

2009년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 속도-시간 그래프를 해석하는 문제이다.

ㄴ. A의 가속도의 크기는 $\frac{20\text{m/s}}{2\text{s}} = 10\text{m/s}^2$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. 이동 거리는 40m로 같다. ㄷ. A의 변위는 0이므로 평균속도는 0이다.

2. [출제의도] 힘의 합성에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. A와 B 사이에는 자기력도 작용하므로 A의 무게인 2N보다 큰 힘으로 B를 누른다. ㄷ. (가)에서는 4N, (나)에서는 2N이다.

[오답풀이] ㄴ. A와 B 사이에 작용하는 자기력만큼 떠받치는 힘이 작용한다.

3. [출제의도] 종이테이프에 찍힌 타점을 해석하여 물체의 운동을 이해하는 문제이다.

$a_{\text{원수}} = \frac{20\text{cm/s}}{0.1\text{s}} = 2\text{m/s}^2$, $a_{\text{영희}} = \frac{20\text{cm/s}}{0.05\text{s}} = 4\text{m/s}^2$ 이므로 $a_{\text{원수}} : a_{\text{영희}} = 1:2$ 이다.

4. [출제의도] 운동량-시간 그래프를 해석하는 문제이다.

B의 처음 운동량은 4p이고 합력은 A의 2배이다.

5. [출제의도] 운동량 보존 법칙을 적용하는 문제이다.

ㄱ. 운동량의 합의 크기는 3mv로 일정하다. ㄴ. A의 운동량 변화량은 B의 운동량 변화량과 크기가 같다.

[오답풀이] ㄷ. 분리된 직후 A의 속력은 $\frac{5}{4}v$ 이므로 B에 대한 A의 속력은 $\frac{3}{4}v$ 이다.

6. [출제의도] 힘과 일의 관계를 이해하는 문제이다.

ㄱ. 수평 방향과 줄 사이의 각이 커지므로 합력은 감소한다. ㄷ. 마찰이 없으므로 물체에 해 준 일은 물체의 운동 에너지 변화량과 같다.

[오답풀이] ㄴ. F가 물체에 한 일은 Fs보다 작다.

7. [출제의도] 옴의 법칙을 적용하는 문제이다.

A, B의 저항은 20Ω이다. $R = \rho \frac{l}{S}$ 에서 단면적은 같고, 길이의 비는 2:1이므로 비저항의 비는 1:2이다.

8. [출제의도] 저항의 연결을 이해하는 문제이다.

합성 저항은 b, c에서 최소이고 중간점에서 최대이다. 따라서 전류는 감소하다가 증가한다.

9. [출제의도] 전자기 유도 현상을 이해하는 문제이다.

ㄱ. 렌즈의 법칙에 의하여 자석이 가까워질 때 b 방향으로 전류가 흐른다.

[오답풀이] ㄴ. 자석의 속력이 0이므로 유도 전류가 흐르지 않는다. ㄷ. 자석의 운동을 방해하는 유도 전류가 생기므로 처음 높이까지 올라가지 못한다.

10. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 묻는 문제이다.

P, Q, R에서 자기장 세기의 비는 3:1:2이다.

11. [출제의도] 전류의 열작용을 묻는 문제이다.

ㄱ. $Q \propto I^2 R$ 에서 저항과 전류가 같으므로 발생하는

열량은 서로 같다. ㄴ. 전류가 같을 때 저항이 큰 B에서 발생하는 열량이 더 크다.

[오답풀이] ㄷ. $Q \propto I^2 R$ 에서 A와 B의 합성저항이 C보다 작고, A와 B에 흐르는 전류의 합은 C와 같으므로 A와 B에서 발생하는 열량의 합이 C에서 발생하는 열량보다 작다.

12. [출제의도] 전류가 자기장에서 받는 힘에 대해 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄴ. 플레밍의 왼손 법칙에 따라 도체 막대는 각각 오른쪽과 왼쪽으로 자기력을 받는다.

[오답풀이] ㄷ. $F = BIl$ 에서 영역 I에 놓았을 때 l이 더 길기 때문에 자기력의 크기가 더 크다.

13. [출제의도] 파동의 특성을 이해하는 문제이다.

ㄱ. A와 B 사이가 1.5파장이므로 파장은 2m이다.

[오답풀이] ㄴ. 전파 속력은 $v = f\lambda = 2 \times 2 = 4\text{m/s}$ 이다. ㄷ. A와 B의 위상은 서로 반대이다.

14. [출제의도] 물결파의 간섭을 이해하는 문제이다.

⑤ $t = \frac{T}{4}$ 인 순간 P와 Q에서의 변위는 0이다.

[오답풀이] ① 파장은 2cm ② P에서는 보강 간섭 ③ 구면파이므로 진폭은 P에서보다 Q에서 더 크다. ④ 마루와 골이 만나는 마디선 개수는 6개이다.

15. [출제의도] 편광판의 회전에 따른 빛의 세기 변화를 묻는 문제이다.

ㄴ. 회전각이 θ 일 때 빛의 세기가 최대이므로 B와 C는 편광축이 나란하다. ㄷ. 편광판을 통과했으므로 A와 B를 통과한 빛은 모두 편광된 빛이다.

[오답풀이] ㄱ. b는 (나)의 결과이다.

16. [출제의도] 굴절의 법칙을 적용하는 문제이다.

영희: 소금물에서는 더 작은 입사각에서 물과 같은 굴절각이 나온다.

[오답풀이] 민수: 굴절률이 클수록 굴절각이 커지므로 더 많이 떠보이게 된다.

17. [출제의도] 빛의 분산에 대하여 묻는 문제이다.

ㄴ. B는 프리즘 안에서 프리즘의 밑면에 나란하게 진행하였으므로 a점에서의 입사각과 b점에서의 굴절각이 서로 같다. ㄷ. 굴절률이 클수록 속력이 더 느리므로 C가 가장 느리다.

[오답풀이] ㄱ. A, B, C가 나란하게 입사했으므로 입사각은 모두 같다.

18. [출제의도] 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우의 물체의 운동을 이해하는 문제이다.

마찰력이 하는 일을 W라고 하면 $mgh = W + \frac{1}{2}mv^2$ 이

고 $2mgh = W + \frac{1}{2}mv'^2$ 이다. $\therefore v' = \sqrt{2gh + v^2}$ 이다.

19. [출제의도] 광전효과에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 비추어 준 빛의 진동수가 세 금속의 한계 진동수보다 크기 때문에 세 금속에서 모두 광전자가 방출된다. ㄴ. 세속에서 나오는 광전자의 최대 운동 에너지가 가장 크기 때문에 정지 전압도 가장 크다.

[오답풀이] ㄷ. 일함수가 가장 큰 아연에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지가 가장 작다.

$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$ 이므로, 아연에서 방출되는 광전자의 물질파 파장이 가장 길다.

20. [출제의도] 마찰력과 마찰 계수를 구하는 문제이다.

ㄱ. 정지 마찰 계수는 A는 $\frac{6}{g}$, B는 $\frac{4}{2g} = \frac{2}{g}$ 이다. ㄴ.

운동 마찰 계수는 A는 $\frac{3}{g}$, B는 $\frac{3}{2g}$ 이다. ㄷ. 최대 정

지 마찰력은 $\frac{2}{g} \times 3g = 6\text{N}$ 이다.

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 물의 밀도 변화를 호수의 물에 적용하여 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.
이 호수에서는 아래로 갈수록 밀도가 커지므로 대류가 일어나지 않는다.
【오답풀이】 ㄴ. B의 온도가 높으므로 분자의 평균 운동 에너지도 크다. ㄷ. 부피는 밀도에 반비례하므로 밀도가 작은 A의 부피가 B보다 크다.
- [출제의도]** 대기 오염 현상의 원인과 해결 방안에 대해 알고 있는지 묻는 문제이다.
ㄱ. (가)는 NO로 자동차의 엔진에서 발생되며, 촉매 변환 장치에서 분해가 촉진된다. ㄷ. B의 산성비는 오염원의 배출이 없는 삼림 지대에서도 내릴 수 있다. ㄹ. C의 런던형 스모그는 석유나 석탄에 포함된 황 성분의 산화물이 원인으로 발생한다.
【오답풀이】 ㄴ. A의 광화학 스모그는 바람이 불지 않고 햇빛이 강한 여름 한 낮에 잘 발생한다.
- [출제의도]** 물질의 성질에 대한 자료로부터 실험 결과를 예측할 수 있는지 묻는 문제이다.
같은 질량의 물질을 가열할 때, 비열이 크면 가열 곡선의 기울기가 작고, 기화열이 크면 온도가 일정하게 유지되는 시간이 길다. 끓는점은 온도가 일정하게 유지될 때의 온도로 나타난다.
- [출제의도]** 셀룰로스를 단물로 바꾸는 방법 중 두 가지의 원리를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
ㄱ. 이온 교환 수지를 통과한 물에는 Ca^{2+} 1개 감소할 때 Na^+ 2개가 증가하므로 물 속의 이온 수가 늘어나 전기 전도도가 커진다. ㄴ. 양금의 원인 물질이 제거되었으므로 보일러 용수로 적합하다. ㄷ. HCO_3^- 이 들어 있는 물을 끓이면 HCO_3^- 의 수가 줄어든다. 그러나 이온 교환 수지를 통과할 때는 HCO_3^- 의 수가 일정하다.
- [출제의도]** 금속이 변형될 때 일어나는 변화를 금속 결정 모형으로 이해하는지 묻는 문제이다.
금속이 변형될 때는 금속 양이온의 위치가 변한다. 금속이 변형되어도 금속 양이온과 자유 전자의 수는 일정하고, 금속의 녹는점은 변화가 없으므로 입자들 간에 작용하는 힘도 변화가 없다.
- [출제의도]** 이온 수의 변화에 관한 자료로부터 물질의 성질을 추론할 수 있는지 묻는 문제이다.
이 반응은 양금이 생성되는 반응이거나 중화 반응이다. 이온의 수가 가장 작을 때 전기 전도도가 최소이다.
- [출제의도]** 실생활에서 이용되는 물질의 특성을 묻는 문제이다.
백열 전구에 아르곤을 채우는 것이나, 과자 포장에 질소 기체를 이용하는 것, 통조림의 주석 도금은 물질의 반응성이 작은 성질을 이용하는 예이다.
- [출제의도]** 비행선과 열기구에서 사용되는 기체의 성질을 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.
비행선은 공기보다 밀도가 작은 헬륨을 사용하고, 열기구는 가열된 공기를 사용한다.
- [출제의도]** 기체의 부피와 압력에 대한 자료로부터

기체의 성질을 추론할 수 있는지 묻는 문제이다.

(나)에서 같은 압력일 때 A의 부피가 B보다 3배 크므로 분자 수도 3배이다. (나)에서 A의 압력이 2기압이므로 (가)에서 A의 압력은 3기압이다.

- [출제의도]** 기체의 압력에 따른 부피 변화 곡선을 바르게 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.
일정한 압력에서 기체의 부피와 온도는 비례하므로 B점과 C점에서의 V/T 값은 일정하다.
【오답풀이】 D점과 A점은 부피가 일정한 조건이므로 샤를의 법칙으로 설명할 수 없다.
- [출제의도]** 반응에 따른 이온 수의 변화로부터 할로겐의 반응을 추론할 수 있는지 묻는 문제이다.
(가)에서 Mg과 X_2 가 반응하여 Mg^{2+} 과 X^- 가 된다. (나)에서는 X^- 와 Y_2 사이의 반응이 일어난다.
- [출제의도]** Ca이 산성 수용액 또는 물과 반응할 때 일어나는 변화를 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.
Ca이 HCl 수용액과 반응하면 H^+ 이 줄어들고, Ca이 물과 반응하면 OH^- 이 늘어나므로 pH가 증가한다.
- [출제의도]** 합성 고분자 물질의 분자 구조로부터 물질의 성질을 추론할 수 있는지 묻는 문제이다.
ㄱ. $\text{ClOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COCl}$ 과 $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$ 이 단위체이다. ㄷ. N-H와 C=O 사이에 수소 결합이 가능하다.
- [출제의도]** 비누 분자의 구조와 비누가 물에 용해되었을 때의 성질을 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.
ㄴ. (나)로부터 비누의 농도가 높을 때 미셀이 잘 형성됨을 알 수 있다.
【오답풀이】 ㄱ. 비누 분자는 소수성(친유성) 부분이 길수록 물에 잘 녹지 않는다. ㄷ. 비누 분자는 물의 표면 장력을 감소시킨다.
- [출제의도]** 대체 에너지원의 특징을 알고 있는지 묻는 문제이다.
ㄷ. 태양 에너지는 에너지 밀도가 낮아서 넓은 면적의 태양 전지를 설치해야 하는 단점이 있다.
- [출제의도]** 대표적인 탄화수소 유도체의 성질을 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.
A는 메탄올(CH_3OH), B는 포름산(HCOOH), C는 포름알데히드(HCHO)이다. B와 C는 모두 은거울 반응을 하므로, 은거울 반응으로 서로를 구분할 수 없다.
- [출제의도]** 탄소 화합물의 구조로부터 물질의 화학적 성질을 추론하는 문제이다.
A와 C는 탄소 사이에 이중 결합이 있으므로 브롬수와 첨가 반응을 할 수 있다.
【오답풀이】 ㄱ. 방향족 화합물은 C이다. ㄴ. 가수 분해가 될 수 있는 것은 B이다.
- [출제의도]** 합성 고분자 물질을 만드는 과정을 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.
ㄴ. (나)에서 에스테르 결합이 가수 분해되었다. ㄷ. -OH가 있으므로 PVA가 물을 잘 흡수한다.
- [출제의도]** 금속의 부식을 방지하는 원리를 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.
ㄱ. 금속에 페인트나 기름을 칠하면 공기나 수분과의 접촉을 차단하는 효과가 있다. ㄴ. 도금 면이 손상되어도 철이 보호되므로 금속 A의 반응성이 철보다 크다.
- [출제의도]** 탄화수소를 분류한 결과로부터 탄화수소의 가능한 구조를 추론하는 문제이다.
A는 이중 결합이 하나 있는 사슬형(C_6H_{12}), B는 이중 결합이 하나 있는 고리형(C_6H_{10}), C는 벤젠(C_6H_6), D는 고리형 포화 탄화수소(C_6H_{12})이다.

생물 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 항상성의 예를 찾는 문제이다.
식사 후에 인슐린의 분비가 증가하는 것은 혈당량을 일정하게 유지하기 위한 항상성의 예이다.
- [출제의도]** 헬리코박터 파이로리에 대한 자료에서 배설, 소화, 호흡에 대해 아는지 묻는 문제이다.
헬리코박터 파이로리는 위에 서식하고, 요소는 간에서 생성된다. 헬리코박터 파이로리가 위에 서식하는 사람의 경우 헬리코박터 파이로리에 의해 요소가 분해되어 달걀 속에 ^{13}C 이 포함된 이산화탄소가 배출되게 된다.
- [출제의도]** 소화 과정에 대한 문제이다.
A는 입에서부터 소화되고, 소장에서 최종 소화되는 영양소이므로 녹말이다. 녹말은 요오드 반응으로 검출한다. 지방과 설탕은 소장에서만 소화되므로 소화 과정이 B와 같이 나타난다.
【오답풀이】 ㄷ. B와 같이 변하는 영양소도 입이나 소장에서 기계적 소화가 일어난다.
- [출제의도]** 뇌하수체 전엽에서 분비되는 호르몬의 영향을 받는 내분비선을 아는지 묻는 문제이다.
내분비선1은 뇌하수체 전엽이고, 내분비선2는 뇌하수체에서 분비되는 호르몬의 영향을 받는 갑상선이나 부신피질이다. 갑상선에서는 티록신, 부신피질에서는 코르티코이드가 분비된다.
- [출제의도]** 난소 호르몬의 공통점을 묻는 문제이다.
배란을 유도하는 호르몬은 황체 형성 호르몬인데, 프로게스테론은 황체 형성 호르몬의 분비를 억제한다.
- [출제의도]** 영양소의 특성과 이동을 묻는 문제이다.
A는 단백질, B는 지방, C는 탄수화물이다. 단백질의 소화 산물인 아미노산은 (가)를 통해 이동하고, 지방은 지방산과 글리세롤로 분해된 후 흡수되어 지방의 형태로 (나)를 통해 이동한다.
- [출제의도]** 혈액형에 대해 묻는 문제이다.
O형 혈청과 물질 X를 섞으면 응집소 β가 들어 있는 검사 혈청 I이 되고, O형 혈청과 물질 Y를 섞으면 응집소 α가 들어 있는 검사 혈청 II가 된다. 따라서 혈액형 판정 결과 혈수는 AB형, 영희는 B형, 민수는 A형이 된다. A형의 혈액에는 응집원 A와 응집소 β가 들어 있다.
【오답풀이】 검사 혈청 I에는 응집소 β가 들어 있고, 항 A혈청에는 응집소 α가 들어 있다.
- [출제의도]** 체액의 순환 원리를 묻는 문제이다.
혈압이 혈장 삼투압보다 높으면 모세 혈관에서 조직으로 혈장의 일부가 유출되고 반대로 유입된다. 그 차이에 해당하는 체액은 림프관으로 유입되며 하루 3L이다.
【오답풀이】 혈장 삼투압이 높아지면 체액이 모세 혈관으로 유입되는 양이 많아지기 때문에 림프관으로 유입되는 양은 줄어든다.
- [출제의도]** 눈의 이상에 대해 묻는 문제이다.
A는 원시, B는 근시이다. 가까운 물체를 볼 수 있는 최단 거리는 근시보다 원시에서 더 멀다.

10. [출제의도] 수정 과정을 묻는 문제이다.
난자가 배란될 때는 감수 제2 분열 중기 상태이고, 정자의 침입 후에 제2 분열이 완료된다.
11. [출제의도] 기체 교환 원리를 묻는 문제이다.
(나)보다 (가)에서 산소 분압차가 크다.
【오답풀이】 ㄱ. (가)에서 산소는 분압 차에 의한 확산에 의해 이동하므로 ATP 에너지는 필요하지 않다.
12. [출제의도] 네프론의 물질 이동을 묻는 문제이다.
네프론에서 포도당의 배설량은 여과량-재흡수량이다. 따라서 ㉠은 재흡수 속도를 나타낸다. 혈당량이 300mg/100mL 이상일 때 포도당의 일부는 오줌으로 배설되므로 A보다 B의 혈당량은 작다.
13. [출제의도] 호흡 운동의 원리를 묻는 문제이다.
기흉 환자는 흉강이 대기와 직접 통하고 있어 흉강 내부 압력이 정상인보다 높아져 있기 때문에 폐포 내부 압력과의 차이가 작아진다.
14. [출제의도] 흥분이 신경 전달 물질에 의해 전달되는 과정을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
약물 A에 의해 신경 전달 물질의 분비가 차단되면 흥분 전달은 잘 일어날 수 없게 된다.
【오답풀이】 ㄴ, ㄷ. 약물 B는 시냅스 후 뉴런의 탈분극을 막으므로 흥분 전달은 억제된다.
15. [출제의도] 심장 박동에 대해 묻는 문제이다.
좌심실이 1회 수축, 이완하는 동안(A~D)에 걸리는 시간은 1초이고, 매회 수축할 때마다 135-65=70mL의 혈액을 내보내므로 좌심실에서 1분에 70mL×60회=4200mL=4.2L가 나간다.
16. [출제의도] 상염색체 유전에 대한 문제이다.
딸이 유전병인데 아버지가 정상이므로 유전병 유전자는 성염색체 X나 Y에 존재하지 않는다.
17. [출제의도] 인공신장기의 원리를 묻는 문제이다.
그래프에서 혈액 내 Ca^{2+} 의 농도가 투석 전보다 투석 후 더 높아졌음을 유의해야 한다.
【오답풀이】 ㄷ. 투석은 혈액과 투석액의 물질 농도 차에 따른 확산에 의해 일어나므로 투석액이 빨리 흐를수록 투석막 주변에 요소가 적은 신선한 투석액이 많이 접촉하여 농도 차가 커져 투석이 빨라진다.
18. [출제의도] 반성유전에 대한 문제이다.
C는 혈우병 유전자를 가지고 있지 않으므로 아버지의 X염색체를 받지 않았다. 어머니에게서 성염색체 비분리에 의해 X염색체가 없는 정자가 수정에 참여한 결과이다. 또 색맹 유전자를 가지고 있지만 색맹은 아니므로 유전자형은 XX' 이고 이는 어머니에게서 제1분열에서 성염색체 비분리가 일어난 뒤 제2분열에서 정상 분열한 난자(n+1)가 수정에 참여한 결과이다. E는 정상 난자(X')가 염색체 비분리로 성염색체가 없게 된 정자(n-1)와 수정한 결과이다.
19. [출제의도] 동물 복제에 대한 문제이다.
복제 소 (가)는 배아 세포의 핵(2n), (나)는 성체 세포의 핵(2n)을 미수정란의 핵과 치환하여 각각 유전적으로 동일한 여러 마리의 클론 소를 만드는 방법이다. (가)는 수정란이 개체로 완전히 발생하기 전의 할구 핵으로 복제하므로 사전에 어떤 형질의 소들이 복제될지 알 수 없는 데 비해, (나)는 원하는 형질을 가진 소를 선택하여 체세포 핵을 채취, 복제할 수 있다는 장점이 있다.
20. [출제의도] 생태계 구성 요소간의 상호작용을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
(가):생산자, (나):1차 소비자, (다):2차 소비자이다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 지구과학의 탐구 방법을 묻는 문제이다.
ㄴ. 초음파를 이용하여 해양의 수심을 측정한다.
2. [출제의도] 대기권을 구분하고 그 특징을 아는지 묻는 문제이다.
ㄴ. B 층은 성층권으로 오존층이 태양의 자외선을 흡수하여 위로 갈수록 기온이 상승한다.
3. [출제의도] 지질시대의 표준화석과 퇴적환경을 묻는 문제이다.
② 산호는 따뜻하고 얕은 바다에서 서식한다.
【오답풀이】 ③, ④ 삼엽충은 바다에서 서식하였고, 고사리는 온난 습윤한 육지에서 서식하였다.
4. [출제의도] 표층 해류의 특징을 아는지 묻는 문제이다.
ㄱ. A는 한류로 B의 난류에 비해 염분이 낮고 용존 산소량이 많다.
【오답풀이】 ㄷ. C는 편서풍의 영향을 받고, D는 무역풍에 의해 영향을 받는 해류이다.
5. [출제의도] 판의 이동에 따른 지각 변동에 대해 묻는 문제이다.
③ 대서양 주변부에는 판의 경계가 없으므로 태평양에 비해 해구가 거의 형성되지 않는다.
6. [출제의도] 지구 온난화의 영향을 묻는 문제이다.
ㄷ. 지구 온난화로 극지방의 빙하가 녹으면, 지표면의 반사율은 감소한다.
7. [출제의도] 순산화산의 특징을 묻는 문제이다.
ㄱ. 그림은 순산화산의 대표적인 모습으로 현무암질 용암이 분출하여 형성되었다.
8. [출제의도] 해수의 층상구조를 이해하는지 묻는 문제이다.
ㄴ. 수온 약층은 수온이 급격히 변하는 해수층으로 8월경에는 100m까지 나타난다.
【오답풀이】 ㄱ. 혼합층은 5월에 40m 정도이다. 반면 7월에 혼합층은 20m 이하이다.
9. [출제의도] 일기도의 장마전선을 이해하는지 묻는 문제이다.
ㄴ. B 해역에 위치한 기단은 북태평양 고기압으로 고온 다습하다. ㄷ. B 해역에 있는 북태평양 기단의 세력이 강해지면 전선은 이날보다 북쪽으로 이동할 것이다.
10. [출제의도] 판의 경계를 구분해 보는 문제이다.
A는 대륙판과 대륙판이 충돌하는 경계이며, B는 해양판이 발산하는 경계이며, C는 해양판과 대륙판이 충돌하는 경계이다.
11. [출제의도] 대기, 해양, 대륙 사이에 일어나는 물의 순환을 묻는 문제이다.
위도 0° ~ 10°N에서는 강수량이 증발량보다 많고, 위도 20° ~ 30°에서는 증발량이 많아 건조기후가 잘 나타나며, 물의 순환의 에너지원은 태양 복사 에너지이다.
12. [출제의도] 연속된 일기도를 통해 일기의 변화를 알아보는 문제이다.
온난전선과 한랭전선이 차례로 지나가므로 바람이 남동풍, 남서풍, 북서풍으로 변해가고, 한랭전선이 지

난 후에는 점차 맑아진다.

【오답풀이】 ㄱ. 구름은 층운형 구름이 먼저 지나간 후에 적운형 구름이 지나간다. ㄷ. 5월 2일 09시 이후에는 서쪽에서 다가오는 고기압의 영향으로 기압이 높아지고 날씨도 점차 맑아진다.

13. [출제의도] 천체망원경의 특징들을 묻는 문제이다.
배율은 대물렌즈의 초점거리를 접안렌즈의 초점거리로 나눈 값이므로 A는 100 배, B는 50 배이다.
14. [출제의도] 빙정설과 인공강우에 대해 묻는 문제이다.
빙정은 과냉각 물방울과 빙정에 대한 포화 수증기압의 차이가 클수록 잘 성장하며, 요오드화은이나 액체 질소는 빙정핵을 제공하고, 구름의 온도를 낮추어 빙정의 성장을 도와준다.
15. [출제의도] 일식이 일어나는 과정에 대해 묻는 문제이다.
일식이 일어나는 지점은 서쪽에서 동쪽으로 변해가므로 P 지점이 Q 지점보다 먼저 일식이 일어난다.
【오답풀이】 ㄴ. 지구에서 관측할 때 일식의 진행은 태양의 서쪽부터 가려지기 시작하므로 순서는 A→C→B이다. ㄷ. 이날 달은 태양과 같은 방향에 있으므로 뜨고 지는 시각이 태양과 비슷하다.
16. [출제의도] 단열변화에서 온도와 습도의 변화를 묻는 문제이다.
(가)는 공기가 산을 올라가는 도중에 포화된 것을 나타내며, (나)는 공기가 산을 넘는 동안 포화상태에 도달하지 못했음을 나타낸다. 응결고도가 낮을수록 기온과 이슬점의 차가 작다.
【오답풀이】 ㄱ. (가)에서 공기는 올라가는 도중에 포화되어 산의 정상까지는 포화상태를 유지한다. 따라서 공기가 산의 정상에 도달한 지점은 B 구간 끝부분이다. ㄴ. (가)의 B 구간은 공기가 포화상태에 도달한 이후에 계속해서 상승하는 구간을 나타내므로 이슬점 온도는 계속 낮아지고, 절대습도는 계속 감소한다.
17. [출제의도] 목성의 위성에 대한 관측 자료를 통해 우주관을 묻는 문제이다.
그림(가)에서 위성들의 위치를 이어보면 위성의 공전궤도를 추정할 수 있다. C는 A보다 바깥쪽에서 공전하고 있다.
【오답풀이】 ㄴ. 공전주기는 A가 가장 짧고, C가 가장 길다. ㄷ. 목성을 중심으로 회전하는 위성의 존재는 모든 천체가 지구를 중심으로 회전한다는 천동설의 우주관을 어울리지 않는다.
18. [출제의도] 연주시차를 통해 별의 거리를 구하는 문제이다.
A별의 연주시차는 0.5"이므로 A별까지의 거리는 20pc이다.
【오답풀이】 ㄴ. 연주시차를 측정할 때 배경으로 사용하는 별은 아주 먼 거리에 있는 별이 좋다.
19. [출제의도] 지구형 행성과 목성형 행성의 특징을 비교하는 문제이다.
지구형 행성들은 케도선이하 착륙선으로 탐사하고, 목성은 케도선을 이용하여 탐사한다.
20. [출제의도] 금성과 달의 관측에 대하여 묻는 문제이다.
ㄱ. 다음날 달은 동쪽으로 약 13° 이동한 위치에 있게 되므로 금성이 먼저 뜨고 먼저 진다.
【오답풀이】 ㄱ. 금성은 현재 태양보다 서쪽에 위치해 있으므로 금성의 위상은 초승달 모양이 될 수 없다. ㄴ. 금성은 지구에서 점점 멀어져 가고 있으므로 금성의 시직경은 점점 작아진다.

물리 II 정답

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

해설

- [출제의도]** 평면상에서 운동하는 물체의 상대 운동에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 철수의 속력은 $\frac{15}{10}$ m/s이다. ㄴ. 철수가 볼 때 민수의 이동거리가 25m로 영희의 20m보다 크다.
 ㄷ. 철수와 민수 사이의 거리는 1초에 2.5m씩 증가한다.
- [출제의도]** 평면상에서 운동하는 물체에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 그래프에서 면적이 이동거리이므로 수평 이동거리가 연직 낙하거리보다 크다.
 ㄴ. $v_x=50$ m/s, $v_y=50$ m/s이므로 속력은 $50\sqrt{2}$ m/s이다.
[오답풀이] ㄷ. 10초 동안 속도의 변화량은 $50\sqrt{2}$ m/s이므로 평균가속도는 $5\sqrt{2}$ m/s²이다.
- [출제의도]** 평면상에서 두 물체의 충돌에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 충돌 후 속도의 합은 충돌 전의 속도로 같다.
[오답풀이] ㄴ. 충돌 직후 A의 속력은 (나)에서 더 크다. ㄷ. B가 받은 충격량은 (가)와 (나)의 $\sqrt{2}$ 배이다.
- [출제의도]** 중력을 받는 물체의 운동에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 수평이동거리가 같으므로 P에서 B의 속력이 A보다 크다. ㄷ. 중력장에서 가속도는 g로 일정하다.
[오답풀이] ㄴ. 최고점의 높이가 높은 B가 크다.
- [출제의도]** 원운동에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄴ. 각속도가 같으므로 구심가속도는 A가 B의 2배이다. ㄷ. A, B는 함께 회전하므로 주기가 같다.
[오답풀이] ㄱ. 속력은 $v=r\omega$ 에서 A가 B의 2배이다.
- [출제의도]** 단진동의 주기에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 중심에서 합력이 0이므로 $mg\sin\theta = kA$ 이다.
- [출제의도]** 전기력을 받는 물체의 운동에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 대전 입자는 등가속도 운동을 한다. P에서 Q까지 전기장 방향으로 이동한 거리는 O에서 P까지 이동한 거리의 3배이므로 전위차도 3배이다.
- [출제의도]** 만유인력에 의한 물체의 운동에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 공전 반지름이 큰 A의 공전주기가 크다. ㄴ. 지구에서 멀리 떨어져 공전하는 A의 역학적 에너지가 크다. ㄷ. A에 작용하는 지구의 만유인력은 항상 이동방향과 수직하므로 하는 일도 0이다.
- [출제의도]** 기체의 분자운동에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 이상기체가 등온압축 될 때 기체의 내부 에너지는 일정하고 외부에서 기체에 일을 하므로 기체는 외부에서 받은 일 만큼 열을 방출한다.
[오답풀이] 등온압축에서는 압력이 증가하고 기체분자의 평균 운동에너지는 변하지 않는다.
- [출제의도]** 이상기체의 상태변화 그래프에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 이상기체의 상태방정식에서 $V_C = 4V_A$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. 등온변화이므로 내부 에너지는 일정하다. ㄷ. A→B과정과 C→D과정은 기체가 한(받은) 일은 같고, 온도의 변화량도 같다.

- [출제의도]** 전지가 연결된 직류회로에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 (가) : 전압 1.5 V, 저항 4.5 Ω $\therefore I_1 = \frac{1}{3}$ A
 (나) : 전압 3.0 V, 저항 6.0 Ω $\therefore I_2 = \frac{1}{2}$ A
- [출제의도]** 축전기가 연결된 직류회로에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 R=1Ω일 때 축전기의 전위차가 2V이고, R=3Ω일 때 전위차가 1V이다. 축전기에 저장되는 전하량은 전압에 비례하므로 2 : 1 이다.
- [출제의도]** 방사성 원소의 붕괴과정에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄱ. (가)는 α붕괴 과정이다. ㄴ. (나)는 β붕괴 과정이다. ㄷ. 질량수만 다른 원소가 동위원소이다.
- [출제의도]** 자기장에서 대전 입자의 운동에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄴ. 대전 입자에 중력이 하는 일이 운동에너지로 전환되므로 B의 속도가 A보다 크다. ㄷ. 자기력의 방향은 항상 운동방향과 수직이다.
[오답풀이] ㄱ. A, B에는 같은 자기력 Bqv 가 작용하므로, 질량이 작은 A가 많이 휘다.
- [출제의도]** 교류회로에서 소비전력에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 스위치를 a에 연결하면 임피던스가 $\sqrt{5}$ Ω이고, b에 연결하면 임피던스가 $\sqrt{10}$ Ω이다. 저항에서 소비되는 전력은 전류의 제곱에 비례한다.
- [출제의도]** 전기 진동에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄱ. 주기는 $2\pi\sqrt{LC}$ 이다. ㄴ. 전기용량이 C인 축전기에 전압 V인 전지를 연결하면 축전기에 저장되는 에너지는 $\frac{1}{2} CV^2$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. 축전기에 저장된 에너지가 최소인 순간 코일에 흐르는 전류가 최대이다.
- [출제의도]** 원자 모형이 발전하는 과정에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄴ. (가)에서 수소원자의 선택규칙은 진동수 조건으로 설명할 수 있다. ㄷ. (나)의 α입자 산란실험의 결과로부터 원자핵의 존재를 알게 되었다.
[오답풀이] ㄱ. 톰슨의 원자 모형이다.
- [출제의도]** 보어의 원자 모형에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄷ. $n=3$ 에서 $n=1$ 로 전이할 때 방출하는 광자의 에너지는 $-\frac{1}{3^2} E_0 - (-E_0) = \frac{8}{9} E_0$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. $r_n = n^2 r_0$ 이므로 9배이다.
 ㄴ. $\lambda = \frac{2\pi r}{n} = \frac{2\pi n^2 r_1}{n} = n\lambda_0$ 이므로 3배이다.
- [출제의도]** 방사성 원소의 붕괴에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 A의 반감기는 0.5t이고, B의 반감기는 t이다.
- [출제의도]** 음극선의 성질에 대한 이해를 묻는 문제이다.
 ㄱ. (가)에서 음극선이 (+)방향으로 휘는 것으로부터 (-)전하를 띠는 것을 알 수 있다.
[오답풀이] ㄴ. 전자들의 속력이 빠르므로 전기장 영역을 통과하는 시간이 짧아져 P의 아래쪽에 도달한다. ㄷ. 전자들의 속력이 빨라지면 자기력이 증가하여 음극선은 자기력의 방향(아래쪽)에 도달한다.

화학 II 정답

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

해설

- [출제의도]** 기체의 압력과 밀도를 비교하는 문제이다.
 H₂가 2기압, Ne이 0.5기압이고 기체의 압력과 부피의 곱이 서로 같으므로 분자수 비는 1 : 1이다. 곡을 열어두면 혼합 기체의 압력은 0.8기압이므로 h는 15.2 cm가 된다.
- [출제의도]** 생성열의 차이를 이해하는 문제이다.
 CO(g)의 생성열은 C(흑연) + $\frac{1}{2}$ O₂(g) → CO(g)의 엔탈피 변화이다.
- [출제의도]** 이온 결합의 생성 원리를 묻는 문제이다.
 a점에서 이온 사이의 인력보다 반발력이 크다. Na(g)의 이온화 에너지는 K(g)보다 크므로 E₂는 커진다.
- [출제의도]** 증기 압력과 기체의 압력을 묻는 문제이다.
 액체 A와 액체 B가 모두 기화된 이후 같은 온도에서 압력은 A > B 이므로 분자수는 A > B이고 분자량은 A가 B보다 작다. 끓는점은 증기 압력이 1기압일 때의 온도이다. 증기압력 곡선에서 같은 온도에서 증기 압력은 A > B 이므로 분자 간 인력은 B > A 이다.
- [출제의도]** 농도가 다른 두 용액의 성질을 묻는 문제이다.
 (가) 용액의 질량이 1000 g일 때 용매의 질량은 960 g이므로 몰랄농도는 $\frac{1000}{960}$ m이다.
- [출제의도]** 증기 압력을 이해하는지를 묻는 문제이다.
 물 1000 g에 X 18 g이 녹은 용액의 끓는점 오름이 0.05 ℃이므로 몰랄농도는 0.1 m이고, X의 분자량은 180이다. t₁과 t₂에서 용액이 끓고 있으므로 증기 압력은 대기압으로 같다. t₂에서의 끓는점 오름이 t₁에서의 두 배이므로 용매의 질량은 500 g이다.
- [출제의도]** 수소의 선택규칙의 이해를 묻는 문제이다.
 전자 껍질의 에너지 준위가 균등하지 않으므로 I과 II의 에너지 차이는 II와 III의 에너지 차이와 다르다.
- [출제의도]** 순차적 이온화 에너지를 묻는 문제이다.
 X의 핵전하량이 Z보다 크므로 (가)는 (나)보다 크다. Y는 13족 원소로 안정한 이온이 +3가이므로 산화물의 화학식은 Y₂O₃이다. Z는 1족 원소로 반응성이 가장 크다.
- [출제의도]** 분자 간 인력의 유형을 묻는 문제이다.
 HBr는 HCl보다 분자량이 커서 분산력이 크므로 끓는점이 높다.
- [출제의도]** 원자의 전기 음성도 차이에 따른 결합의 이온성을 묻는 문제이다.
 AF와 BF에서 두 원자의 전기 음성도 차이로 볼 때 A는 비금속이고 B는 금속이므로 A와 B의 화합물에서 B의 산화수는 +1이다.
- [출제의도]** 상평형 그림을 해석하는 문제이다.
 A의 삼중점의 압력이 0.1기압보다 높으므로 0.1기압에서 액체 상태로 존재할 수 없다. B의 삼중점의 압력이 1기압보다 크므로 1기압에서 승화성이 있다. C는 300 K, 1기압에서 액체 상태로 존재한다.
- [출제의도]** 원소의 종류에 따른 원자 반지름과 이

은 반지름을 비교하는 문제이다.

비금속인 7번 질소 원자의 안정한 이온은 음이온이고, 음이온의 반지름이 원자 반지름보다 크므로 (가)는 원자 반지름이고, (나)는 이온 반지름이다. A는 -2가이고, B는 +1가이므로 화학식은 B₂A이다. A는 2주기 원소의 음이온이고, C는 3주기 원소의 원자이므로 전자 접질수는 C > A이다.

13. [출제의도] 헤스의 법칙을 적용하는 문제이다.

O₂(g)로부터 O₃(g) 1몰이 생성되는 반응의 반응열이 O₃(g)의 생성열인 $-\frac{1}{2}\Delta H_1$ 이다.

L의 ΔH 는 $2\Delta H_3 - \Delta H_1$ 이며 O₃(g) → 3O(g) 반응의 반응열이 O₂(g) 1몰의 결합을 모두 끊기 위해 필요한 에너지이다.

14. [출제의도] 반응 물질의 농도 변화에 따른 반응 속도를 비교하여 반응 차수를 구하는 문제이다.

(가)와 (나)에서 A의 몰농도가 두 배로 되면 반응 속도가 두 배이므로 A(g)에 대해 1차 반응이고, (가)와 (다)에서 B의 몰농도가 두 배로 되어도 반응 속도는 변화가 없으므로 B(g)에 대해 0차 반응이다.

15. [출제의도] 평형 이동의 원리를 묻는 문제이다.

평형 상수식에 평형 상태인 물질의 농도를 넣어 평형 상수를 구하면 $\frac{2^2}{4^3 \times 1} = \frac{1}{16}$ 이다. 과정 II에서 쿡을 열면 각 물질의 농도는 H₂, N₂, NH₃가 각각 2 M, 1 M, 1 M이고 반응지수는 $\frac{1}{8}$ 이므로 반응은 역반응 쪽으로 이동하여 생성 물질인 NH₃의 몰수가 감소한다. 과정 III에서 쿡 B를 열면 압력이 감소하므로 반응은 역반응 쪽으로 이동하여 기체의 압력은 $\frac{1}{2}$ 배보다 커진다.

16. [출제의도] 중화 적정 곡선을 이해하는 문제이다.

0.1 M HA가 이온화하여 생성된 [H⁺]를 x라 하면 $\frac{x^2}{0.1-x} \approx \frac{x^2}{0.1} = 1.0 \times 10^{-5}$ 이므로 [H⁺]는 1.0×10^{-3} M이다. b점은 약산과 그 짝염기염의 혼합 용액이므로 완충 용액이다. d는 강한 염기와 약산의 짝염기염의 혼합 용액이므로 완충 용액이 아니다. HA가 약산이므로 전기 전도도가 가장 작은 것은 a점 용액이다.

17. [출제의도] 산과 염기의 이온화 상수로부터 산과 염기의 성질을 묻는 문제이다.

NH₄⁺의 K_a는 $\frac{K_w}{K_b}$ 이므로 산의 K_a가 큰 CH₃COOH이 NH₄⁺보다 강한 산이다. CH₃COOH의 K_a와 NH₃의 K_b가 같고 농도가 같으므로 같은 부피비로 섞은 혼합 용액은 중성이다.

18. [출제의도] 산화환원 반응식을 해석하는 문제이다.

(가)에서 MnO₄⁻이 환원되어 H₂O₂가 산화되었으며, (나)에서는 H₂O₂가 환원되어 I⁻이 산화되었으며 환원력은 MnO₄⁻ < H₂O₂ < I⁻이다. (나)에서 ㉔, ㉕, ㉖, ㉗은 1, 2, 1, 2이다.

19. [출제의도] 평형 이동의 원리를 묻는 문제이다.

t에서 온도를 높였을 때 새로운 평형에서 반응 물질의 농도가 증가하였으므로 역반응으로 평형이 이동한 것이고 정반응이 발열 반응이다. A, B, C의 계수비는 1:2:2이므로 새로운 평형에서 B의 농도는 0.2 M이다.

20. [출제의도] 전기 분해 반응을 묻는 문제이다.

(가)에서는 수용액의 Cl⁻이 산화되어 Cl₂가 생성된다. (나)에서는 물이 환원되어 H₂와 OH⁻이 생성된다. (다)에서는 물이 산화되어 O₂와 H⁺이 생성된다. (라)에서는 Cu²⁺이 환원되어 Cu가 석출된다.

생물 II 정답

1	㉔	2	㉔	3	㉕	4	㉔	5	㉔
6	㉔	7	㉔	8	㉔	9	㉔	10	㉔
11	㉔	12	㉔	13	㉔	14	㉕	15	㉕
16	㉔	17	㉕	18	㉔	19	㉕	20	㉔

해설

1. [출제의도] 세포막을 통한 물의 이동과 삼투압의 관계를 묻는 문제이다.

용액 A는 저장액, 용액 B는 고정액이다. t에서는 세포의 부피 변화가 없으므로 세포 내액과 용액의 삼투압은 서로 같은 상태이다.

[오답풀이] t에서는 막을 통한 물의 이동이 없는 것이 아니라 이동하는 물의 양이 같은 것이다.

2. [출제의도] 세포의 구조와 기능을 묻는 문제이다.

균류는 진핵 생물로 핵막을 가지고 있다. D는 미토콘드리아로 발열 반응이 일어난다.

[오답풀이] A는 세포벽이므로 생체막 구조가 아니다.

3. [출제의도] 효소의 종류와 기능을 묻는 문제이다.

(가)는 산화환원 효소, (나)는 가수 분해 효소, (다)는 연결(합성) 효소의 작용을 나타낸 것이다.

4. [출제의도] 광합성의 명반응 과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

그림은 물의 광분해 과정과 비순환적 광인산화 과정을 나타낸 것이다. 이 과정에서 ATP와 NADPH₂가 생성되며 이 물질들은 암반응에 쓰인다.

[오답풀이] 미토콘드리아의 전자 전달계를 거치는 물질은 NADH₂이다.

5. [출제의도] 감수 분열의 실험 과정과 각 시기의 특징을 묻는 문제이다.

(가)는 고정 과정, (라)는 세포와 염색체를 한 접으로 퍼기 위한 과정이다. A는 제1 분열 전기, B는 제1 분열 중기, C는 제2 분열 중기, D는 제2 분열 말기이다.

[오답풀이] 활짝 핀 꽃은 감수 분열이 끝난 상태이다.

6. [출제의도] 광합성 과정과 유기 호흡 과정의 특징과 연관성을 묻는 문제이다.

(가)는 CO₂가 환원되어 포도당이 합성되는 과정, (나)는 포도당이 산화되어 CO₂로 분해되는 과정이다.

[오답풀이] 500 lx는 보상점 미만으로 호흡량이 광합성량보다 더 많다.

7. [출제의도] 멘델 집단에서 유전자의 빈도를 구하여 응용할 수 있는지를 묻는 문제이다.

영희의 유전병은 열성 유전이며 상염색체 유전이다.

마을에서 유전병인 사람의 빈도(q^2)는 0.01이므로 정상 유전자 빈도 $p = 0.9$ 이고, 유전병 유전자 빈도 $q = 0.1$ 이다. 영희와 정상 남자 사이에서 유전병 아이가 태어날 확률은 결혼한 정상 남자가 이형 접합일

확률($\frac{2pq}{p^2 + 2pq}$)과 그 사이에서 유전병 아이가 태어날 확률($\frac{1}{2}$)을 곱한 것이다.

따라서 확률은 $\frac{2 \times 0.9 \times 0.1}{0.9^2 + 2 \times 0.9 \times 0.1} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{11}$ 이다.

8. [출제의도] 동물의 계통수에서 동물 분류군의 특징을 파악할 수 있는지를 묻는 문제이다.

해면 동물은 포배 단계로 체강을 가지고 있지 않다. B는 척추 동물로 발생 중 척색을 갖는 시기가 있다.

[오답풀이] 계통수에 나타난 동물은 모두 체강을 가지고 있다.

9. [출제의도] 유기 호흡에서 에너지를 얻는 과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

(가)의 ㉕은 ATP, ㉔은 NADH₂, ㉕은 FADH₂이다. NADH₂에서 방출된 고에너지 전자는 전자 전달계를 거치면서 H⁺을 막간 공간으로 내보낸다.

[오답풀이] 기질 수준의 인산화로 만들어지는 ATP는 전자전달계에서 합성되지 않는다.

10. [출제의도] 유기 호흡과 무기 호흡의 특징을 묻는 문제이다.

(가)는 해당 과정, (나)는 무기 호흡, (다)와 (라)는 유기 호흡 과정이다.

[오답풀이] 탈탄산 효소가 작용하면 CO₂가 방출된다.

11. [출제의도] 분류 기준에 대해 묻는 문제이다.

세균류는 원핵 생물로 핵막을 가지고 있지 않다. 원생 동물은 종속 영양, 조류는 독립 영양 생물이다.

12. [출제의도] 유전자의 교차가 일어나는 과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

이 생물이 형성할 수 있는 생식 세포의 유전자형은 ABD, ABd, Abd, aBD, abD, abd이다.

[오답풀이] A-B 사이와 B-D 사이에서 교차가 일어나면 A와 D 사이에서 교차가 일어난 것이다.

13. [출제의도] DNA가 복제되는 시기와 과정을 파악하고 있는지를 묻는 문제이다.

(나)의 ㉕은 S기, ㉔은 M기이다. DNA가 복제될 때는 알 뉴클레오타드의 3'말단에 다른 뉴클레오타드의 5'말단을 계속하여 연결해 나간다.

[오답풀이] DNA 리가아제는 DNA의 조각들을 연결해 주는 효소이다.

14. [출제의도] 제시된 자료를 통하여 생명 공학 기술의 원리를 파악할 수 있는지를 묻는 문제이다.

조작된 DNA는 본래 DNA에서 전사되지 않는 가닥을 전사되도록 한 것이다. 따라서 조작된 mRNA와 정상 mRNA는 상보적인 염기 서열을 가지므로 서로 결합하여 정상 mRNA가 단백질을 합성할 수 있게 된다.

15. [출제의도] 생물 분류군의 생화학적 차이를 이용하여 유전 관계를 파악할 수 있는지를 묻는 문제이다.

시토크롬의 아미노산 서열 차이는 DNA의 유전 정보 차이에서 비롯된 것이며, 분류군이 나누어진 시기가 오래될수록 아미노산 서열의 차이가 크고 유전 관계가 멀다.

16. [출제의도] 건설 천이 과정에서 각 단계의 특징을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

A는 개척자, B는 초원, C는 양서류, D는 육수림에 해당된다. 모든 건설 천이 과정에서 양서류가 극성인 것은 아니다. 툰드라에서는 양서류, 사바나에서는 초원단계에서 극성에 도달한다.

[오답풀이] C, D에서는 빛이 가장 중요한 요인이다.

17. [출제의도] 유전 정보의 번역 과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 안티코돈 UGG의 상보적인 mRNA의 코돈은 ACC이다. ㄴ. 트리플렛 코드 AGG, AGC의 상보적인 mRNA의 코돈은 각각 UCC, UCG이다.

18. [출제의도] 유전자 치료법을 묻는 문제이다.

정상 유전자를 잘라 바이러스 유전자에 끼워 넣기 위해서는 제한 효소와 리가아제가 필요하다.

[오답풀이] (나)의 배양 세포는 체세포를 제공한 환자에게만 이용된다.

19. [출제의도] DNA의 기본 구조를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

DNA는 이중 나선 구조이므로 한 쪽 가닥은 100개의 염기를 가지고 있다. 이 100개의 염기 중 (A+T) : (G+C) = 3:2이므로 (A+T)는 60개이다.

20. [출제의도] 종 다양성의 변화 요인을 파악할 수 있는지를 묻는 문제이다.

최상위 포식자인 불가사리가 제거되었을 경우 피식자인 담치가 번성하여 다른 종이 살기 어렵게 된다.

지구 과학 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 편각과 복각을 이해하여 자북극의 위치를 구하는 문제이다.

자북극은 동편각인 1900년에는 c지점에, 서편각인 2000년에는 a지점에 위치한다. 편각이 0°이고 복각이 증가한 1950년에는 자북극이 진북과 같은 경도상에 위치하면서 측정한 지점과 가까워지므로 d에 위치한다. 따라서 자북극은 c→d→a로 이동하였다.

2. [출제의도] 지질단면도를 해석하여 암석이 가진 성질을 구하는 문제이다.

해양 퇴적물이 존재하는 히말라야 산맥의 A에는 바다 생물의 화석이 발견될 수 있다.

3. [출제의도] 지진파로부터 지구 내부 구조를 알아내는 문제이다.

S파는 고체 상태의 매질만을 통과하기 때문에 P파만 관측된 B를 통해 외핵이 액체 상태임을 알 수 있다. P로부터 더 먼 거리에서 발생한 지진파 C가 B보다 진폭이 크므로 C가 규모가 큰 지진에서 발생하였다.

4. [출제의도] 조석 그래프를 해석하여 조석 현상의 특징을 구하는 문제이다.

A지역은 B지역보다 달의 방향에 가까이 위치하고, 해수면의 높이 변화가 심하므로 조차가 더 크다. 또한 B지역은 해수면의 높이가 가장 높아진 12시 25분 무렵에 만조가 나타났다.

5. [출제의도] 지각 열류량의 변화로부터 판구조 운동과 지형의 특징을 구하는 문제이다.

필리핀 판의 아래로 태평양 판이 섭입하면서 호상열도와 해구가 나타난다. 따라서 A에는 화산 활동이 활발한 호상열도가, B에는 해구가 생긴다.

6. [출제의도] 기온 및 단열 변화 그래프로부터 상승 공기의 특징을 구하는 문제이다.

건조 및 습윤단열감률선이 만난 h_2 는 상승응결고도로 구름이 처음으로 생성되는 높이이다. 따라서 이 높이에서는 상승 공기의 기온과 이슬점이 같다.

[오답풀이] ㄷ. 습윤단열변화를 하는 동안은 상승 공기의 기온과 이슬점이 같고, 상대습도는 100%이다.

7. [출제의도] 해양의 연직 단면 변화를 이해하여 엘니뇨 현상의 특징을 구하는 문제이다.

페루 연안에서 용승 현상은 무역풍이 강하게 부는 (나)에서 활발하다. 기체는 수온이 낮을수록 잘 녹기 때문에 페루 연안의 수온이 낮아진 (나)에서 용존 산소량이 많다.

8. [출제의도] 대기 현상의 여러 사진으로부터 이들의 특징을 알아내는 문제이다.

토네이도는 대기 순환의 규모가 미규모로 시간 규모가 수 분~수 시간 정도이며, 한랭전선과 온난전선을 동반하는 것은 온대저기압이다.

9. [출제의도] 500 hPa 등압면의 등고선 분포로부터 상층 대기의 특징을 알아내는 문제이다.

기압경도력은 등압면의 고도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 작용하며, 경사가 급하게 나타날수록 커진다.

[오답풀이] ㄱ. B지점에서는 기압경도력이 북쪽으로

작용하므로 바람이 기압경도력의 오른쪽 직각 방향인 동쪽으로 불어간다.

10. [출제의도] 상공의 기압 분포를 해석하여 작용하는 힘과 풍속에 대하여 알아내는 문제이다.

기압경도력은 등압선 간격이 좁을수록 더 크고, 바람은 등압선의 간격이 같은 경도풍에서는 고기압에서 더 강하게 분다.

11. [출제의도] 별의 일주 운동으로부터 별의 좌표와 관측 지역을 알아내는 문제이다.

관측한 별은 고도가 항상 0° 이상이므로 주극성이다. 따라서 최대 고도와 최저 고도의 평균값인 37.5°가 북극성의 고도이며, 또한 관측 지점의 위도가 된다.

12. [출제의도] 해수의 물입자 운동으로부터 심해파와 천해파의 차이를 구하는 문제이다.

심해파에서는 물입자가 원운동을 하고 천해파는 물입자가 타원운동을 한다. 따라서 해파가 해안으로 접근하면 수심의 영향으로 해파의 파장은 짧아지고, 파고는 높아지며, 파의 속도는 느려진다.

13. [출제의도] 우리나라의 지질 계통을 이해하고 특징을 알고 있는지 묻는 문제이다.

선캄브리아 시대 층인 A는 고생대 이후의 심한 지각 변동으로 변성된 변성암이며, 평안누층군인 B에는 석탄층이 포함되어 있고, 경상누층군인 C에는 공룡 발자국 화석이 발견된다.

14. [출제의도] 해수면 경사를 분석하여 지형류가 어떻게 흐르는지 알아내는 문제이다.

수압경도력은 B방향으로 작용하므로 지형류는 C방향으로 흐른다. 해수면의 경사가 완만해지면 수압경도력이 작아지므로 전향력도 작아진다.

15. [출제의도] 성운과 질량-광도 관계로부터 별의 진화 과정을 구하는 문제이다.

행성상 성운은 태양과 같이 작은 질량을 가진 별들이 진화한 것이며, 초신성 폭발로 생성된 성운은 질량이 태양의 10배 이상인 별에서 진화한 것이다.

16. [출제의도] 행성의 겉보기 등급 변화로부터 행성의 특징을 구하는 문제이다.

금성은 화성보다 회합주기가 짧으며, 화성은 겉보기 등급이 가장 작은 2005년 11월 초에 충의 위치 부근에 있어 가장 밝게 보인다.

[오답풀이] 금성이 가장 어두울 때부터 다음 어두울 때까지의 기간인 약 1년 7개월은 금성의 공전주기가 아니라 회합주기이다.

17. [출제의도] 지질도의 지질 구조를 해석하는 문제이다.

A, B층의 주향은 모두 NS이며 경사 방향으로부터 C→B→A층 순서로 퇴적된 배사 구조임을 알 수 있다.

18. [출제의도] 지사 해석의 원리를 적용하여 지층의 생성 순서를 구하는 문제이다.

지층과 암석의 생성 순서는 C→B→A→습곡→D→정단층→부정합→F→E이다.

19. [출제의도] H-R도에서 별들의 특징을 파악하는 문제이다.

H-R도에서 왼쪽 아래에서 오른쪽 위로 갈수록 별의 반지름이 커지므로 별 (나)는 (다)보다 반지름이 크다. 분광형이 O형과 가까운 별일수록 푸른색 계열의 빛을 많이 방출한다.

[오답풀이] ㄱ. 주계열성은 절대등급이 작을수록 질량이 크므로 (가)별이 (라)별보다 질량이 크다.

20. [출제의도] 우주 팽창을 이해하는 문제이다.

지구에서 거리가 먼 별일수록 더 빠른 속도로 지구로부터 멀어지며, 적색편이량(z)도 커진다.