

2006학년도 4월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

• 4교시 과학 탐구 영역 •

[물리 I]

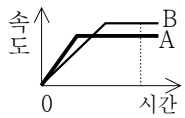
1	③	2	②	3	①	4	①	5	④
6	③	7	②	8	⑤	9	③	10	⑤
11	⑤	12	④	13	④	14	②	15	①
16	⑤	17	②	18	①	19	④	20	⑤

1. [출제의도] 평균 속력과 평균 속도 구하기

[해설] 단위 시간(1초)당 이동 거리가 가장 큰 구간은 0~1초이다. 평균 속력 = $\frac{\text{이동거리}}{\text{걸린시간}}$ 에 의해 0~2초 동안 평균 속력이 크다. 평균 속도 = $\frac{\text{변위}}{\text{걸린시간}}$ 이기 때문에 0~5초 동안 평균 속력이 평균 속도보다 크다.

2. [출제의도] 운동을 분석하여 이해하기

[해설] 이동거리와 도착 시간이 같으므로 평균 속력은 같다. 오른쪽 그래프는 문제 상황을 나타낸 것으로, 최고 속력은 B가 크며, 속도가 증가하는 동안의 가속도(직선의 기울기), 등속 운동한 거리, 속력이 같아질 때까지 이동거리는 A가 크다.



3. [출제의도] 힘과 가속도 이해하기

[해설] 가속도는 질량에 반비례하므로 가속도는 A가 B의 2배이다. 걸린 시간은 $s = \frac{1}{2}at^2$ 에서 $t \propto \frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 배이다. 속력 $v = at = 2 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ 배이다.

4. [출제의도] 힘과 가속도 및 마찰력 이해하기

[해설] 물 표면이 지면과 수평이므로 물통에 작용하는 알짜힘(합력)은 0이다. 때문에 물통은 등속도 운동을 한다. 마찰력은 $\mu mg \cos \theta$ 이다. 물의 양을 증가시키면 내려가는 방향의 힘($mg \sin \theta$)과 마찰력($\mu mg \cos \theta$)이 함께 증가해서 물통의 속력에는 영향을 주지 못한다.

5. [출제의도] 운동량 보존법칙과 충격량 이해하기

[해설] 운동량 보존법칙에 의해 $(60 \times 6) + (40 \times 2) = (60 \times v_A) + (40 \times 5)$ 에서 A의 속력(v_A)은 $+4\text{m/s}$ 이므로 처음과 같은 방향이다. A의 운동량의 변화량($m \Delta v_A$)의 크기는 $120\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다. 두 물체가 주고 받은 충격량은 작용 반작용의 법칙에 의해 항상 같다.

6. [출제의도] 충돌에서 운동에너지 보존 이해하기

[해설] 비탄성 충돌에서는 충돌할 때 열, 소리에너지 등이 발생하므로 충돌 후 운동 에너지가 감소한다.

7. [출제의도] 역학적 에너지 보존과 에너지 전환 이해하기

[해설] 빗면을 내려올 때 A, B, C 지점의 역학적 에너지는 $mgh = \frac{1}{2}mgh + \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2$ 이므로 $v_B = \frac{1}{\sqrt{2}}v_C$ 이다. D점에서 역학적 에너지는 $\frac{1}{2}mv_D^2 + \frac{1}{2}k(\frac{1}{2}L)^2 = \frac{1}{2}kL^2$ 이므로 운동에너지가 탄성력에 의한 위치에너지의 3배이다.

8. [출제의도] 탐구과정에서 조작변인 찾기

[해설] 돌맹이가 날아간 수평거리는 돌맹이의 처음 속도에 비례하기 때문에 고무줄의 늘인 길이와 탄성계수가 커질수록 증가하고, 돌맹이의 질량이 커질수록 감소한다. 또한 돌맹이의 발사각도 및 높이, 중력가속

도, 공기의 저항과도 관계가 있다.

9. [출제의도] 전압, 전류 및 소비 전력의 개념 이해하기

[해설] R_2 를 증가시키면 전체 저항이 증가하므로 전체 전류의 세기와 R_1 에 흐르는 전류의 세기는 감소한다. R_4 에 걸리는 전압은 $I \cdot R_4$ 에 의해 감소하고 R_3 에 걸리는 전압은 증가한다. R_4 에서 소비전력은 $I^2 \cdot R_4$ 이기 때문에 감소한다.

10. [출제의도] 저항체의 저항값 비교하기

[해설] $R_A : R_B = \rho \frac{3l}{l \cdot 2l} : \rho \frac{l}{2l \cdot 3l} = 9 : 1$ 이다.

11. [출제의도] 저항의 열작용 분석하기

[해설] 저항에서 발생하는 열은 전압의 제곱에 비례하고 저항에 반비례한다. 저항 3개를 병렬 연결하면 저항 값이 가장 작아지고, 같은 시간동안 열이 가장 많이 발생한다.

12. [출제의도] 원형도선에서 전자기 유도 이해하기

[해설] 도선 A가 B를 통과하기 직전 A에는 B와 반대 방향의 유도전류가 흐르고, 통과한 직후 A와 B 사이에 인력이 작용한다. A의 접근 속력이 빨라지면 A도선을 지나는 자기장의 변화율이 증가하므로 유도 전류의 세기가 커진다.

13. [출제의도] 낙하하는 자석의 운동 분석하기

[해설] 구리관에서 자석이 낙하하면 유도 전류가 흘러 운동 방향과 반대로 자기력이 생긴다. 플라스틱관에서는 자석이 등가속도 운동을 하므로 구리관보다 용수철에 먼저 도달하고, 충돌하는 순간의 속력이 크다. 용수철이 압축되는 동안 자석은 가속도가 변화하는 운동을 한다.

14. [출제의도] 원형도선 중심에서 자기장의 세기 비교하기

[해설] $B_{(가)} = k \frac{I}{R} + k \frac{2I}{2R} = k \frac{4I}{2R}$, $B_{(나)} = k \frac{I}{R} - k \frac{2I}{2R} = 0$, $B_{(다)} = -k \frac{2I}{R} + k \frac{2I}{2R} = -k \frac{2I}{2R}$ 이므로 자기장의 세기는 $B_{(가)} > B_{(다)} > B_{(나)}$ 이다.

15. [출제의도] 균일한 자기장에서 전자기유도 현상 이해하기

[해설] (가)에서 전류의 방향은 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$ 이다. (나)에서 유도 전류는 흐르지 않는다. (다)에서는 자기장(B)이 감소하므로 유도되는 자기장의 방향은 B와 같다.

16. [출제의도] 줄의 길이에 따른 정상파의 물리량 이해하기

[해설] 정상파의 파장(λ) = $\frac{2l}{n}$ 이므로 줄의 길이가 짧을수록 파장은 짧아지고, 줄에서 정상파의 속도는 일정하므로 진동수는 증가한다. 소리의 전달 속도는 공기의 온도에 의해서 결정되므로 줄의 길이와 무관하다.

17. [출제의도] 깊이에 따른 물결파의 물리량 이해하기

[해설] 물결파의 진동수는 파원의 진동에 의해서 결정되기 때문에 전파 도중에는 일정하다. 전달 속력과 파장은 진동수와 관계없이 물의 깊이가 커질수록 증가한다.

18. [출제의도] 상대굴절률의 물리적 개념 분석하기

[해설] 굴절할 때 진동수는 일정하며, 굴절의 법칙에 의해 초음파의 파장과 속력은 물에서 더 크고 입사각이 굴절각보다 더 작다. 빛의 파장과 속력은 공기 중에서 더 크고 입사각이 굴절각보다 크다. 전반사는 굴절률이 큰 물질에서 작은 물질로 입사할 경우에 만 일어날 수 있다.

19. [출제의도] 이중슬릿에서 빛의 간섭 조건 찾기

[해설] 간섭무늬 사이의 간격은 빛의 파장과 이중슬릿 ~ 스크린 사이의 거리에 비례하고, 이중슬릿 사이의 간격에 반비례한다.

20. [출제의도] 빛의 입자성과 파동성 구분하기

[해설] 비틀림 진자의 A편이 밀리는 이유는 충돌과정에서 빛이 판에 운동량을 주었기 때문이다. 즉 빛의 입자성에 의해서 나타나는 현상이다. ⑤은 빛의 입자성에 의해서 나타나는 현상(광전효과)이고, 나머지는 모두 빛의 파동성에 의해서 나타나는 현상이다.

[화학 I]

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

1. [출제의도] 물질의 특성 이해하기

[해설] 상온에서 A는 액체, 나머지는 모두 기체이다. 물이 극성 용매이므로 B는 잘 녹지만, C, D는 무극성 분자이므로 물에 잘 녹지 않는다. 분자 간 인력은 끓는점이 높은 A가 B보다 크다.

2. [출제의도] 기체의 압력과 부피 관계 이해하기

[해설] 플라스크에 공기를 더 넣으면 플라스크 내의 압력이 증가하므로 주사기 속 기체의 부피가 감소한다. 따라서 분자 간 거리가 감소하므로 밀도와 충돌 횟수는 증가한다. 밀폐된 상태의 주사기 속의 기체 분자수는 일정하다.

3. [출제의도] 확산에 의한 기체의 성질 이해하기

[해설] 생성된 흰 연기의 위치로 보아 A가 상대적 질량이 작고, 평균 속력이 빠르다. 온도가 일정하므로 평균 운동 에너지는 같다. 같은 온도와 압력에서 같은 부피의 용기에는 같은 수의 분자가 들어있다.

4. [출제의도] 물의 정수 과정 설명하기

[해설] 약품 투입실에서 응집응 약품(황산알루미늄, 백반, 수산화알루미늄 등)을 넣어 부유물이 엉기도록 도와준다. 염소를 투입하는 이유는 암모니아성 질소, 철, 망간 등을 산화시키기 위한 것이다.

5. [출제의도] 탄화수소 유도체의 성질 이해하기

[해설] 아세틸렌에 수증기를 넣고 반응시키면 CH_3CHO 가 되고 CH_3CHO 를 산화시키면 CH_3COOH 이, 환원시키면 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 이 생성된다. CH_3COOH 과 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 을 에스테르화시키면 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 이 얻어진다.

6. [출제의도] 구리의 제련 과정 이해하기

[해설] 구리의 제련을 위한 전기 분해 장치에서 (+)극에는 불순물이 포함된 구리, (-)극에는 순수한 구리가 연결되고, (+)극에서는 산화로 질량 감소, (-)극에서는 환원으로 질량이 증가하며, (+)극의 찌꺼기에는 구리보다 반응성이 작은 금속이 들어 있다.

7. [출제의도] 수용액에서의 양금 생성 반응 이해하기

[해설] 화학 반응식의 계수는 a=2, b=1이고, 알짜 이온은 Ag^+ , S^{2-} 이며, 반응 후 양금 생성으로 용액 속의 총 이온 수는 감소한다.

8. [출제의도] 비누와 합성 세제의 성질 비교하기

[해설] 비눗물은 염기성, 합성 세제는 중성이므로 동물성 섬유는 비눗물에 의해 손상된다. 셀룰(염화칼슘 수용액)에서 양금이 생성되지 않는 합성 세제의 세척력이 우수하며, 비누와 세제 모두 친유성기와 친수성기가 있어 물과 식용유를 잘 섞이게 한다.

9. [출제의도] 연료의 구성 성분 원소 알아내기

[해설] 염화코발트 중이는 물을, 석회수는 이산화탄소를 확인하기 위해 사용되며, 물질 A에는 탄소가, 물질 B에는 수소와 탄소가 들어 있음을 알 수 있다. 석회수는 이산화탄소와 석회수의 중화 반응 결과 생성된 앙금(탄산칼슘)에 의해 뿌옇게 흐려진다.

10. [출제의도] 금속의 반응성 비교 설명하기

[해설] 반응성은 $C>H>A>B$ 이므로, C를 BSO_4 수용액에 넣으면 B가 석출되며, A로 도금된 C는 흠집이 생기면 쉽게 부식된다.

11. [출제의도] 탄화수소 유도체의 성질 비교하기

[해설] 두 물질은 이성질체이고, 프로판알을 산화시키면 C_2H_5COOH 이 생성되며, 은거울 반응은 프로판알에서만 일어난다. 아세톤과 프로판알은 둘 다 극성 분자이다.

12. [출제의도] 결정 모형과 특성 이해하기

[해설] A는 이온 결정, B는 금속 결정이다. 금속 결정은 연·전성과 전기 전도성이 좋으며, 이온 결정도 물에 녹거나 용융되면 전기 전도성이 있다.

13. [출제의도] 아스피린의 합성 실험 이해하기

[해설] 에스테르화 반응으로, 아스피린은 산성 물질이며 진한 황산은 촉매로 작용한다. 물중탕에서 가열하므로 온도가 높을수록 살리실산의 용해도는 증가한다고 볼 수 있다.

14. [출제의도] 수은과 납이 인체에 미치는 영향 알기

[해설] X는 Hg, Y는 Pb이다. Cd는 뼈의 주성분인 칼슘 대사의 장애를 가져와 뼈를 약화시키므로 심한 통증을 유발하며, 심한 콩팥 장애와 위장병 등을 일으킨다. Cr은 발암 물질로 도금과 염색에 많이 사용된다.

15. [출제의도] 할로젠 원소의 반응성 비교하기

[해설] 반응성은 $Y_2=Cl_2>Br_2$ 이다. 그러므로 브롬수가 그대로 사염화탄소에 녹아들어가 적갈색을 띠며, 남은 용액의 흰색 침전은 $AgCl$ 이 된다.

16. [출제의도] 기체의 제법 이해하기

[해설] 문제에서 설명하는 기체는 산소이고 따라서 실험 장치는 ⑤이다. ①은 염화수소 ②는 수소 ③은 염소 ④는 이산화탄소를 얻기 위한 실험 장치이다.

17. [출제의도] 포도당의 3가지 구조 이해하기

[해설] (가)의 α -포도당은 녹말, (다)의 β -포도당은 셀룰로오스로 중합되며, (나)는 사슬모양 구조로 알데히드기가 있어서 펠링 용액 반응을 한다. 3종류 포도당은 모두 $-OH$ 가 있어 수소 결합을 할 수 있다.

18. [출제의도] 탄화수소 유도체의 성질 이해하기

[해설] 음주 측정기 내에서 CH_3CH_2OH 이 CH_3CHO 로 산화되고 산화·환원 반응은 동시에 일어나므로 $Cr_2O_7^{2-}$ 은 환원됨을 알 수 있다.

19. [출제의도] 하천의 오염 정도 분석하기

[해설] 지표 생물들에게 적합한 수질 등급과 출현한 빈도로 오염 정도는 $B>C>A$ 임을 알 수 있다.

20. [출제의도] 금속의 반응성 차이를 이용한 도금 이해하기

[해설] 철의 부식이 합석보다 양철에서, 물보다 소금물에서 심하게 일어나므로 반응성의 크기는 아연>철>주석 순이며 전해질 용액은 부식을 촉진한다. 흠집이 생기면 반응성이 큰 금속의 부식이 빠르게 진행된다.

[생물 I]

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

1. [출제의도] 생물의 특성 이해하기

[해설] 켈거루쥐의 체중이 증가하더라도 체내 수분량이 일정하게 유지되는 현상은 항상성이다. 진주가 진주조개 안에서 성장하는 것은 무생물적 특징이며 발효균의 개체수가 증가해도 그 특성이 유지되는 것은 생물적 특징 중 유전에 해당한다.

2. [출제의도] 항체 생성 곡선을 통한 면역 이해하기

[해설] 항원이 주입되면 잠복기를 거쳐 항체가 형성되고, 항원이 제거된 후에도 기억 세포와 약간의 항체가 남는다. 이후에 항원이 재주입되면 신속하게 다량의 항체가 형성된다. 1차 주입으로 만들어진 항체와 2차 주입으로 만들어진 항체는 같은 것이다.

3. [출제의도] 핵 이식에 의한 복제 과정 이해하기

[해설] 핵 이식으로 탄생한 개체는 체세포 제공 동물과 같은 유전자 구성을 갖는 클론이다. 이 과정을 통해 복제 생명체를 만들 수 있다. 유전 정보는 핵에 있기 때문에 대리모 개체는 복제 생명체에 유전적인 영향을 주지 않는다.

4. [출제의도] 가스 교환과 산소 운반 원리 이해하기

[해설] 조직에서 산소 해리도는 40%이며, 폐동맥에는 정맥혈이 흐른다. 조직 주변에서는 해리가 촉진되며, CO_2 분압이 높을수록 결합율은 낮아진다.

5. [출제의도] 반성 유전과 연관의 개념 이해하기

[해설] 혈우병과 색맹은 X 염색체상의 유전자에 의해 형질이 발현되는 반성 유전이다. 남녀에 따라 성염색체 구성 때문에 형질 발현 비율이 다르게 나타날 수 있다. 또한, 연관은 유전자가 한 염색체에 존재하여 같이 행동하는 것을 말한다. 대립 유전자는 상동 염색체의 같은 자리에 위치한다.

6. [출제의도] 생식 주기 이해하기

[해설] 생식 주기는 뇌하수체와 난소 간의 호르몬의 음성 피드백에 의해 조절되며, 난소호르몬에 의해 자궁의 발달이 조절된다. 생식주기는 황체 형성이후 기간은 14일로 거의 일정하며, 여포기의 기간에 의해 그 주기가 결정된다. 배란 이후 착상이 없을 때는 약 14일 후 황체가 퇴화하고 자궁 내벽도 과열된다.

7. [출제의도] 신경에서 흥분 전도 원리 이해하기

[해설] A에서는 ATP를 이용한 Na^+ 펌프가 작동하며, 막외부는 $+$, 내부는 $-$ 로 분극되어 있다. B에서는 Na^+ 통로를 통한 Na^+ 의 유입이, C에서는 K^+ 통로를 통한 K^+ 의 유출이, D에서는 다시 Na^+ 펌프가 작동한다.

8. [출제의도] 신장의 기능 이해하기

[해설] 아미노산은 100% 재흡수되고(여과량과 재흡수량이 같음), 크레아틴은 여과량보다 배설량이 많아 여과 및 분비됨을 알 수 있다. 요소 농도는 물이 99% 재흡수되기 때문에 원뇨보다 오줌에서 높다.

9. [출제의도] 자극에 대한 반응 이해하기

[해설] 단일 신경 섬유에서는 실무율이 성립하며, 약한 자극과 강한 자극에서 활동 전위의 크기는 일정하다. 강한 자극에서는 충격 발생 빈도가 증가한다.

10. [출제의도] 체온 조절의 원리 이해하기

[해설] 경로 A는 호르몬(TSH)에 의한 조절이고, 경로 B와 C는 추울 때 교감 신경에 의한 조절 과정으로써 체온 조절은 신경과 호르몬의 작용으로 조절된다.

11. [출제의도] 혈관의 종류와 구조 및 특성 이해하기

[해설] 맥압은 심실 수축기 혈압과 심실 이완기 혈압의 차이인 40mmHg이다. 동맥은 혈관벽이 두꺼워 탄력성이 정맥보다 크다. 정맥은 관막이 있어 역류를 방지하고 혈액의 이동은 근육의 수축과 이완에 의해 이루어진다. 혈관의 총 단면적이 넓을수록 혈압이 낮아지는 것은 아니다.

12. [출제의도] 호흡 운동의 원리 이해하기

[해설] 고무막은 인체의 횡격막, 고무풍선은 폐에 해당하며, 흉강의 부피 변화는 폐의 압력을 변화시킨다. A구간은 흡기로써 폐의 공기량은 증가하며, B구간은 호기로써 호흡 운동 장치의 끈을 놓았을 때에 해당된다.

13. [출제의도] 신장 관련 질병 이해하기

[해설] 당뇨병은 포도당의 일부가 재흡수되지 않으며, 요붕증은 ADH분비량이 적어 세뇨관에서 물의 재흡수가 잘 되지 않아 탈수 증상이 나타나며, 수분 섭취를 통해 탈수를 예방할 수 있다.

14. [출제의도] 먹이 그물과 생태계의 안정성 이해하기

[해설] 먹이 그물을 통해 에너지가 이동하며, 상위 영양 단계로 가면 에너지량은 감소하나, 전 영양 단계로부터 현 영양 단계로 이동하는 에너지 효율은 커진다. 외부의 생물체 유입은 먹이 그물에 영향을 준다.

15. [출제의도] 혈액형 판정 이해하기

[해설] 응집 반응 여부로 보면 형은 B형, 철수는 A형, 누나는 AB형, 동생은 O형으로 아버지와 어머니의 혈액형 유전자형은 AO, BO이다. 따라서 철수의 혈액형 유전자형은 AO가 된다.

16. [출제의도] 소화 기관의 pH 알기

[해설] 입에서 위로 가면 pH가 2로 내려가므로 유산균의 생존율이 급격하게 낮아진다. 낮은 pH인 위를 거쳐 소장으로 옮겨가기 위해서는 유산균을 캡슐로 싸서 보내는 것이 효과적인데 캡슐은 위액에 의해 분해되지 않는 물질로 만들어야 한다.

17. [출제의도] 임신 후 호르몬 분비 관계 이해하기

[해설] 수정란 착상 후 임신 유지를 위해 태반에서 hCG를 분비하여 황체의 퇴화를 억제하며, 황체는 임신 초기 12주 동안 프로게스테론을 분비해 자궁내벽을 유지시킨다. 이후 태반에서 프로게스테론이 분비되면 hCG는 분비가 멈추고, 황체는 퇴화된다.

18. [출제의도] 영양소의 흡수 경로와 혈당량 조절 이해하기

[해설] A는 수용성 양분의, B는 지용성 양분의 이동 통로이다. 간에서 포도당의 양이 많으면 글리코겐으로, 적으면 글리코겐이 포도당으로 전환된다.

19. [출제의도] 영양소의 종류와 특성 이해하기

[해설] 탄수화물은 에너지원으로 사용이 되므로 음식물로 많은 양을 섭취해도 인체를 구성하는 양이 적다. 주영양소의 종류는 탄수화물, 단백질, 지방이며, 부영양소는 물과 무기 염류 등이 있으며, 물은 무기물이다.

20. [출제의도] 염색체 비분리 현상과 돌연변이 이해하기

[해설] 염색체 이상의 원인 중 한 가지인 염색체 비분리 현상은 감수 1분열과 2분열 과정에서 일어나며, 그 결과 양상은 다르게 나타난다. XXY는 클라인펠터 증후군, XO는 터너 증후군이다. 이는 염색체의 수와 모양을 확인할 수 있는 핵형 분석으로 확인할 수 있다.

[지구과학 I]

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

1. [출제의도] 지구과학의 탐구 영역과 역사에 대해 알기

[해설] 각 과학자의 탐구 영역은 크누센-해양학, 비에르크네스-대기과학, 갈릴레이-천문학, 라이엘-지질학이다. 갈릴레이의 관측은 천동설을 부정하고 태양 중심의 우주관(지동설)이 확립될 수 있는 중요한 계기가 되었다. 동일 과정설은 지구 역사 해석의 5대 법칙 중 하나이다.

2. [출제의도] 지구 환경 구성 요소의 상호 작용의 변화에 대해 이해하기

[해설] 지구계는 닫힌계로 우주와 에너지를 교환한다. 생물권의 출현 이후 상호 작용은 더욱 복잡해졌으며, 생물권은 다른 구성 요소와 물질과 에너지를 교환하는 열린계이다.

3. [출제의도] 지구 내부의 층상 구조에 대한 자료 해석하기

[해설] 지구 내부는 구성 성분에 따라 지각-맨틀-핵, 물리적 성질에 따라 암석권(지각과 상부 맨틀의 일부)-연약권-하부 맨틀-외핵-내핵으로 구분된다. 연약권과 하부 맨틀의 주요 성분은 감람암질 물질로 유사하며, 약 2,900km 깊이에서 맨틀은 화학적, 물리적으로 핵과 구분된다. 외핵과 내핵의 주요 구성 성분은 Fe, Ni로 같다.

4. [출제의도] 판의 경계와 화산 분포 지역의 관계 알기

[해설] 화산이 빈번하게 발생하는 화산대는 판의 경계와 거의 일치한다. A, C는 수렴 경계에, D는 발산 경계에 위치하지만, B는 판의 경계가 아닌 열점이다.

5. [출제의도] 판의 경계에 따른 지각 변동에 대해 알기

[해설] A, C는 수렴 경계로 천발 지진과 심발 지진이 모두 활발하며, 해양판의 침강이 일어난다. D는 발산 경계로 새로운 해양 지각이 생성된다. B는 화산과 지진이 활발하나 판의 경계가 아니다.

6. [출제의도] 빙정설의 원리 이해하기

[해설] A와 같은 대기 상태는 과냉각 물방울에 대해 불포화이고, 얼음에 대해 과포화이다. 이러한 상태에서는 과냉각 물방울은 응결(수증기→과냉각 물방울)보다 증발(과냉각 물방울→수증기)이 활발하여 작아지고, 얼음은 승화(얼음→수증기)보다 승화(수증기→얼음)가 활발하여 성장한다.

7. [출제의도] 해저 지형의 특성 알기

[해설] A는 대륙붕, B는 심해저 평원, C는 해령이다.

8. [출제의도] 한랭 전선의 위치 찾기와 기호 이해하기

[해설] A지점은 풍향-북서풍, 풍속-12m/s, 기온-10℃, 기압-998hPa, 소나기이고, B지점은 풍향-남서풍, 풍속-5m/s, 기온-12℃, 기압-997hPa, 맑음이다. 한랭 전선은 A와 B사이에 나타난다.

9. [출제의도] 태풍의 내부 구조 자료 해석하기

[해설] 태풍의 중심은 맑고 바람이 약하며, 태풍의 중심에서 약 150km 떨어진 지역은 상승 기류가 발달한다. 중심에서 멀어질수록 기압은 증가하고, 평균 풍속은 태풍 진행 경로를 기준으로 오른쪽이 왼쪽보다 크다.

10. [출제의도] 수온-염분 그래프 이해하기

[해설] 밀도는 북한 한류가 가장 크며, 온도는 중국 대륙 연안수가 가장 높다. 염분은 중국 대륙 연안수가 가장 낮다. 밀도가 높은 북한 한류가 밀도가 낮은 쓰시마 난류와 혼합되면 밀도는 낮아진다.

11. [출제의도] 용암의 특성을 나타낸 그래프 이해하기

[해설] 층상 화산을 만든 용암은 SiO₂함량비가 높고 점성이 크다. 순상 화산을 만든 용암은 SiO₂함량비가 낮고 점성이 작다.

12. [출제의도] 실험을 통하여 망원경의 원리 알기

[해설] 실험은 두 개의 볼록 렌즈를 사용하므로 케플러식 굴절 망원경의 원리를 알아보기 위한 것이며, 이때 상은 상하 좌우가 바뀌어 보인다. 대물 렌즈 A의 구경이 커지면 집광력과 분해능은 좋아지지만 상의 크기는 변하지 않는다.

13. [출제의도] 지구 환경에서 물질 순환과 에너지 흐름 알기

[해설] 마그마 생성의 근원 에너지는 지구 내부 에너지이다. 수증기가 응결되어 형성된 구름에서 비가 내리고 바다로 들어온다. 광합성을 하는 식물은 대기 중의 이산화탄소를 유기물로 전환시킨다.

14. [출제의도] 달의 위상 변화와 그 원인 알기

[해설] 상현달은 음력 7일경에 관찰된다. 달의 반이 보이지

않는 것은 달과 지구, 태양의 상대적 위치 때문이며 이날 이후 달의 위상은 점차 보름달 모양으로 변해간다.

15. [출제의도] 대기의 안정, 불안정 이해하기

[해설] 상승하는 공기 덩어리는 건조 단열 변화하므로 불포화 상태이다. (가)는 기온 감률이 건조 단열 감률보다 크므로 불안정하고 연직 운동이 활발하다. (나)는 기온 감률이 건조 단열 감률보다 작으므로 연직 운동이 활발하지 않고 안정하다.

16. [출제의도] 풍향과 해류의 관계 알기

[해설] 대기 대순환에 의한 적도 해류(B, D 해역)는 동에서 서로 흐른다. A해역의 쿠로시오 해류(난류)는 서안 경계류로 동안 경계류인 캘리포니아 해류(C해역)보다 빠르다.

17. [출제의도] 별의 겉보기 등급과 거리 관계 알기

[해설] 거리 1AU인 태양의 겉보기 등급은 -26.5등급이다. 거리가 5배로 멀어지면 겉보기 등급은 3.5등급 증가한다. 10pc에서는 정의에 의해 별의 겉보기 등급과 절대 등급이 같다.

18. [출제의도] 화석을 이용한 지층 퇴적 환경 알기

[해설] 각 지층의 생성 시기 및 퇴적 환경은 A-고생대 바다, B-중생대 바다, C-온난 습윤한 육지, D-중생대 육지이다.

19. [출제의도] 금성의 상대적 위치와 위상과의 관계 이해하기

[해설] 금성을 새벽에 관찰한 것이므로 동쪽 하늘 부근이다. 이 때 금성의 위치는 서방최대이각이며 위상은 하현달 모양이다.

20. [출제의도] 천동설과 지동설에서의 화성의 운동과 겉보기 운동 이해하기

[해설] 천동설에서는 화성이 단순히 지구를 중심으로 회전만 하는 것이 아니라, 지구 주위를 회전하는 주전원 상을 원운동하므로 순행과 역행이 나타난다고 설명한다. 지동설은 지구와 화성의 공전 속도의 차이로 순행과 역행 현상이 나타난다고 설명하며, 이 때 지구의 공전 속도가 화성보다 빠르다. A, A'에서 화성의 겉보기 운동은 순행(서→동)이다.

[물리Ⅱ]

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

1. [출제의도] 두 힘의 합력 구하기

[해설] 두 힘의 x, y 성분의 합은 각각 $F_x=3\text{N}$, $F_y=4\text{N}$ 이므로 $F=\sqrt{3^2+4^2}=5\text{N}$ 이다.

2. [출제의도] 경로에 따른 자동차의 물리량 이해하기

[해설] (가), (나), (다)에서 도달 시간은 각각 5, 5, 4초이지만 출발 시간이 1초 간격이므로 (가)에서가 가장 빨리 도달하고, (나), (다)에서는 1초 뒤에 동시에 도달한다.

3. [출제의도] 상대속도를 통한 운동 해석하기

[해설] 자동차의 속도가 빠를수록 θ 는 커지고, 순간 속도가 가장 큰 지점은 B이다. A와 C지점에서 속도가 같으므로 평균 가속도의 크기는 0이다.

4. [출제의도] 속도-시간 그래프 해석하기

[해설] 0~1초 동안 이동거리는 1보다 작고, 1~2초 동안 평균 속도는 2.5m/s보다 크다. 2~3초 동안 물체에 작용한 힘의 크기는 일정하다.

5. [출제의도] 연직 위로 던진 두 물체의 물리량 비교하기

[해설] 연직 위로 던진 두 물체의 가속도는 g 로 같고, 작용한 힘은 중력으로 질량이 작은 A가 B보다 작다.

최고점 높이($\frac{v_0^2}{2g}$)는 A가 4배 크고, 최고점 도달 시

간($\frac{v_0}{g}$)은 A가 2배 크며, 최고점에서 역학적 에너지($\frac{1}{2}mv_0^2=mgH$)는 A가 2배 크다.

6. [출제의도] 자유낙하 운동 분석하기

[해설] A, B, C 모두 등가속도 운동이고, 지면에 도달하는 순간 속력은 $v=\sqrt{2gh}$ 이므로 $v_A:v_B:v_C=3:2:1$, 지면에 도달하는데 걸린 시간은 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 이므로 $t_A:t_B:t_C=3:2:1$ 이다.

7. [출제의도] 비스듬히 던진 물체의 운동 분석하기

[해설] 수평 방향으로는 힘이 작용하지 않아 등속도 운동을 하며, 연직 방향으로는 중력이 작용하여 등가속도 운동을 한다. 지면 도달 속도의 수직 성분의 크기는 $v=gt=10\times0.4=4\text{m/s}$ 이며, 최고점에서는 수평 방향으로 운동한다.

8. [출제의도] 포물선 운동하는 물체의 운동 분석하기

[해설] 45°이므로 수평도달거리와 연직방향거리는 같고, $\frac{1}{2}gt^2=vt$ 에서 $t=2$ 초이고, $S=20\sqrt{2}\text{m}$ 이다. 이동하는 동안 속도가 계속 변화하고 있으므로 운동량은 계속 변한다.

9. [출제의도] 화살의 수평 도달거리 이해하기

[해설] 바람이 불지 않으므로 (나)의 과녁은 오른쪽으로 겨누어야 하고, 수평도달거리 $=\frac{v_0^2\sin2\theta}{g}$ 이므로 45°범위 내에서 (가)는 좀 더 멀리 날아가야 하므로 θ 를 크게 해야 하고, (다)는 작게 해야 한다.

10. [출제의도] 운동량 보존 적용하기

[해설] 충돌 후, 운동량 보존에 의해 x 성분은 $m_Av_0=m_Av_{Ax}+m_Bv_{Bx}$ 이고, $v_0=\sqrt{2gh}=\sqrt{2g}$, $v_{Ax}=\frac{x_A}{t}$, $v_{Bx}=\frac{x_B}{t}$, $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{\frac{2}{g}}$, $x_A=1$, $x_B=2$ 이며 대입하면 $m_A+2m_B=2m_A$ 이므로 $m_A:m_B=2:1$ 이다. y 성분은 0이고, 도달 시간은 같으므로 질량의 비는 y 좌표 값과 반비례한다.

11. [출제의도] 반발계수 구하기

[해설] 공과 지면 사이의 반발 계수(e)= $\sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$ =0.5이다.

12. [출제의도] 충돌 전 후의 물체의 운동 해석하기

[해설] A 점에서는 완전탄성충돌이므로 충돌 전후 운동 에너지는 같고, 속도가 변하였으므로 충격량(=운동량의 변화량)은 0이 아니다. B 점은 비탄성 충돌을 하였으므로 반발계수는 1보다 작고, 속력은 v 보다 작아지며, 충격량의 방향은 충돌한 벽면에 수직한 방향이다.

13. [출제의도] 완전탄성충돌에서 물체의 운동 해석하기

[해설] 완전탄성충돌이므로 충돌 직후 A는 정지하고, B의 속력(=충돌 전 A의 속력)은 $\sqrt{2gR(1-\cos\theta)}$ 이다. 충돌 후 B가 올라갈 수 있는 최고 높이(=A의 처음 높이)는 $R(1-\cos\theta)$ 이고, 운동량 보존 법칙에 의해 충돌 직전 A의 운동량과 충돌 직후 B의 운동량이 같다. 충돌 전후 운동 에너지의 합은 같고, 역학적 에너지는 보존된다.

14. [출제의도] 등속 원운동에서 물리량 비교하기

[해설] 줄의 장력은 A 점에서는 (원심력-중력), B 점에서는 (원심력+중력)이므로 B점이 더 크다, 등속 원운동을 하므로 A, B점에서 운동에너지는 같고, 역학적 에너지(운동에너지+위치에너지)는 A점이 더 크다.

15. [출제의도] 등속 원운동에서 속력과 반지름의 관계 구하기

[해설] 수평면에서 등속원운동하기 위해서는 원심력과 마찰력이 같으므로 $\frac{mv^2}{r}=\mu mg$ 이고, 자동차와 바닥 사이의 마찰력이 일정하므로 $v\propto\sqrt{r}$ 이다.

16. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 적용하기
[해설] L 만큼 압축시킨 에너지는 보존되어야하므로 $\frac{1}{2}kL^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{L}{2}\right)^2 + \frac{1}{2}mv^2$ 에서 $v = \sqrt{\frac{3kL^2}{4m}}$ 이다.

17. [출제의도] 완전탄성충돌과 단진동의 주기 적용하기
[해설] 운동에너지가 탄성력에 의한 위치에너지는 16번 해설에서 알 수 있고, 판의 질량과 용수철상수가 같으므로 판 A, B의 주기는 같다. B가 A로부터 받은 에너지는 충돌 전 A의 위치에너지의 3배이므로 B의 진폭은 $\frac{L}{2}$ 보다 커지지만 주기는 변하지 않아 (나)영역에서 서로 반대 방향으로 움직이던 A, B가 정면충돌한다.

18. [출제의도] 등속 원운동의 물리량 이해하기
[해설] B의 반지름은 A의 2배이므로 B가 1회전하면 A는 2회전하게 되고, 주기는 A가 B의 $\frac{1}{2}$ 배이다. 각속도는 주기에 반비례하므로 A가 B의 2배이다.

19. [출제의도] 단진동하는 물체의 운동량 이해하기
[해설] $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 이므로 주기는 A와 B가 같다. 평형점에서의 운동에너지(=탄성력에 의한 위치에너지)와 역학적 에너지는 (나)가 (가)의 2배이다.

20. [출제의도] 단진자의 주기 비교하기
[해설] $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이므로 주기는 m , θ 와는 무관하고, 진자 길이 l 의 제곱근에 비례한다.

[화학 II]

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

1. [출제의도] 기체의 부피와 질량에 따른 몰수 구하기
[해설] 0℃, 1기압에서 기체 1몰이 차지하는 질량은 분자량에 g을 붙인 것과 같고 부피는 22.4L임을 이용하여 원자량, 밀도, 분자량, 몰수를 계산할 수 있다.

2. [출제의도] 온도에 따른 각 농도의 개념 이해하기
[해설] 온도가 낮아져 용액의 부피가 감소해도 질량 변화가 없으므로 %농도는 변하지 않지만, 몰농도(=용질의 몰수/용액의 부피)는 증가하게 된다.

3. [출제의도] 기체의 분자량 계산을 위한 실험 해석하기
[해설] 분자량은 $M = \frac{wRT}{PV}$ 식에 의해 구하는데, 수산화에 의해 기체를 포집했으므로 기체의 압력은 대기압에서 물의 수증기압을 뺀 것이고, 실린더 속 기체의 질량을 더 알아야 계산할 수 있다.

4. [출제의도] 온도 조건에 따른 압력과 부피 곡선 해석하기
[해설] $T_1 < T_2$ 이다. 이상 기체는 같은 압력에서 온도가 높을수록 분자의 평균 운동 에너지 및 평균 속력은 증가(A<B)하고, 같은 온도에서 압력이 증가하면 부피가 감소하여 충돌 횟수는 증가(A<C)한다.

5. [출제의도] 기체의 압력에 따른 $\frac{PV}{nRT}$ 그래프 해석하기
[해설] 온도가 높고, 압력이 낮을수록 이상 기체에 가깝고, 200기압에서 T_1 의 경우 이상기체 그래프에서 아래로 많이 벗어난 것으로 보아 분자간의 인력 영향이 가장 우세하다.

6. [출제의도] 용액의 몰랄 농도에 따른 끓는점 오름 계산하기
[해설] $\Delta T_b = T_b - T_b^0 = K_b \times m$ 에 따라 주어진 자료를 이용하면 $T_b = 80.2^\circ\text{C}$, $K_b = 2.53^\circ\text{C/m}$ 이 된다. 주어진 용액은 0.4m이므로 81.212℃에서 끓기 시작한다.

7. [출제의도] 결정성과 비결정성 고체의 특성 이해하기
[해설] 석영과 유리는 같은 원소(Si,O)로 구성되어 있으나 결정체인 석영의 경우 녹는점과 융해열이 일정한

데 반해, 비결정체인 유리는 구성 입자들 간의 결합력이 일정하지 않아 녹는점과 융해열은 일정하지 않다.

8. [출제의도] 물질의 용해 현상 이해하기
[해설] 설당은 수화 현상에 의해 용해가 일어나며 이때 용해 평형이 되면 농도는 일정하게 유지된다. 반면 요오드는 용질 사이의 인력이 용질과 용매간의 인력보다 크기 때문에 물에서 용해되지 않는다.

9. [출제의도] 물질의 증기 압력을 통한 성질 이해하기
[해설] 같은 온도에서 증기 압력이 작은 물질일수록 분자 간 인력이 크며, 분자 간 인력이 큰 물질일수록 물 증발열은 크고 끓는점이 높아진다. 기준 끓는점은 외부압력과 증기압력이 같을 때의 온도이므로 두 물질의 증기 압력은 동일하다.

10. [출제의도] 동적 평형 상태에서의 증기 압력 이해하기
[해설] (가)내부의 압력은 대기압과 같으며, 용출 속도는 동적 평형 상태인 (나)에서 더 빠르다. (나)에서 증기 압력은 수은주의 높이(h)에 해당하므로 분자 간 인력이 작은 액체일수록 휘발성이 커서 h 는 높아진다.

11. [출제의도] 상평형 그림 해석하기
[해설] 삼중점(A)에서는 세 가지 상이 공존한다. 일정한 온도에서 압력이 증가하여 액체가 고체로 되면 부피는 감소하고 밀도가 증가한다. 용융 곡선이 오른쪽으로 기울어져 있으므로 압력을 증가시키면 녹는점이 높아진다. 또한 1기압, 25℃에서 냉각시키면 승화 현상이 일어난다.

12. [출제의도] 기체의 압력에 따른 용해도와 부피 계산하기
[해설] 기체 포화 용액 1L를 3기압에서 1기압으로 변화시키면 빠져 나오는 질량은 0.038g(=0.057-0.019)이고, 20℃ 1기압에서 이 질량이 차지하는 부피는 0.032L(=0.016×2)가 된다.

13. [출제의도] 혼합 기체의 부분 압력을 통한 성질 이해하기
[해설] 각 용기에 넣은 기체의 몰수비는 1:2이고, 혼합 후 수소, 산소 기체가 차지하는 부분 압력은 $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$ 기압이므로 전체 압력은 1기압이 된다.

14. [출제의도] 혼합물의 분별 결정에 관한 실험 분석하기
[해설] 20℃에서 질산칼륨의 용해도는 32이므로 48g이 석출되고, 이때 존재하는 K^+ 때문에 보라색의 불꽃 반응색이 나타난다. 거름 용액에는 염화나트륨이 존재하므로 질산은 용액과 반응하여 흰색침전이 생성된다.

15. [출제의도] 크로마토그래피의 원리 이해하기
[해설] 용매는 이동상, 거름종이는 고정상이며, 각 성분 중 용매와의 인력이 가장 큰 성분은 D, 거름종이와의 인력이 가장 큰 성분은 C이다. (가)~(다)는 같은 높이에서 B 성분이 나타났으므로 공통된 성분을 가지고 있다.

16. [출제의도] 보일-샤를의 법칙에 관한 그래프 해석하기
[해설] AB구간에서는 샤를의 법칙에 따라 B의 온도가 327℃(=600-273)이고, BC구간은 보일의 법칙에 따라 C의 압력이 2기압이다. A의 부피가 B보다 작으므로 밀도는 A가 더 크다.

17. [출제의도] 삼투 현상과 삼투압 이해하기
[해설] 삼투 현상은 반투막을 통해 농도가 진한 쪽으로 용매가 이동하는 것이고 온도를 높이면 물 분자의 운동이 활발해지므로 h 는 커진다. (나)의 삼투압은 $0.1 \times R \times 300 = 30R$ 이다.

18. [출제의도] 일정 농도 용액 제조에 필요한 황산의 부피 계산하기
[해설] 황산 수용액의 부피=질량 / 밀도 이다. 1M 수용액 1L를 만드는데 필요한 수용액의 질량은 ‘용액 100g : 용질 Ag=X : 1몰의 질량(C)’로부터 $X = \frac{100C}{A}$ 이 되고, 부피=($\frac{100C}{A}$)/B= $\frac{100C}{AB}$ 이다.

19. [출제의도] 농도가 다른 용액의 증기 압력 비교하기
[해설] A의 농도는 B보다 작아 증발 속도 및 증기 압력이 크고 두 플라스크 내부의 압력이 같아질 때까지

수는 방울은 오른쪽으로 이동한다.

20. [출제의도] 순수한 물과 수용액의 상평형 그림 해석하기
[해설] 1기압에서 순수한 물에 비휘발성 용질을 녹여 수용액을 만들면 어는점 내림(A)과 증기 압력 내림(E)이 나타난다.

[생물 II]

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

1. [출제의도] 세포막의 특성 이해하기
[해설] ㄱ은 적혈구의 표면적 실험에서 알 수 있고, ㄴ, ㄷ은 세포막 융합 실험과 동위 원소를 이용한 인지질의 실험을 통해 알 수 있다.

2. [출제의도] 물질 대사 과정 이해하기
[해설] 광합성은 빛 에너지를 포도당으로 전환시키고 호흡은 포도당에서 생명 활동에 필요한 ATP를 생성하는 과정이다. NAD와 NADP는 수소를 운반하고 O₂는 H₂O에서 유래된 것이다.

3. [출제의도] 광합성에서 에너지 변화 이해하기
[해설] 명반응에서 흡수한 에너지는 일부가 열에너지로 소모되고 포도당에 저장된다.

4. [출제의도] 생물체의 에너지 전환과 이용 이해하기
[해설] ATP는 생물체 내의 에너지 중간 매개체로 유기물이 분해될 때 나오는 에너지를 저장 하였다가, 생물이 생명 활동을 할 때 다른 에너지 형태로 전환된다.

5. [출제의도] 농도 변화에 따른 식물 세포의 형태 변화 이해하기
[해설] A는 고장액, B는 등장액, C는 저장액에서의 세포 상태이다. ‘흡수력=삼투압-팽압’이므로 식물 세포의 상대적 부피가 증가할수록 흡수력은 작아진다.

6. [출제의도] 암반응 회로의 발견 과정 이해하기
[해설] 칼빈은 자기 방사법을 사용하여 광합성에서 유기물이 생성되는 과정을 알아냈다. CO₂가 고정되어 최초로 생성되는 물질은 PGA이며, 1차 전개 후 겹쳐진 물질들은 2차 전개로 분리할 수 있다. 광합성 산물이 생성되는 순서와 전개율은 관계 없다.

7. [출제의도] 세포막을 통한 물질 이동 원리 이해하기
[해설] (가)는 농도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 물질이 이동하는 단순 확산, (나)는 농도 구배에 역행하여 물질이 이동하는 현상으로 에너지를 소모하는 능동 수송이다.

8. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능 이해하기
[해설] 핵막이 존재하는 진핵 세포로서 소포체는 분비성 단백질 수송 통로이며, 골지체의 막은 소포체의 일부가 떨어져 나와 생긴 것이다.

9. [출제의도] 빛의 세기와 광합성 이해하기
[해설] 양지 식물이 음지 식물보다 보상점과 광포화점이 높다. A점에서는 양지 식물의 총 광합성량이 더 높으며, B점은 음지 식물에서 광 포화 상태이므로 빛의 세기는 광합성 제한 요인이 아니다.

10. [출제의도] 효소 활성 조절 기작과 반응 속도 이해하기
[해설] 효소의 활성이 비경쟁적 저해제인 물질 M에 의해 억제되는 방식으로, M이 효소와 결합하여 활성 부위가 변화되면 기질의 농도가 증가하여도 반응 속도는 B와 같이 감소한다.

11. [출제의도] 전자 전달계 이해하기
[해설] 호흡 기질로부터 이탈되어 나온 수소(전자)는 NAD와 FAD에 수용되어 NADH₂와 FADH₂가 된다. 전자는 전자 전달계를 거쳐 전자의 최종 수용체인 O₂에 전달되어 H₂O를 형성하게 된다. 1분자의 NADH₂와 FADH₂에서 각각 3ATP와 2ATP가 생성된다.

12. [출제의도] 영양소의 세포 호흡 이해하기

[해설] 3대 영양소는 소화되어 각각 세포 호흡 과정을 통해 에너지원으로 쓰인다. 아미노산은 지방산으로 전환될 수 있고 단백질은 해당 과정을 거치지 않고 TCA 회로로 들어가거나 활성 아세트산으로 전환되어 세포 호흡에 쓰인다.

13. [출제의도] 벤슨의 실험 이해하기

[해설] 명반응이 일어날 때 O₂가 발생하며, 광합성이 일어나기 위해서는 명반응이 암반응보다 선행되어야 하며, 빛과 CO₂가 모두 충분히 공급되어야 포도당이 계속 합성된다.

14. [출제의도] C₃식물과 C₄식물 이해하기

[해설] 옥수수는 C₄식물, 벼는 C₃식물이다. CO₂ 고정 의 첫 산물이 C₃식물은 3탄소 화합물, C₄ 식물은 4 탄소 화합물이다. C₄식물은 CO₂고정과 칼빈 회로가 다른 장소에서 진행되며, 흡수된 CO₂는 두 식물 모두 칼빈 회로에서 사용된다.

15. [출제의도] 엽록체의 구조와 기능 이해하기

[해설] A는 틸라코이드 내부, B는 틸라코이드 막, C는 스트로마이다. 틸라코이드 막에 있는 엽록소에서 빛 에너지를 흡수한다. 틸라코이드 내부의 수소이온이 ATP합성효소를 통해 스트로마로 나갈 때 ATP가 생성되며, 생성된 ATP는 스트로마에서 유기물의 합성에 이용된다.

16. [출제의도] 세포 호흡의 전 과정 이해하기

[해설] 세포로 들어간 포도당은 해당 과정, TCA 회로, 전자 전달계의 3단계를 거치면서 물과 이산화탄소로 완전히 분해된다. 전 과정을 통해 38 ATP를 얻을 수 있고 해당 과정은 세포질, TCA 회로와 전자 전달계는 미토콘드리아에서 일어난다.

17. [출제의도] 효소의 작용에 영향을 주는 요인 이해하기

[해설] 두 효소의 최적 pH는 다르지만 최적 온도는 같다. 펩신은 pH6이상에서 효소의 입체 구조가 변하므로 기질과 복합체를 형성하지 못한다.

18. [출제의도] 암반응 회로 이해하기

[해설] 암반응은 엽록체의 스트로마에서 진행되며, 빛을 중단하면 ATP와 NADPH₂가 공급되지 않아 PGA에서 PGAL로 전환되지 않는다. 1분자당 탄소 수는 포도당(C₆), RuBP(C₅), PGA(C₃)순이다. 1분자의 포도당이 생성되기 위해서는 6CO₂가 필요하다.

19. [출제의도] 세포의 크기 측정법 이해하기

[해설] 세포의 크기는 접안마이크로미터(B) 눈금을 이용하여, 접안마이크로미터 한 눈금의 길이는 대물마이크로미터(A)를 이용하여 과정(가)에서 구한다. 세포의 크기는 $\frac{4}{5} \times 10\mu\text{m} \times 3 = 24\mu\text{m}$ 이다. 시야의 넓이는 $\frac{1}{(\text{배율})^2}$ 이므로 관찰되는 세포수는 4개보다 적다.

20. [출제의도] 유기 호흡과 무기 호흡 이해하기

[해설] 효모는 호흡 기질이 충분히 있을 때 산소 조건에 따라 유기 호흡과 무기 호흡을 하는 생물로 알콜 발효에 많이 이용된다. 포도주를 제조할 때 먼저 효모를 수를 증가시키기 위해 공기를 주입하다가 3~5일 후에 공기를 차단시키고 발효 과정에 들어간다.

[지구과학Ⅱ]

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

1. [출제의도] 북극의 변화에 따른 자기장 요소 변화 이해하기

[해설] 북극이 0°인 자기 적도에서 90°인 자극으로 이동할 때, 여러 요소들 간의 관계는 그림 (나)와 같다. 따라서 자극으로 갈수록 수평 자기력이 감소, 연직 자기력이 증가, 전자기력 증가함을 그래프에서 읽는다.

2. [출제의도] 지구 내부 상태 자료 해석하기

[해설]지구 내부의 온도 증가율은 지표로부터 중심부로 갈수록 작아진다. 감람암질로 이루어진 약 3000km까지의 맨틀은 온도가 감람암의 용융 온도보다 낮아 고체 상태이다. 또한 3000km 이하는 철과 니켈이 주성분인 핵이지만 용융 온도로 볼 때, 5000km까지는 액체 상태, 중심까지는 고체 상태로 추정된다.

3. [출제의도] 지역에 따른 중력 요소와 변화 이해하기

[해설] 지역에 따른 중력 요소의 변화 알기
[해설] 중력은 만유인력과 원심력의 합력으로 나타난다. 타원체인 지구에서 반지름이 작은 극으로 갈수록 원심력은 작아지고, 만유인력은 커진다. 따라서 원심력과 만유인력의 합력인 중력은 극으로 갈수록 커진다. 또한 극에서는 원심력이 작용하지 않고, 적도에서는 중력과 원심력이 정 반대 방향이므로 극과 적도에서 중력 방향은 지구 중심을 향한다.

4. [출제의도] 광물의 광학적 성질 이해하기

[해설] 그림에서 방해석은 선이 둘로 보이고 유리는 그렇지 않다. 이로써 방해석은 내부 구조가 규칙적인 결정질 광물이며 복굴절이 있는 광물임을 알 수 있고, 유리는 내부 구조가 불규칙적인 비결정질 광물임을 알 수 있다. 따라서 방해석은 편광현미경의 직교 니콜 상태에서 간섭색을 볼 수 있다.

5. [출제의도] 광물의 물리적 성질 이해하기

[해설] 방해석은 탄산염 광물로 묽은 염산과 반응한다. 모스경도는 광물의 상대적 굳기이며, 형석과 석영은 조흔색이 같으므로 구분할 수 없다. 석영은 규산염 광물이다.

6. [출제의도] 마그마의 결정 분화 작용 이해하기

[해설] 고온의 마그마가 식으면서 마그마 속의 용융점이 다른 여러 광물들은 반응 계열에 따라 정출된다. 고온의 마그마로부터 현무암질, 안산암질, 유문암질 순의 결정 분화 작용이 진행되면서 다양한 화성암이 만들어진다. 따라서 마그마의 분화가 진행되면서 분화 초기에는 유색 광물들이 주로 정출되고, 말기에는 무색 광물들이 정출된다. SiO₂의 함량비가 증가할수록 용암의 점성이 커진다.

7. [출제의도] 마그마의 관입에 의한 변성작용 이해하기

[해설] 마그마가 관입을 하면 대규모 화성암체를 형성하며 접촉부에서 변성작용이 나타난다. 혼펠스의 원암은 셰일, 대리암의 원암은 석회암이다.

8. [출제의도] 지각 평형설을 조류 운동과 관련하여 이해하기

[해설] 얼음이 녹은 만큼 나무판이 수면위로 떠오르는 것처럼 맨틀위의 지각은 평형을 이루기 위해 침강 또는 융기한다. 스칸디나비아 반도의 융기는 이러한 조류운동의 한 예이다.

9. [출제의도] 마그마의 생성조건 이해하기

[해설] 암석의 용융조건은 마그마의 생성조건과 같다. A→B는 온도 상승이 주원인이 되어 마그마가 생성되는 경우로 판의 충돌이 일어나는 곳이다. A→C는 압력의 감소가 주원인이 되어 마그마가 생성되는 경우로 맨틀 대류가 상승하는 해령의 하부이다. ㉔에서는 열과 물의 작용으로 마그마가 생성되고, ㉕에서는 압력의 감소에 의해 마그마가 생성된다. 현무암질 마그마는 화강암질 마그마보다 깊은 곳에서 생성된다.

10. [출제의도] 화성암, 변성암, 퇴적암의 특징 이해하기

[해설] (ㄱ)은 압력에 의한 변성암, (ㄴ)은 쇄설성 퇴적암인 역암, (ㄷ)은 결정질 심성암인 화강암, (ㄹ)은 관상구조를 가지는 변성암인 슬레이트이다.

11. [출제의도] 판의 운동과 조산운동 이해하기

[해설] 인도판과 유라시아판이 수렴하여 충돌하는 동안 두 대륙 사이의 바다에 두꺼운 퇴적물이 쌓이고, 이 퇴적물이 횡압력을 받아 히말라야 산맥을 형성한다. 습곡산맥은 퇴적암과 변성암, 화성암으로 이루어진다.

12. [출제의도] 대륙이동설과 해저 확장설 이해하기

[해설] 대륙이동설의 증거는 특정 환경에서 생존하는 생물 화석분포의 유사성이며, 해저확장설의 증거는 고지 자기 줄무늬가 해령을 중심으로 대칭을 보이는 것이다.

13. [출제의도] 판의 경계에서 일어나는 지각 변동 이해하기

[해설] 해령 부근에서는 해양 지각이 생성되어 이동하면서 변환단층이 형성된다. ● 표시 지역은 해령으로 천발 지진이 빈번하게 발생하며, 새로운 해양 지각이 생성되어 양쪽으로 발산하는 곳이다. 또한, ✕ 표시 지역은 변환 단층으로 인접한 두 판이 스치는 부분으로 마그마의 분출은 거의 없고 천발 지진이 빈번하다.

14. [출제의도] 건조단열감률과 습윤단열감률 이해하기

[해설]공기덩어리가 상승하면 부피가 팽창하며 내부 열 에너지의 감소로 기온이 하강한다. 건조단열감률보다 습윤단열감률이 작은 이유는 수증기가 응결되면서 잠열이 방출되기 때문이다.

15. [출제의도] 단열 변화에 따른 날씨바람 이해하기

[해설] 동해에서 산을 오르는 공기는 단열팽창에 의해 기온과 이슬점이 낮아져 포화에 도달해 비를 내린후 산을 넘어가면 단열압축에 의해 고온 건조해진다.

16. [출제의도] 기온의 연직 변화와 대기의 안정도 이해하기

[해설] (가):복사냉각에 의한 기온역전층이 형성되어 기층이 안정하다, (나): 지면에서부터 역전층이 소멸되는 중이다,(다): 지면 부근의 공기가 가열되어 대류가 활발하다.

17. [출제의도] 단열 감률에 따른 구름 발생 과정 이해하기

[해설] 지표면에서 25℃로 가열된 공기는 A에서 건조 단열변화를, B에서 습윤 단열 변화를 하면서 적운형의 구름을 생성한다. C에서는 상승한 공기의 온도가 주변공기보다 낮으므로 상승이 일어날 수 없고 따라서 구름의 생성도 없다. A에서 기온감률이 가장 크다.

18. [출제의도] 지상풍에 작용하는 힘과 풍향 이해하기

[해설] P점에서의 기압경도력은 등압선에 수직으로 고압부에서 저압부로 작용한다. 지상풍은 전향력과 마찰력의 영향으로 방향이 변해 저기압 중심을 향해 반시계 방향으로 등압선에 비스듬하게 불어 들어간다.

19. [출제의도] 기압을 정의하고 측정하는 원리 이해하기

[해설]유리관속의 수은기둥의 압력은 대기압과 평형을 이룬다. 고도가 높을수록 기압은 낮아지며 기압이 일정하면 유리관의 기울기나 굵기에 상관없이 수은기둥의 높이는 일정하다.

20. [출제의도] 상층 일기도에서 지균풍과 경도풍 이해하기

[해설] 상층일기도의 등고선은 등압선과 같다. A에는 반시계 방향의 경도풍이 불고, C에는 지균풍이 분다. 상층 대기는 마찰력의 영향을 받지 않는다.