을 알아내는 문제이다.
- ㄷ. A^{2+} 1개가 생성될 때 H^+ 2개가 감소하므로 전체 이온 수는 감소한다.
- [오답풀이] ㄴ. (나)에서 A^{2+} 1개가 생성될 때 C 원자 1개가 석출되므로 원자의 상대적 질량은 $\text{A} > \text{C}$ 이다.
16. [출제의도] 이온 모형을 이용하여 수용액에서 일어나는 반응을 유추하는 문제이다.
- 는 K^+ , ■는 Pb^{2+} , □는 NO_3^- 이다.
- ㄴ. 혼합 전 Pb^{2+} 은 2개, NO_3^- 은 4개, K^+ 은 2개, I^- 은 2개이다.
- ㄷ. 혼합 후 NO_3^- 은 4개, K^+ 은 4개이다.
17. [출제의도] 탄화수소의 혼합물을 분리하는 실험 방법을 설계할 수 있는지 평가하는 문제이다.
- ㄴ. 설정 온도가 (가) > (나) > (다)이어야 A, B, C가 각각 차례대로 분리된다.
- [오답풀이] ㄱ. 끓는점이 $\text{A} > \text{B} > \text{C}$ 이므로 분자 간 인력은 $\text{A} > \text{B}$ 이다. ㄷ. (다)의 설정 온도는 C의 끓는점보다 낮아야 한다.
18. [출제의도] 비누가 물에 용해되었을 때 비누 분자의 배열 모양을 이해하는지 묻는 문제이다.
- ㄱ. 미셀은 같은 전하를 띠므로 서로 잘 뭉쳐지지 않는다.
- [오답풀이] ㄴ. 비눗물에 아세트산을 떨어뜨리면 중화 반응이 일어나므로 비누의 세척 작용이 떨어진다. ㄷ. A는 극성 용매이고 B는 무극성 용매이므로 포도당은 B보다는 A에 더 잘 녹는다.
19. [출제의도] 주어진 탄소 화합물의 성질을 이해하는지 묻는 문제이다.
- (가) 에스테르화 반응을 하는 것은 벤질알콜, 페놀, 시클로헥산올이다.
- (나) 산성을 나타내는 것은 벤조산, 페놀이다.
- (다) 염화철 수용액과 정색반응을 하는 것은 페놀뿐이다.
20. [출제의도] 주어진 자료를 보고 네 가지 탄화수소를 유추하는 문제이다.
- A는 아세틸렌, B는 시클로프로판, C는 부탄, D는 부타디엔이다. 시클로프로판은 탄소 원자 간 결합길이가 모두 같다.

생물 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 적응의 예를 찾는 문제이다.
- 문제의 자료는 적응 현상이며, 이와 관련된 예로는 건조한 환경에 적응한 선인장의 가시와 줄기이다.
2. [출제의도] 유문 반사의 원리를 찾는 문제이다.
- ㄱ. t_1 시점에서 pH가 감소한 것은 위 속의 산성 음식물이 열린 유문을 통해 십이지장으로 내려오기 때문이다. ㄴ. t_2 시점에서 pH가 증가한 것은 이자액에 들어 있는 염기성의 탄산수소나트륨 때문이다.
3. [출제의도] 아미노산의 전환에 대해 묻는 문제이다.
- 모식도에서 유아는 A, E, H가 필수 아미노산이고 성인은 A, E가 필수 아미노산이다.
4. [출제의도] 간의 기능에 대한 문제이다.
- ㄱ. 혈액에는 포도당이 있으므로 베네딕트 반응이 일어난다. ㄷ. b시기에 글리코젠 합성 속도는 줄지만 간에 저장되는 글리코젠의 총량은 늘어난다.
5. [출제의도] 염색체의 구조 이상에 대한 문제이다.
- ㄱ. (가)는 역위를 나타내므로 (나)에서 ㉔에 해당된다. ㄴ. 염색체의 구조 이상이나 수의 이상은 핵형 분석을 통해 돌연 변이 여부를 알 수 있다.
- [오답풀이] ㄷ. 겸형적혈구빈혈증은 유전자 이상이므로 이 돌연 변이에 해당되지 않는다.
6. [출제의도] 호흡 유형의 특징을 묻는 문제이다.
- ㄱ. 1분 동안의 호흡량은 1회 호흡량 $\times$ 분당 호흡수이므로 모두 같다. ㄴ. 기관이나 기관지 등에 머물다가 배출되는 양은 호흡량 - 폐포에 도달하는 양이므로 150mL가 된다. ㄷ. 1분 동안 폐포에 도달하는 공기량은 분당 호흡수 $\times$ 1회 호흡으로 폐포에 도달하는 양이므로 C가 가장 많다.
7. [출제의도] 자율 신경의 조절을 묻는 문제이다.
- ㄱ. 교감 신경의 절전 섬유 말단에서는 아세틸콜린, 절후 섬유 말단에서는 아드레날린이 분비된다. ㄴ. 동공의 크기를 조절하는 중추는 중뇌이다.
8. [출제의도] 심장 박동에 관한 문제이다.
- ㄱ. 심실이 수축할 때 삼첨판과 이첨판이 닫히고 반월판이 열린다. ㄷ. 환자의 경우 좌심실에서 대동맥으로 밀려나간 혈액이 역류하므로 심실 이완기에 좌심실 압력이 정상인보다 높다.
9. [출제의도] 태반의 기체 교환을 묻는 문제이다.
- ㄱ. 태아 동맥의 혈액은 정맥의 혈액에 비해 산소 분압은 낮고, 이산화탄소 분압은 높다. 따라서 ㉑은 태아의 정맥, ㉒은 동맥이다. ㄷ. 이산화탄소는 분압차에 의해 태아의 혈액에서 모체의 혈액으로 확산된다.
- [오답풀이] ㄷ. 태아 정맥을 흐르는 동맥혈의 산소 포화도는 약 83%, 모체 정맥을 흐르는 정맥혈의 산소 포화도는 약 74%이다.
10. [출제의도] 혈당량 조절 작용을 묻는 문제이다.
- (가)는 뇌하수체 전엽이고, (나)는 부신피질, (다)는 이자나 부신수질이다. ㄷ. 뇌하수체에서 분비되는 부신피질자극호르몬이 증가하면 부신피질에서 당질코르티코이드의 분비가 증가한다.
- [오답풀이] ㄱ. 혈당량 조절 중추는 간뇌이다. ㄴ. 간뇌는 교감 신경을 통해 이자와 부신수질을 조절하고

방출 호르몬을 통해 뇌하수체 전엽을 조절한다.

11. [출제의도] 정자 생성 과정을 묻는 문제이다.

ㄴ. B는 제2 정모세포(n)로 정원세포(2n)가 가진 염색체 수의 절반을 갖는다. ㄷ. 제2 정모세포(n)가 정세포(n)로 될 때 염색체 수는 변하지 않는다.

12. [출제의도] 체내 수분 조절을 묻는 문제이다.

ㄱ. 하루 동안 잃는 양 = 2500mL, 음료와 음식을 통해 섭취한 물의 양 = 2250mL이다. ㄷ. 세포 호흡을 통해 생성되는 물의 양은 세포 호흡의 양에 의해 결정되며 음식을 통해 섭취한 양과 관련이 없다.

13. [출제의도] 먹는 피임약의 원리를 묻는 문제이다.

ㄴ. 피임약의 성분인 에스트로겐과 프로게스테론은 뇌하수체에 작용하여 FSH와 LH의 분비를 억제하므로 피임약을 복용하는 동안 여포의 성장과 배란이 억제된다. ㄷ. 에스트로겐과 프로게스테론이 자궁에 작용하지 않기 때문에 월경이 일어난다.

14. [출제의도] 인공 신장기에 대해 묻는 문제이다.

㉑은 포도당, ㉒은 요소, ㉓은 크레아틴이다. 혈장 성분을 비교하면 정상인에 비해 환자에서 농도가 매우 높은 ㉒과 ㉓이 배설해야 할 노폐물임을 알 수 있다.

15. [출제의도] 뉴런의 흥분 전달을 묻는 문제이다.

ㄴ. A, B를 동시 자극했을 때 활동 전위 발생 빈도가 증가했으므로 B는 A의 흥분 전달을 억제한 것이 아니고 촉진한 것이다. ㄷ. 수초로 둘러싸인 곳에서는 나트륨 이온과 칼륨 이온이 투과할 수 없으므로 활동 전위가 발생하지 않는다.

16. [출제의도] 유전병 가계도를 분석하는 문제이다.

⑤ 8의 유전자형은 BB이므로 3과 4로부터 B를 하나씩 받았다.

[오답풀이] ① 남자도 2개의 대립 유전자를 가지므로 유전자는 상염색체에 존재한다. ②, ③ 5가 bb이고, 4가 BB 또는 Bb이므로 1, 2는 반드시 b를 가져야 한다. 따라서 1은 반드시 Bb가 되고, 2는 Bb나 bb가 된다. ④ 5는 bb이다. 7이 bb이고 11이 Bb이므로 6은 반드시 Bb이다.

17. [출제의도] ABO식 혈액형에 관한 문제이다.

아버지는 AB형, 어머니는 O형, 영희는 A형이다.

ㄷ. (나)와 ㉔을 섞었을 때 응집반응이 일어난 것은 응집원 A와 응집소 α 가 반응했기 때문이다.

18. [출제의도] 성 염색체 이상을 묻는 문제이다.

ㄷ. (라), (바)는 Y 염색체가 없으므로 여자로 태어난다.

[오답풀이] ㄱ. X 염색체를 1개만 갖는 (가)와 (라)는 터너증후군이나, Y 염색체를 1개만 갖는 (마)는 태어나지 않는다. ㄴ. 정자 형성 과정의 제1 분열에서 성 염색체가 분리되지 않으면 정자의 성 염색체는 XY이거나 없게 된다.

19. [출제의도] 생활하수 정화에 관한 문제이다.

(가)에는 호기성 세균, (나)에는 광합성을 하는 조류, (다)에는 광합성 조류를 먹는 포식자를 넣어 생활하수를 정화한다. (가)에서 생활하수에 포함된 유기물이 호기성 세균에 의해 분해되므로 BOD는 감소한다.

20. [출제의도] 핵치환에 관한 문제이다.

ㄱ. 정자는 체세포가 가진 유전자의 절반을 가지므로 동일한 유전자 구성을 가진 정자가 만들어질 확률은 지극히 낮다. ㄴ. 난자의 핵상과 정자의 핵상은 n으로 같다.

지구 과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 지구 환경과 지구 과학의 상관관계를 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 기름띠의 이동은 멕시코 만류를 따라 남쪽에서 북쪽으로 이동하므로 난류의 영향을 받는다.
ㄴ. 인공위성의 원격탐사로 넓은 지역을 관측할 수 있으므로 기름띠의 이동을 쉽게 파악할 수 있다.
2. [출제의도] 빙정설의 원리를 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. P 구간의 구름 속에서 공기는 과냉각 물방울에 대해 불포화 상태, 빙정에 대해 과포화 상태이다.
ㄴ. P 구간의 구름 속에서는 (나)의 B와 C 과정이 활발하게 일어난다.
3. [출제의도] 대기권의 층상 구조와 균질권의 특징을 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. 지표에서 방출되는 복사 에너지는 적외선으로 대류권인 A에서 많이 흡수된다.
[오답풀이] ㄴ. 균질권에서 대기 중 질소가 차지하는 비율은 일정하다.
4. [출제의도] 원시 지구의 성장 과정을 이해하는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 판구조 운동은 D 단계 이후에 시작되었다.
ㄴ. C 단계에서 맨틀과 핵으로 분리된 것은 구성 물질의 밀도 차이 때문이다.
5. [출제의도] 온대 저기압 주변의 일기 변화를 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
온난 전선이 다가옴에 따라 풍향은 남동풍이 불고, 온난 전선이 통과한 후 남서풍이 분다. 한랭 전선이 지나가면 북서풍이 분다.
6. [출제의도] 지구 온난화로 인한 지구 환경 변화에 대해 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. 북극 주변 해역의 결빙 면적은 점점 감소하므로 빙하가 계속 녹으며, 표층 염분은 낮아졌을 것이다.
7. [출제의도] 천문 현상 자료를 천체의 운동에 적용할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 17일 무렵 수성은 외합에 있으므로 별자리 사이를 서에서 동으로 이동하는 순행을 한다.
ㄴ. 17일 이후 수성은 외합에서 동방 최대 이각에 접근하므로 지구와 수성 사이의 거리는 가까워진다.
[오답풀이] ㄴ. 29일 금성은 내합 부근에 위치하며 달은 하현달이 되기 직전이다. 따라서 다음날 금성과 달 사이의 이각은 작아진다.
8. [출제의도] 태평양에서 흐르는 해류의 종류와 특징을 알고 있는가를 묻는 문제이다.
③ A와 C는 난류로 고위도로 열에너지를 수송한다.
[오답풀이] ④ B와 E는 편서풍에 의한 해류이다.
9. [출제의도] 공기의 단열 변화 현상을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 상승 응결 고도는 지표면의 (기온 - 이슬점) 값에 비례하므로 이슬점은 (가)에서 더 높다.
ㄴ. 높이 1~2km 구간에서 이슬점 변화는 (가)에서는 습윤 단열 변화와 같은 5℃/km이고, (나)에서는 2℃/km이다.

[오답풀이] ㄴ. 건조 단열 감률이 습윤 단열 감률보다 크므로 높이 2km 지점의 온도는 (나)에서 낮다.

10. [출제의도] 행성 탐사 자료로 행성의 특징을 이해하는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. (가)는 화성, (나)는 토성이다. (가)는 암석질의 표면으로 되어 있어 표면에 착륙할 수 있다.
11. [출제의도] 수온의 연직 분포를 해석할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. 수온의 연교차는 표면에서 가장 크다.
ㄴ. 수온 약층은 연직 온도 변화가 큰 (나)에서 뚜렷하다.
12. [출제의도] 판의 경계에서 일어나는 지각 변동의 특징을 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 퇴적물의 두께는 해구로 갈수록 두꺼워진다.
ㄴ. 해구에서 멀어질수록 진원의 깊이는 깊어진다.
[오답풀이] ㄴ. 이 지역은 인도 - 오스트레일리아 판이 유라시아 판 아래로 섭입하는 지역이다.
13. [출제의도] 우주관의 변화 과정을 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
①, ③, ⑤는 (가)와 (나) 모두 설명이 가능하며, ②는 (가)와 (나) 모두 설명할 수 없다. 보름달 모양의 금성은 (나)에서만 설명된다.
14. [출제의도] 대기 조성의 변화를 탄소 순환과 관련지어 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. 지구 생성 초기에 대기 중에 많았던 이산화탄소는 해수에 용해되어 석회암으로 변화였다.
15. [출제의도] 개기 일식과 금환 일식의 차이를 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 금환 일식은 지구와 달 사이의 거리가 멀 때 생긴다.
[오답풀이] ㄴ, ㄴ. 일식이 진행되는 동안 태양의 밝기 변화는 개기 일식에서 크며, 일식이 일어나는 동안 달은 태양을 서에서 동으로 지나간다.
16. [출제의도] 지진의 규모와 진도의 차이를 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 규모는 거리나 피해에 관계없이 일정하다.
ㄴ. 진도는 흔들림이 더 큰 A 지역에서 더 컸다.
[오답풀이] ㄴ. A 지역은 B 지역보다 흔들림이 크므로 지진에 더 취약하다.
17. [출제의도] 별의 밝기와 거리를 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. 연주시차는 시리우스가 가장 크다.
[오답풀이] ㄴ. 아크투루스는 겉보기 등급과 절대 등급이 거의 같으므로 거리가 10pc에 가깝다.
18. [출제의도] 천체 사진 촬영법을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 고정 촬영은 극축을 맞출 필요가 없다.
ㄴ. 일주 운동은 고정 촬영법을 이용해서 촬영한다.
19. [출제의도] 지질 시대의 화석과 수륙 분포를 알고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. 화폐석은 신생대의 표준 화석이고, 판게아가 형성되었던 시기는 고생대 말 ~ 중생대 초이다.
20. [출제의도] 적외선을 이용한 위성 탐사를 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 구름 사진을 연속으로 관측하여 구름의 이동을 알 수 있다.
ㄴ. 수온 분포를 관측하여 조정 구역의 위치를 알 수 있다.
[오답풀이] ㄴ. 적외선 탐사는 야간에도 할 수 있다.

물리 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 이동 거리와 변위를 구별하고 속도의 개념을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. 같은 시간 동안 변위가 같으므로 평균 속도는 같다.
[오답풀이] ㄱ. A는 직선 운동하였고, B는 곡선 운동하였으므로 이동 거리는 B가 더 크다.
2. [출제의도] 중력장에서의 운동을 해석할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ. 운동 시간은 같고 속도가 2배이므로 수평 이동 거리는 2H가 된다.
[오답풀이] ㄴ. $v = \sqrt{\frac{gH}{2}}$ 이므로 역학적 에너지는 (가)에서 $\frac{9mgH}{4}$ 이고 (나)에서 2mgH이다.
3. [출제의도] 상대 속도를 구하여 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.
B, C, D의 속도에서 A의 속도를 벡터적으로 빼면 v_{AB} 가 가장 크고 v_{AD} 가 가장 작다.
4. [출제의도] 평면상에서 두 물체의 충돌을 자료를 통해 해석할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. A와 B가 충돌한 후 A의 속도는 -y 방향으로 2m/s, B의 속도는 -x 방향으로 1m/s이므로 $\tan\theta = \frac{1}{2}$ 이다.
ㄴ. 충돌 후 A와 B의 속도 제곱의 합이 충돌 전 A의 속도의 제곱과 같으므로 운동 에너지는 보존된다.
5. [출제의도] 용수철 진자의 운동을 해석하여 물리량을 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 질량은 같고 용수철 상수는 Q가 P의 2배이므로 주기는 A가 B의 $\sqrt{2}$ 배이다.
ㄴ. 진폭은 A가 $\frac{L}{\sqrt{2}}$ 이고, B가 $\frac{L}{2}$ 이다.
ㄴ. 분리되는 순간이 최대 속력이므로 A와 B가 같다.
6. [출제의도] 부피-온도 그래프를 해석하여 기체의 상태 변화를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 온도가 변하지 않았으므로 내부 에너지 변화는 없다.
ㄴ. 부피는 같고 온도는 D에서가 C에서의 3배이므로 압력도 D에서가 C에서의 3배이다.
[오답풀이] ㄴ. (나)에서 기체가 외부에 한 일은 외부에서 받은 일보다 작다.
7. [출제의도] 핵융합과 핵분열을 비교하여 그 차이를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. (가)는 핵융합이고 (나)는 핵분열이다. ㄴ. 두 반응 모두 반응 과정에서 질량 결손에 의해 에너지가 발생한다.
[오답풀이] ㄴ. 핵자당 결합 에너지는 (가)와 (나) 모두에서 증가한다.
8. [출제의도] 기체의 상태 변화 과정에서 물리량의 변화를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 압력이 일정하므로 부피가 2배이면 온도도 2배이다.
ㄴ. 기체가 흡수한 열량은 내부 에너지 변화량과 기체가 한 일의 합과 같으므로 $\frac{3RT}{2} + RT = \frac{5RT}{2}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. (나)→(다)에서 기체가 한 일은 (가)→(나)에서 기체가 받은 일보다 크다.
9. [출제의도] 키르히호프의 법칙을 적용하여 물리량을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

- ㄱ. 가장 바깥쪽 회로에서 전압이 12V이고 저항은 4Ω이므로 a에 흐르는 전류의 세기는 3A이다.
 ㄴ. b 점의 전위를 0V라고 하면 a 점은 b 점보다 18V 높다.
 【오답풀이】 ㄷ. c에 흐르는 전류의 세기는 4.4A이다.

10. [출제의도] 축전기가 연결된 회로에서 물리량을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

- ㄱ. 합성 전기 용량은 $\frac{1}{C} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ 에서 $C = 2\mu F$ 이다.
 【오답풀이】 ㄴ. a와 b 사이의 전위차는 0V이다.

11. [출제의도] 균일한 전기장에서 대전 입자가 받는 전기력을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
 ㄴ. 전위는 (+)극에 가까울수록 높다.
 ㄷ. V가 클수록 전기력이 커지므로 주기는 감소한다.

12. [출제의도] 전지의 연결에 따른 전류의 세기 변화를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.
 전지의 기전력은 1.5V이고 내부 저항은 0.2Ω이므로

$$I_{\text{외부}} : I_{\text{내부}} = \frac{3}{0.4+2} : \frac{1.5}{0.1+2} = 7 : 4$$
이다.

13. [출제의도] LC 회로를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
 ㄷ. 교류 진동수가 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이므로 주기는 $2\pi\sqrt{LC}$ 이다.
 따라서 $t_2 = \pi\sqrt{LC}$ 이다.
 【오답풀이】 ㄴ. 전류 변화율이 최대이므로 전압이 최대이다.

14. [출제의도] RLC 회로를 이해하고 임피던스를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$\therefore Z = \sqrt{R^2 + (4\pi fL - \frac{1}{4\pi fC})^2} = \sqrt{R^2 + \frac{9L}{4C}}$$

 【오답풀이】 ㄱ. 전압은 전류보다 $\frac{\pi}{2}$ 만큼 빠르다.
 ㄷ. A에 연결했을 때의 평균 소비 전력이 더 크다.

15. [출제의도] 보어 원자 모형을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
 $\therefore \lambda_1 : \lambda_2 = 3 : 6 = 1 : 2$
 【오답풀이】 ㄱ. 반지름은 양자수의 제곱에 비례하므로 $R = 4r$ 이다.

16. [출제의도] 밀리컨의 기름방울 실험과 그 의미를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 아래쪽 방향의 중력과 위쪽 방향의 전기력이 평형을 이루어야 하므로 기름방울은 음(-)전하로 대전되어 있다.

17. [출제의도] 수소의 선스펙트럼에 대해 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
 ㄱ. m과 n의 차이가 가장 작을 때 파장이 가장 길다.
 ㄴ. 발머 계열은 m=2일 때이고 가시광선뿐만 아니라 자외선 영역의 일부도 포함된다.
 $\therefore \frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty})$ 에서 $\lambda = \frac{9}{R}$ 이다.

18. [출제의도] 질량 분석기의 원리와 로렌츠 힘을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 속도 선택기에 의해 속력이 같은 이온만이 B에 입사되며, 자기장에서 운동할 때는 속력이 변하지 않는다.
 【오답풀이】 ㄴ. a에는 질량이 큰 이온이 도달한다.
 ㄷ. 반지름은 질량에 비례한다.

19. [출제의도] 원운동하는 두 물체의 각속도를 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$\omega_1^2 : \omega_2^2 = \frac{\tan 30^\circ}{1+2\sin 30^\circ} : \frac{\tan 45^\circ}{1+2\sin 45^\circ} = (\sqrt{6} + \sqrt{3}) : 6$$

 20. [출제의도] 만유 인력을 받는 물체의 에너지를 구하여 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.
 분리 직후 A의 위치 에너지는 -E이고 운동 에너지는 2E이므로 $E_A = E$ 이다. 지표면에서 B의 위치 에너지는 -2E이므로 $-E = -2E + E_B$ 에서 $E_B = E$ 이다.

화학 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 물질의 질량, 부피, 밀도, 분자량을 이용하여 몰 수를 계산하는 문제이다.
 0℃, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 22.4L이므로 부피가 2.24L인 기체 A는 0.1몰이다. 물질의 분자수는 $\frac{\text{질량}}{\text{분자량}}$ 에 비례한다.

2. [출제의도] 용액의 총괄성을 묻는 문제이다.
 ㄱ. 같은 질량의 용질을 녹였을 때 B 수용액은 어느 점 내림이 A 수용액보다 3배 크므로 몰랄 농도가 3배이다.

3. [출제의도] 상평형 그림을 해석하는 문제이다.
 ㄱ. 높은 압력에서 탄소는 다이아몬드로 존재하는 것으로 보아 다이아몬드의 밀도가 더 크다.
 【오답풀이】 ㄴ. 삼중점 T보다 높은 압력에서 흑연의 온도를 높이면 용해가 일어난다.

4. [출제의도] 일정한 온도에서 압력의 변화에 따른 혼합 기체의 부피와 부분 압력을 구하는 문제이다.
 ㄷ. (다)에서 전체 압력을 1.5기압으로 변화시켰을 때 각 성분 기체의 부분 압력은 몰분율에 비례하므로 네온의 부분 압력은 1기압이 된다.

5. [출제의도] 액체의 증기 압력과 기체의 부피에 따른 압력 그래프를 해석하는 문제이다.
 ㄱ. 액체가 모두 증발하여 기체가 된 이후에는 보일의 법칙을 따른다. 같은 부피에서 기체 분자수가 많을수록 압력이 더 크므로 B의 분자량이 더 작다.
 【오답풀이】 ㄴ. A가 B보다 증기압이 크므로 A 분자간 인력이 더 작다. ㄷ. 점 X는 기체 상태로 존재하는 구간이다.

6. [출제의도] 압력과 온도의 변화에 따른 기체의 용해도를 비교하는 문제이다.
 ㄴ. (다)는 (나)보다 압력이 2배, 물의 양이 2배 많으므로 용해되는 산소의 질량은 4배이다.
 【오답풀이】 ㄷ. 용해되는 산소의 부피는 (다)가 (나)의 2배이다.

7. [출제의도] 수소 원자 오비탈의 전자 발견 확률 그래프를 해석하는 문제이다.
 ㄴ. 2s오비탈에는 약 1Å 정도의 거리에서 전자 발견 확률이 0인 곳이 있다.
 【오답풀이】 ㄷ. 수소 원자에서 2s 오비탈과 2p 오비탈의 에너지 준위는 같다.

8. [출제의도] 반응 메커니즘을 보고 반응 속도식을 구하는 문제이다.
 ㄷ. 반응 속도 결정 단계는 1단계이며, 전체 반응 차수는 2차이다.
 【오답풀이】 ㄱ. 1단계는 2단계에 비해 결합이 끊어지는 과정이 있으므로 활성화 에너지가 크다.

9. [출제의도] 순차적 이온화 에너지 자료로부터 원소의 성질을 유추하는 문제이다.
 ㄱ. 원자가전자수는 A가 2개, C는 3개, B는 4개 이상이다. 세 원소는 원자번호가 연속이므로 A는 Mg, B는 Si, C는 Al이다.

10. [출제의도] 화학 결합의 종류에 따른 물질의 성질

을 비교하는 문제이다.
 A는 다이아몬드, B는 I₂, C는 KF, D는 Na이다.

11. [출제의도] 핵간 거리에 따른 에너지 자료를 해석하는 문제이다.
 ㄷ. 할로젠 분자는 무극성 분자로 분자량이 클수록 분산력이 커서 끓는점이 높다.
 【오답풀이】 ㄱ. 결합 거리의 절반이 원자 반지름이므로 원자 반지름은 Z가 X보다 크다.

12. [출제의도] 흡열 반응의 성질을 이해하는지 묻는 문제이다.
 ㄱ. 탄산나트륨의 용해 반응은 흡열 반응이다. 따라서 $\Delta H > 0$ 이다.

13. [출제의도] 분자 모양과 분자 사이의 인력을 이해하는지 묻는 문제이다.
 ㄱ. F가 N보다 전기 음성도가 커서 NF₃에서 중심 원자 주위의 전자쌍 사이의 반발 정도가 NH₃에서보다 작으므로 β 는 α 보다 작다.
 【오답풀이】 ㄷ. NCl₃가 NF₃보다 분자량이 커 분산력이 크다.

14. [출제의도] 반응 속도 그래프를 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 반응 (가)에서 반감기가 일정하므로 1차 반응이다.
 【오답풀이】 ㄴ. 반응 (나)에서 반감기는 반응 물질의 농도가 작아질수록 길어진다.

15. [출제의도] 평형 이동 원리를 이해하는지 묻는 문제이다.
 ㄴ. t₃에서 반응계의 물질의 농도가 2배로 증가한 것으로 보아 반응 용기의 부피가 $\frac{1}{2}$ 배로 감소하였다.
 【오답풀이】 ㄱ. t₁ 이후 흡열 반응인 정반응 쪽으로 평형이 이동하였으므로 반응 용기의 온도를 높였다.

16. [출제의도] 반응열의 종류와 헤스의 법칙을 이해하는지 묻는 문제이다.
 ㄴ. NO₂(g)의 생성 반응은 두 번째 반응식/2-세 번째 반응식으로 구할 수 있다.

17. [출제의도] 중화적정 곡선을 해석하는 문제이다.
 ③ a점에서 혼합 용액의 pH가 8이므로 산의 짝염기 B⁻가 가수 분해한다. 따라서 [Na⁺] > [A⁻]이다.
 【오답풀이】 ④ b점에서는 H₃O⁺, Na⁺, B⁻이 존재하므로 완충 용액이 아니다.

18. [출제의도] 산 염기 반응에서 평형 이동 원리를 이해하는지 묻는 문제이다.
 ㄱ. 주어진 평형은 첫 번째 반응식에서 두 번째 반응을 빼서 얻을 수 있고 평형 상수는 $\frac{K_a}{K_a'} = 10^4$ 이므로 K_a가 K_a'보다 크다.

19. [출제의도] 산화환원 반응식을 이해하는지 묻는 문제이다.
 ㄱ. (나)에서 I₃⁻이 I⁻으로 환원되면서 S₂O₃²⁻을 S₄O₆²⁻으로 산화시켰으므로 I₃⁻은 산화제이다.

20. [출제의도] 전기 분해 반응을 이해하는지 묻는 문제이다.
 ④ (나)의 (+)극에서 산소 기체가 발생하면서 H⁺이 생성되므로 pH가 감소한다.
 【오답풀이】 ①, ② (가)의 (+)극에서 Cl⁻이 Cl₂로 산화되고, (-)극에서 Cu²⁺이 0.01F에 의해 환원되므로 질량은 0.32g 증가한다.

생물 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능을 알고 있는지 정자와 비교하여 묻는 문제이다.
① 꼬리를 움직이는 에너지는 미토콘드리아(A)에서 세포 호흡 결과 생성된 에너지를 이용한다.
[오답풀이] ② 중편에는 미토콘드리아(A)가 많이 들어 있다. ④ D(중심립)는 막구조가 아니다. ⑤ 효소를 합성하는 소기관은 리보솜(B)이다.
2. [출제의도] 광합성의 명반응과 암반응 장소인 그라나와 스트로마의 역할을 알고 있는지 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄷ. O_2 는 H_2O 이 광분해되어 발생한다.
3. [출제의도] 세포의 상대적 부피에 따른 삼투압과 팽압의 변화를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
ㄷ. 공변세포는 바깥쪽 세포벽이 얇기 때문에 팽압이 증가할 때 기공이 열리게 된다. ㄹ. 삼투압이 4기압, 팽압이 2기압이므로 흡수력은 2기압이다.
4. [출제의도] 광합성에서 ATP가 생성되는 원리를 알고 있는지 묻는 문제이다.
ㄱ. 포토퍼린은 빛에너지를 흡수한다. ㄴ. H^+ 이 내부로 들어오면 내부의 pH가 낮아진다.
[오답풀이] ㄷ. 인공막 안으로 H^+ 을 이동시키는 데 필요한 에너지는 인공 광계에서 방출된 고에너지 전자로부터 공급된다.
5. [출제의도] 효소의 반응 속도가 기질과 저해제가 있을 때 어떻게 변화되는지 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄱ. A는 기질이며, B는 기질이 아니다. ㄴ. A와 A+B의 생성물의 생성 속도가 동일하므로 B는 효소의 작용에 영향을 주지 않음을 알 수 있다.
6. [출제의도] 엽록체와 미토콘드리아에서 ATP의 생성 원리를 알고 있는지 묻는 문제이다.
ㄴ. 젖산 발효는 기질 수준의 인산화로 ATP를 생성한다. ㄷ. TCA 회로에서 기질 수준의 인산화, 전자전달계에서 (나)와 같은 산화적 인산화가 일어난다.
[오답풀이] ㄱ. 엽록체는 광인산화로 ATP를 생성한다.
7. [출제의도] 명반응과 암반응에서 볼 수 있는 에너지 수준의 변화를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄴ. (나) 반응의 생성물인 ADP, NADP는 명반응에 재사용된다.
8. [출제의도] 식물 세포의 광합성과 세포 호흡의 관계를 알고 있는지 묻는 문제이다.
③ O_2 는 (가)에는 이용되지 않으나 (나)의 전자 전달계에서 전자의 최종 수용체로 이용된다.
[오답풀이] ② (가)의 명반응에서 생성된 ATP는 (가)의 암반응에 이용된다.
9. [출제의도] 세포 주기에 따른 세포 내 물질 양의 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.
⑤ (나)는 (가)의 어떤 시기에 볼 수 있다고 했으므로 (가)는 염색체 수가 반감되는 감수 제1 분열 시 일어나는 변화임을 알 수 있다.
10. [출제의도] 하디-바인베르크의 법칙을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
여자 중 색맹(q)의 빈도는 0.01이므로 $q=0.1$ 이고 $p=0.9$ 이다. 보인자(XX')는 $2pq$ 이므로 $500 \times 0.18=90$

(명)이다. 남자는 X를 갖는 빈도는 0.9, X'를 갖는 빈도는 0.1이다. 따라서 남자 중 색맹은 $500 \times 0.1=50$ (명)으로 여자 중 색맹인 5명보다 10배 많다.

11. [출제의도] 메셀슨과 스탈의 실험 내용을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄱ. 방사능을 이용한 실험이 아니므로 자기 방사법이 아니다. ㄴ. 원심 분리는 이중 가닥으로 된 DNA를 무게에 따라 구분하기 위한 것이다.
12. [출제의도] 유전 정보의 중심설과 단백질 합성 과정을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
ㄱ. a는 DNA 복제 과정이므로 DNA 연결 효소(리가아제)와 DNA 중합 효소가 관여한다.
[오답풀이] ㄴ. b 과정에는 RNA 중합 효소가 관여한다. ㄷ. (나)는 아스파르트산을 운반한다.
13. [출제의도] 단백질이 합성되는 과정을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
ㄷ. 핵에서 일어나는 mRNA의 합성과 리보솜에서 일어나는 mRNA의 번역은 모두 $5' \rightarrow 3'$ 방향으로 일어난다.
14. [출제의도] 영양 단계에 따른 에너지 이동을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
ㄴ. 사람의 에너지 효율은 (다)에서 20%로 가장 높다. ㄷ. (가)에서 가장 많은 에너지(80)를 얻을 수 있으므로 중간 영양 단계에서 일부 에너지가 손실되는 (나)와 (다)에 비해 가장 많은 사람이 살아갈 수 있다.
15. [출제의도] 종의 개념을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
ㄷ. A, D, F는 같은 종이므로 속명과 종명을 쓰는 이 명법이 모두 같다.
[오답풀이] ㄱ. A와 B는 같은 종이지만 유전자 구성이 같은 것은 아니다. ㄴ. A와 C는 교배가 가능하지만 생식 능력이 있는 자손이 태어나지 않았으므로 같은 종이 아니다.
16. [출제의도] 식물의 분류 기준을 알고 있는지 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄷ. 속씨식물은 떡잎의 수에 따라 외떡잎식물과 쌍떡잎식물로 구분한다.
17. [출제의도] 개체군의 성장 곡선을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
① 기울기가 클수록 개체수의 평균 증가율이 높다.
[오답풀이] ④ 개체군의 밀도가 높을 때 개체수가 많다. ⑤ (가)에서는 출생률이, (다)에서는 사망률이 개체군의 성장에 더 큰 영향을 준다.
18. [출제의도] 계통수의 특징을 이해하는지 묻는 문제이다.
㉗은 G, ㉘은 B, ㉙은 C, ㉚은 D이다. D는 B와 특징 1, 2가 같으나 G와는 특징 1만 같다.
19. [출제의도] 생명 공학 기술의 특징을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄴ. 화분의 핵상은 n, 난세포의 핵상은 2n, 이들의 수정에 의해 생성된 씨 없는 수박의 핵상은 3n이다.
20. [출제의도] 생명 공학 기술을 이용한 형질 전환 과정을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
ㄱ. 대리모에 착상시키기 위해서는 세포를 배양하는 조직 배양 기술이 이용된다.
[오답풀이] ㄷ. 미토콘드리아 DNA는 난자를 제공한 염소에서 유래한다.

지구 과학 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 지구 내부 탐사 방법을 설명할 수 있다.
ㄴ. 지진파는 매질의 경계면에서 굴절과 반사가 일어나므로 지각의 두께를 구할 수 있다.
[오답풀이] ㄱ. 운석 연구는 지구 내부 물질을 추정할 때 사용한다.
2. [출제의도] 위도에 따른 만유인력, 중력, 원심력의 크기와 방향을 설명할 수 있다.
A는 만유인력, B는 중력, C는 원심력이다. 중력은 만유인력과 원심력의 합력으로 적도에서는 두 힘이 같은 작용선 위에 있어서 지구 중심을 향하며, 극에서는 원심력이 0이므로 만유인력이 곧 중력이며 지구 중심을 향한다.
3. [출제의도] 해양에서 에크만 수송과 용승을 설명할 수 있다.
에크만 수송은 북동 무역풍대에서는 북서쪽으로, 남동 무역풍대에서는 남서쪽으로 일어나므로 적도 해역에서는 용승이 일어난다. 위도 30° 부근에서는 수위가 상승하여 적도 쪽으로 수압 경도력이 작용하므로 지형류는 전향력에 의해 서쪽으로 흐르게 된다.
[오답풀이] ㄱ. 에크만 수송은 북서쪽으로 일어난다.
4. [출제의도] 해륙풍이 부는 과정을 설명할 수 있다.
육지는 바다보다 비열이 작고, 열전도율이 작아 가열되는 두께가 얇아서 빨리 가열되고, 빨리 냉각된다. 그 결과 육지가 낮에 빨리 가열되어 기압이 낮아지므로 낮에는 해양에서 육지로 해풍이 불고, 밤에는 빨리 냉각되어 육지에서 바다로 육풍이 불게 된다.
5. [출제의도] 변동대에서 지각 변동을 설명할 수 있다.
ㄴ. B에서는 태평양판이 섭입하여 소멸된다.
6. [출제의도] 암석의 조직과 조성으로부터 암석의 특성을 설명할 수 있다.
(가)는 세립질이므로 지표 부근에서 형성된 암석이며, SiO_2 함량이 45~52% 사이에 해당하므로 현무암이다. (나)는 조립질이므로 지하 깊은 곳에서 형성된 심성암이며, SiO_2 함량이 66% 이상에 해당하므로 화강암이다.
7. [출제의도] 상승 응결 고도를 구하고, 단열선도를 이용하여 공기의 연직 운동을 설명할 수 있다.
ㄱ. 상승 응결 고도는 $125 \times (20-12)=1000(m)$ 이다. ㄴ. 1.5km 이상의 고도에서는 상승 공기의 온도가 주변 기온보다 낮으므로 더 이상 상승할 수 없다.
8. [출제의도] 등압면 등고선도에서 편서풍 파동을 설명할 수 있다.
ㄱ. A에서는 기압 경도력, 전향력, 원심력이 평형을 이루며 불모로 북서풍이 분다.
[오답풀이] ㄴ. 편서풍 파동이 고위도로 볼 때는 풍속이 증가하며 대기의 발산이 일어나므로 지상에 저기압이 생성된다.
9. [출제의도] 수심에 따른 천해파의 전파 방향을 설명할 수 있다.
천해파는 수심이 깊을수록 빠르게 전파하므로 등수심선에 수직인 방향으로 굴절된다.
10. [출제의도] 별의 관측 기록을 해석하고, 별의 물리

량을 구할 수 있다.

ㄴ. 춘분날 태양의 적경은 0h이다. B는 춘분날 자정에 남중했으므로 태양보다 적경이 12h가 더 크므로 B의 적경은 12h이다.

【오답풀이】 ㄱ. '남중고도=90°-위도+적위'이므로 A의 적위는 -5°이다.

11. [출제의도] 지균풍의 발달 과정을 설명할 수 있다.

기압 경도력에 의해 공기가 힘을 받아 움직이기 시작하면 전향력에 의해 풍향이 바뀌게 된다. 힘을 계속 받는 운동이므로 속도가 증가하게 되며, 그에 따라 전향력이 증가하여 점차 바람과 등압선이 이루는 각이 작아지게 되고, 기압 경도력과 전향력이 평형을 이루게 되면 지균풍이 된다.

12. [출제의도] 해저 지각에 남아 있는 고지자기 줄무늬를 설명할 수 있다.

현재는 정상기이고, A 점은 역전기이므로 A 암석이 만들어질 당시의 지자기 방향은 현재와 반대였다.

13. [출제의도] H-R도를 이용하여 별의 특성을 설명할 수 있다.

거성인 B는 온도가 낮은 데도 절대 등급이 작으므로 반지름이 매우 크다.

14. [출제의도] 지질도를 해석할 수 있다.

등고선과 지질 경계선의 두 교점을 연결한 선이 주향이다. 등고선 높이가 높은 주향에서 낮은 주향 방향이 경사이다.

15. [출제의도] 대양에서 해수 순환을 설명할 수 있다.

ㄱ. 북극 지방의 빙하가 녹아 해수의 밀도가 작아지면 해수의 침강이 약화된다.

【오답풀이】 ㄴ. B 해역은 남극 주변의 웨델 해로 냉각된 해수가 침강하는 해역이다. ㄷ. 심층 순환이 강화되면 표층 순환도 강화된다.

16. [출제의도] 행성의 남중 시각으로부터 겉보기 운동을 설명할 수 있다.

ㄱ. 금성이 늦게 남중하므로 저녁에 서쪽 하늘에서 금성을 관측할 수 있다.

【오답풀이】 ㄴ. 7월 말 금성은 동방 최대 이각에 위치하므로 상현달 모양으로 관측된다.

ㄷ. 10월 말 금성은 내함 근처에 있으므로 역행한다.

17. [출제의도] 허블의 법칙을 설명할 수 있다.

ㄱ. 후퇴하는 별은 적색 편이를 보이며, 후퇴 속도가 클수록 적색 편이가 크게 나타난다.

ㄷ. 허블의 법칙 $V=Hr$ 에서 $1/H=r/V$ 이므로 '시간'의 의미를 갖는다. 우주 끝에서 후퇴 속도는 광속을 넘을 수 없으므로 광속을 대입하면 빅뱅 이후 우주 끝까지 가는데 걸린 시간, 즉 우주 나이가 된다.

【오답풀이】 ㄴ. 허블 상수는 약 65km/s/Mpc이다.

18. [출제의도] 지질 분포를 설명할 수 있다.

ㄴ. 호수 환경에서 공룡 발자국 화석과 민물 조개, 물고기 화석이 산출된다.

19. [출제의도] 변광성의 등급 변화 그래프를 해석할 수 있다.

(가)는 식 변광성이고, (나)는 맥동 변광성이다. 식 변광성은 식 현상에 의해, 맥동 변광성은 별의 내부가 불안정하여 크기가 변하면서 밝기가 달라진다. 식 변광성에서 반성이 주성에 완전히 들어갈 때까지 걸리는 시간과 반성이 주성 앞으로 완전히 들어가서 완전히 나올 때까지 걸리는 시간의 비율로 반지름 비를 구할 수 있다.

20. [출제의도] 별의 관측 결과로부터 별의 특성을 설명할 수 있다.

$m-M=5\log r-5$ 에서 절대 등급은 -1.16 등급이다.