

2008학년도 4월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

• 4교시 과학탐구 영역 •

[물리 I]

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

1. [출제의도] 속력-시간 그래프 분석하기

[해설] ㄷ. 결승선까지 A는 40m를 4초에, 나머지 60m를 3초에 갔으므로 7초가 걸리고, B는 16m를 2초에, 나머지 84m를 5.25초 동안 갔으므로 7.25초가 걸려 A가 먼저 도착한다.

2. [출제의도] 마찰력이 작용하는 물체의 힘 분석하기

[해설] ㄱ. 수직 방향으로 작용하는 두 힘들(수직항력과 중력)은 평형관계이다. ㄴ. B는 등가속도 운동 중 속력이 증가하는 경우이므로 합력의 방향과 운동방향이 같다. ㄷ. A에 작용하는 마찰력은 F 이고, B에 작용하는 마찰력은 F 보다 작다.

3. [출제의도] 마찰력과 탄성력이 작용할 때의 힘과 에너지 구하기

[해설] ㄴ. 전동기가 A를 14N의 일정한 힘으로 2m/s의 속력으로 당기고 있으므로 일률은 28W이다. ㄷ. 용수철이 10cm 늘어나므로 용수철의 탄성력에 의한 위치에너지 $\frac{1}{2}kx^2$ 은 0.5J이다.

4. [출제의도] 속력-시간 그래프 분석하기

[해설] 마찰이 있는 면에서의 운동은 2초 이후이다. ㄱ. 이동한 거리는 A, B가 2m로 같다. ㄴ. 물체에 작용한 합력의 크기는 A가 B보다 4배 크다. ㄷ. 운동량의 변화량은 질량이 같으므로 속도의 변화량이 큰 A가 크다.

5. [출제의도] 운동에너지 변화에 따른 힘과 거리의 관계 그래프 이해하기

[해설] 일-에너지 정리 $\Delta E = Fs$ 이므로, 주어진 그래프에서 기울기는 F 이다.

6. [출제의도] 운동량 보존과 에너지 보존 법칙 이해하기

[해설] 질량이 A가 B의 2배이므로, 운동량 보존에 의해 분열된 직후 물체의 속력은 B가 A의 2배이고, 역학적 에너지 보존 $\frac{1}{2}(2m)v_A^2 = \frac{1}{2}k(2x)^2$ 에 의해 A의 속력은 $x\sqrt{\frac{2k}{m}}$, B의 속력은 $2x\sqrt{\frac{2k}{m}}$ 이다.

7. [출제의도] 에너지 보존을 이용하여 마찰력이 한 일 구하기

[해설] 분열 직후 물체 B의 운동에너지는 마찰력이 한 일과 탄성력에 의한 위치에너지의 합과 같으므로 $\frac{1}{2}m(2x\sqrt{\frac{2k}{m}})^2 = W_{\text{마}} + \frac{1}{2}kx^2$, $W_{\text{마}} = \frac{7}{2}kx^2$ 이다.

8. [출제의도] 물체의 운동량과 충격량 구하기

[해설] B의 속도는 $-v$, C의 속도는 $-2v$ 이다. ㄴ. 운동량 보존에 의해 충돌후 속도는 $v' = -\frac{2}{3}v$ 이다. ㄷ. C의 충격량은 $-\frac{2}{3}mv - (-2mv) = \frac{4}{3}mv$ 이다.

9. [출제의도] 도체의 전기 저항에 관계하는 요인 이해하기

[해설] A, B, C의 전기 저항 비는 4:2:1이고, 전기 저항 $R = \rho \frac{L}{S}$ 이므로, 길이 비는 4:4:1이다.

10. [출제의도] 저항의 연결 방법에 따른 전압의 크기 이해하기

[해설] 전압계의 전압은 $IR_{\text{합}}$ 이고, Q에 연결하였을 때 저항 2개만 직렬 연결된 경우와 같다. V_Q 가 V 라면, V_P 는 $\frac{4}{3}V$, V_R 는 $\frac{2}{3}V$ 이다.

11. [출제의도] 교류 전류에 대하여 이해하기

[해설] 영회 : 전압은 0V이다. 민수 : 전류의 방향은 주기적으로 변한다.

12. [출제의도] 자기장 내에서 전류가 받는 힘 이해하기

[해설] 도체막대가 왼쪽으로 전자기력을 받으므로 플레밍의 왼손 법칙에 의해, B가 수평면에 들어가는 방향이면 P는 (-)극에, Q는 (+)극에 연결되어야 하고, B가 수평면에서 나오는 방향이면 P는 (+)극에, Q는 (-)극에 연결되어야 한다.

13. [출제의도] 자석의 성질과 자석이 만드는 자기장 이해하기

[해설] ㄴ. A와 B는 두 극을 가진 또 다른 자석이 되므로 나침반의 N극은 왼쪽을 가리킨다. ㄷ. 작용-반작용 관계의 힘이므로 크기는 같다.

14. [출제의도] 저항의 연결 방법에 따른 소비전력 이해하기

[해설] 전열기가 직렬로 연결되어 있으므로 소비전력은 $P = I^2 R_{\text{합}}$ 이다. 전열기 X와 Y에 흐르는 전류는 같으므로, X와 Y의 합성저항 비는 3:1이다. 따라서, 저항 A와 B의 저항비는 2:1이다.

15. [출제의도] 전자기유도 현상 이해하기

[해설] ㄱ. P지점을 지날 때 렌즈의 법칙에 의해 솔레노이드의 왼쪽은 N극, 오른쪽은 S극이고, Q지점을 지날 때 왼쪽이 S극, 오른쪽이 N극이 되어야 하므로 전류의 방향은 반대이다. ㄷ. P에서 Q까지 이동하는 동안 전류의 방향이 변하므로 세기도 변한다.

16. [출제의도] 빛의 반사와 전반사 이해하기

[해설] ㄴ. 전반사 조건에서 입사면에 있는 매질의 굴절률이 커야 한다. ㄷ. 빛의 파장이 긴 붉은색을 사용할 경우 경계면에서 굴절각이 작아지므로 전반사가 일어날 수 없다.

17. [출제의도] 수면파에서 파동의 간섭 분석하기

[해설] ㄴ. Q에는 마루와 골이 만나므로 상쇄간섭을 하여 진폭이 0이고, R에서는 마루와 마루가 만나므로 보강간섭을 한다. ㄷ. S_1 에서 S_2 까지 거리는 $\frac{3}{2}\lambda$ 이다.

18. [출제의도] 정상파 분석하기

[해설] 정상파이므로 P, Q, R, S는 마디이고, $\frac{3}{2}T$ 일 때 파동의 모양은 위상이 정반대가 된다.

19. [출제의도] 광전효과와 빛의 굴절을 이용하여 두 빛을 구분하기

[해설] $f_A > f_{\text{한계}} > f_B$, $\lambda_A < \lambda_B$ 이다. ㄷ. 파장이 작을수록 굴절이 많이 일어나 X는 단색광 B의 경로를, Y

는 단색광 A의 경로를 나타낸다.

20. [출제의도] 드브로이의 물질파를 이해하여 파동의 간섭 분석하기

[해설] 전자총에서 방출된 전자의 파장은 $\lambda = \frac{h}{mv}$ 이므로 무늬 사이의 간격은 $\Delta x \propto \lambda \propto \frac{1}{v}$ 이다.

[화학 I]

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

1. [출제의도] 액체의 종류와 온도에 따른 표면장력 비교하기

[해설] 물은 에탄올보다 분자간의 인력이 커서 표면장력이 크므로 더 둥그란 모양을 하고, 물과 에탄올을 혼합한 에탄올 수용액은 물보다 표면장력이 작다. 온도가 높을수록 액체의 표면장력은 작아진다.

2. [출제의도] 양금 생성 반응 그래프 해석하기

[해설] 생성된 양금은 PbI_2 이므로 KI 수용액 20mL에 들어있는 I^- 의 개수는 $Pb(NO_3)_2$ 수용액 20mL에 들어있는 Pb^{2+} 의 개수의 두 배가 되어야 하므로 반응 전 단위 부피당 이온의 개수비는 3:4가 된다. A에서의 혼합 용액 속에는 K^+ 와 NO_3^- 이 포함되어 있어 전기전도도가 0이 아니다. B에서 존재하는 I^- 수와 NO_3^- 수는 같다.

3. [출제의도] 얼음과 물의 특성 이해하기

[해설] 0℃ 얼음이 물로 변할 때 수소 결합이 일부가 끊어지므로 분자 사이의 인력은 감소한다. 또한 물의 밀도가 얼음보다 크므로 부피가 감소하여 분자 사이의 평균 거리는 감소한다. 상태 변화가 일어나도 분자의 모양은 변하지 않는다.

4. [출제의도] 실험을 통해 응집제의 응집 효과 이해하기

[해설] 응집제를 넣어 물속에 있는 미세 입자가 엉겨서 가라앉도록 하는 원리를 응집이라 하고, 응집제의 투입은 침사지를 거친 후 약품 투입실에서 이루어지는 과정이다. 같은 시간 동안 침전물이 많이 생긴 응집제 Y의 응집 효과가 크다. ㄷ의 원리는 흡착이다.

5. [출제의도] 산과 염기 중화 반응 그래프 해석하기

[해설] A와 B는 최고 온도가 같기 때문에 생성된 물의 양은 같고, 실험 I의 염산 20mL와 실험 II의 염산 40mL에 들어있는 H^+ 수는 같다. 따라서 실험 I에서 염산의 농도는 실험 II에서의 2배이다. C에서 혼합 용액은 실험 I에서는 산성이고, 실험 II에서는 염기성이다.

6. [출제의도] 사물의 법칙 이해하기

[해설] 0℃ 질소 2L의 부피가 두 배가 되는 온도(t_1)에서 1L 헬륨의 부피도 두 배가 되어 2L가 된다.

7. [출제의도] 철의 제련 과정 이해하기

[해설] 철의 산화물이 주성분인 철광석은 환원제인 숯과 함께 가열하면 선철과 CO_2 가 생성된다. 이때 선철에서 CO_2 가 더 발생한 후 강철이 되므로 강철의 탄소함량이 선철보다 적다.

8. [출제의도] 이산화황과 산소의 반응 이해하기

[해설] 화학반응식은 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ 이

므로 반응한 이산화황과 생성된 삼산화황의 분자수는 같다. 반응 전 SO₂와 O₂의 압력과 부피가 같으므로 분자수도 같다. 반응 후 기체의 총 분자수가 감소하기 때문에 용기 속 기체의 압력은 1기압보다 낮다.

9. [출제의도] 중금속의 특성 이해하기

[해설] 수은은 상온에서 액체 상태로 존재하고 휘발성이 있어 증기 형태로 인체에 흡수될 수 있고 치과 치료용 아말감, 형광등에 이용된다. 납은 녹는점이 낮고 빈혈을 유발하며 자동차용 축전지에 이용된다.

10. [출제의도] 질소 산화물의 여러 가지 반응 이해하기

[해설] (가), (나)는 산소와 결합하는 반응이고, (다)는 촉매 변환기에서 NO가 N₂와 O₂로 되는 반응이다. NO는 연료의 성분과 관계없고, 엔진 속의 공기 중에 포함된 N₂가 O₂와 반응하여 생성된다. O₃은 자외선을 받아 NO₂가 분해되어 생성된 O와 O₂가 반응하여 생성되므로 아침보다는 자외선이 강한 오후에 농도가 높게 나타난다.

11. [출제의도] 카르복시산과 에스테르 성질 비교하기

[해설] (가)는 부탄산, (나)는 포름산프로필이다. (가)는 카르복시기(-COOH)를 가지고 있어 NaOH 수용액과 중화 반응을 하고 가수 분해되지 않는다. (나)는 포르밀기(-CHO)를 가지고 있어 은거울 반응을 하고, 에스테르이므로 가수 분해되면 HCOOH와 C₃H₇OH가 생성된다.

12. [출제의도] 기체의 성질에 따른 용도 적용하기

[해설] 애드빌론은 상공에 떠 있어야 하므로 공기보다 밀도가 작고, 반응성이 적어야 한다. 식품 포장용 충전제는 식품이 변질되지 않도록 반응성이 거의 없어야 하며 공기 중 부피 백분율이 커서 구하기 쉬워야 한다.

13. [출제의도] 실생활에서 금속의 반응성 적용하기

[해설] 은반지의 녹은 황화은(Ag₂S)으로 알루미늄(Al) 포일과 함께 전해질 수용액에 넣어두면 Al이 산화되어 나온 전자가 Ag₂S의 Ag⁺으로 이동하여 Ag이 석출 되고, S²⁻이 없어진 은반지의 질량은 감소하게 된다.

14. [출제의도] 에텐의 생성과 첨가 중합 반응 이해하기

[해설] 에텐은 나프타를 크래킹하거나 에탄올을 진한 황산 촉매 하에서 160~170℃로 가열하면 분자 내 탈수 반응이 일어나 생성된다. 에텐을 첨가 중합하면 폴리 에틸렌이 생성된다.

15. [출제의도] 방향족 화합물의 구조로 성질 알아내기

[해설] (가)는 톨루엔, (나)는 페놀, (다)는 벤질알콜이다. (가)는 물에 잘 녹지 않고, (나)는 분자 내 히드록시기(-OH)가 있어 아세트산과 반응하여 에스테르를 생성 하고, (다)는 페놀류가 아니므로 염화철(III) 수용액과 정색반응을 하지 않는다.

16. [출제의도] 금속 결정과 이온 결정을 성질 비교하기

[해설] 금속 결정 모형에서 금속 양이온과 자유전자의 비가 1:2이고, 금속 산화물의 화학식이 MO이므로 금속 양이온은 M²⁺이다. 금속에 전류를 흘려주면 자유 전자가 (+)극 쪽으로 이동하고, 금속 산화물은 이온 결합 물질이기 때문에 연성과 전성이 없다.

17. [출제의도] 금속의 반응성 비교하기

[해설] 도금 표면의 흠집으로 A와 철이 함께 공기 중에 노출되었을 때에도 철이 거의 부식되지 않았으므로 A의 반응성이 철보다 크다. 한편, 조형물의 받침대인 철은 녹슬고 B는 거의 부식되지 않았으므로 B의 반응성이 철보다 작다.

18. [출제의도] 구조식을 보고 특성에 따라 세제 분류하기

[해설] (다)는 친수성 부분이 센물 속의 Ca²⁺나 Mg²⁺과 반응하여 불용성염을 만들기 때문에 세척력이 떨어진 다. (가)는 친유성 부분에 탄소 사슬에 가지를 많이 가

지고 있으므로 미생물에 의해 분해가 잘 되지 않지만 (나)는 선형 구조를 이루어 있어 미생물에 의해 쉽게 분해된다.

19. [출제의도] 두 종류의 단위체로 이루어진 축합 중합체 찾기

[해설] ㄱ은 α-포도당의 축합 중합체인 녹말, ㄴ은 헥사 메틸렌과 아디프산의 축합 중합체인 나일론, ㄷ은 아 크릴로니트릴과 부타디엔의 혼성 중합체인 니트릴부 타디엔 고무, ㄹ은 에틸렌글리콜과 테레프탈산의 축합 중합체인 폴리에틸렌테레프탈레이트이다.

20. [출제의도] 캡사이신의 구조 이해하기

[해설] 매운 맛을 내는 캡사이신은 강한 진통 효과를 가지고 있다. 캡사이신은 벤젠 고리를 가지고 있으므로 방향족 화합물이고, 이중 결합(-C=C-)과 아마이드 결합(-NH-CO-)을 가지고 있다.

[생물 I]

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

1. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

[해설] 박테리오파지는 유전 물질을 가지고 있어 살아 있는 대장균 내에서 증식할 수 있지만 세포로 구성되 어 있지 않으며 자신의 효소가 없으므로 스스로 물질 대사를 하지 못한다.

2. [출제의도] 조직 세포에서 기체 교환 이해하기

[해설] A는 이산화탄소이고, B는 산소이다. 모세 혈관이 조직 세포를 지날 때 산소와 이산화탄소가 서로 교환 되며 운동을 격렬하게 할수록 조직으로 공급되는 산 소의 양이 증가한다.

3. [출제의도] 효소의 작용 실험 설계하기

[해설] 침 속에 있는 아밀라아제가 최적으로 작용하는 온도와 pH를 알아보기 위한 실험 설계이다.

4. [출제의도] 여성의 생식 주기 이해하기

[해설] 여포의 발달은 월경과 동시에 일어나며 난소 호르몬인 에스트로겐과 프로게스테론은 서로 길항적으로 작용하지 않는다.

5. [출제의도] 체액의 순환 이해하기

[해설] 대동맥에는 동맥혈이, 대정맥에는 정맥혈이 흐른 다. 림프관의 한쪽 끝은 조직 세포 사이에 열려 있고 다른 끝은 정맥에 연결되어 있으며 림프관 속을 흐르 는 림프에는 적혈구가 들어 있지 않다.

6. [출제의도] 염색체 돌연 변이 이해하기

[해설] 다운증후군은 21번 염색체가 감수 분열 과정에서 비분리되어 일어난다. 핵형 분석을 통해서 염색체 돌연 변이나 성별은 알 수 있지만 색맹과 같은 유전 자 돌연 변이는 알 수 없다.

7. [출제의도] 혈액형 이해하기

[해설] 아버지는 A형, 아들은 O형, 딸은 B형이다. 따라 서 어머니는 B형이고, 유전자형은 BO이다

8. [출제의도] 뉴런에서 흥분의 이동 이해하기

[해설] 시냅스 전 뉴런의 축색 돌기 말단에서 시냅스 후 뉴런 방향으로만 흥분의 이동이 일어난다. 신경 돌기의 흥분의 이동 속도는 시냅스보다 빠르다. 유수 신경에서는 도약 전도가 일어나기 때문에 무수 신경보다 흥분 전도의 속도가 빠르다. 그래프에서 활동 전위의 막전위는 약 100mV이다.

9. [출제의도] 호흡 운동의 원리 이해하기

[해설] 폐포의 압력이 대기압보다 낮아지면 흡기가, 폐 포의 압력이 대기압보다 높아지면 호기가 일어난다.

10. [출제의도] 체온 조절 과정 이해하기

[해설] (가)는 더울 때, (나)는 추울 때 일어나는 현상 이다. 추울 때는 교감 신경의 작용이 활발하여 말단 모세 혈관과 입모근이 수축하여 체외로 열의 방출을 줄이며 물질 대사는 증가되어 열의 발생량이 증가 하게 된다.

11. [출제의도] 신경계의 구조와 기능 이해하기

[해설] 자극을 받은 후 반사 반응이 일어날 때까지의 경 로가 반사궁이다. 반사궁은 자극이 들어와서 대뇌를 거치지 않고 반사 중추만 거친 후 반응이 일어난다. 자율 신경계는 대뇌의 직접적인 영향을 받지 않고 주 로 내장근의 활동에 관여하며, 교감 신경과 부교감 신 경의 말단에서 분비되는 물질의 종류는 다르다.

12. [출제의도] 인공 투석 장치의 원리 이해하기

[해설] 인공 투석 장치는 환자의 혈액을 몸 밖으로 빼낸 후 투석의 원리를 이용하여 혈액 속의 노폐물을 제거 하는 장치이다. 혈액 투석 시 물질의 이동은 농도 차 이에 따른 확산에 의해 이루어지며 투석이 끝난 투석 액은 포도당 등과 같은 물질이 들어 있기 때문에 오 줌 성분과 다르다.

13. [출제의도] 체외 인공 수정 과정 이해하기

[해설] 체외 인공 수정은 수란관이나 나팔관이 막혀 불 임인 여성에게 시술하는 방법으로 여성의 난소에서 난자를 채취한 다음 정자와 난자를 체외에서 수정 시 킨다. 수정란은 조직 배양 기술로 배양한 후 모체의 자궁 속에 착상시키며 대부분의 발생은 모체 안에서 이루어진다.

14. [출제의도] 네프론의 기능 이해하기

[해설] 환자의 오줌에 단백질이 검출되므로 여과 과정에 이상이 있다. 여과의 원리는 혈압차에 의해 일어나며 재흡수는 능동 수송, 삼투 현상, 확산에 의해 일어난다.

15. [출제의도] 생식 세포의 형성 과정 이해하기

[해설] 여성은 일정한 수의 여포를 가지고 태어나는데 출생 시 여포 안에는 감수 제1분열 상태에 머물러 있 는 제1난모 세포가 있다. 사춘기가 되면 난소 안에서 감수 분열이 다시 시작되어 감수 제1분열을 마치고 제2난모 세포와 제1극체 상태로 배란된다.

16. [출제의도] 심장의 박동 주기 이해하기

[해설] 그래프를 해석하면 심장의 박동 주기는 0.8초이 므로 1분 동안 약 75회의 박동이 일어난다. 제1심음 은 심실이 수축할 때 이첨판과 삼첨판이 닫히면서 나 는 소리이다.

17. [출제의도] 유전병 가계도 분석하기

[해설] C의 경우 부모가 모두 정상인데 유전병인 자식 이 태어난 것으로 보아 유전병 유전자가 열성임을 알 수 있다. 이 유전병 유전자는 상염색체에 존재한다.

18. [출제의도] 영양소의 소화 이해하기

[해설] 췌개즙은 지방을 유화시키며 리파아제는 지방을 지방산과 글리세롤로 분해한다. 지방산과 글리세롤은 소장 상피 세포 안에서 지방으로 재합성된 후 암죽관 으로 이동한다.

19. [출제의도] 뇌하수체 호르몬 이해하기

[해설] TSH와 LTH는 뇌하수체 전엽에서 분비되는 호 르몬으로 심장을 거쳐 표적 기관으로 이동한다. TSH 의 분비량이 증가하면 티록신의 분비량이 증가한다.

20. [출제의도] 유전자 재조합 과정 이해하기

[해설] 중증 복합 면역 결핍증의 치료 과정에서 유전자 재조합 기술이 이용되며 이때 DNA 절단을 위하여 제 한 효소가, DNA 결합을 위하여 리가아제가 사용된다. 바이러스는 ADA 유전자를 운반하는 역할을 하며 환 자의 T림프구는 체세포이기 때문에 자식에게 유전되 지 않는다.

[지구과학 I]

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

1. [출제의도] 우주 탐사를 바탕으로 지구과학의 성격 이해하기

[해설] 이 우주인의 임무는 주로 기상학 영역이며, 우주 정거장에서는 전지구적 구름의 이동과 같은 광범위한 현상을 관찰할 수 있다.

2. [출제의도] 기권의 연직 기온 분포와 오존 밀도 이해하기

[해설] 대류권의 높이에 따른 기온 하강은 지표 복사 에너지의 감소 때문이고, 높이 15km 부근의 오존 밀도는 고위도로 갈수록 증가하며, 성층권에서 기온이 가장 높은 성층권 계면에서의 오존 밀도는 작다.

3. [출제의도] 예를 이용하여 지구 환경의 상호 작용 이해하기

[해설] A는 생물권과 암석권, B는 생물권과 기권, C는 생물권과 수권의 상호 작용이므로 공통적으로 생물권이 포함되어 있어 (가)는 생물권이다.

4. [출제의도] 온대 저기압과 열대 저기압의 특징 이해하기

[해설] (가)는 온대 저기압, (나)는 열대 저기압이다. 온대 저기압은 편서풍의 영향으로 서에서 동으로 이동한다. 열대 저기압의 주 에너지원은 수증기가 응결하면서 방출하는 숨은열이며 전선을 동반하지 않는다.

5. [출제의도] 표층 염분과 (강수량-증발량)과의 관계 이해하기

[해설] 5°N~10°N 부근의 해역은 강수량이 증발량보다 많고 위도 30° 부근 해역은 적도 해역 보다 표층 염분이 높다. (강수량-증발량) 값이 큰 지역일수록 표층 염분이 낮다.

6. [출제의도] 여름철에 나타나는 날씨 설명하기

[해설] 일교차는 대구가 서울보다 크며, 우리나라는 북태평양 기단의 영향을 많이 받았다. 8월 13일 09시 일기도를 보면 남서풍이 불고 있다.

7. [출제의도] 빙하의 해빙과 관련한 환경 변화 추론하기

[해설] 쉘던 빙하의 종단이 후퇴하는 것으로 보아 기온은 상승했을 것이며, 이 지역의 반사율은 감소하고 라이다만 해수의 염분은 감소했을 것이다.

8. [출제의도] 용암에 따른 화산체 생성 설명하기

[해설] 온도가 높은 용암의 점성이 작아 경사가 완만한 (나) 화산체를 만들었고, 경사가 큰 (가) 화산체를 생성한 용암이 SiO₂ 함량이 많다. (가) 마그마는 휘발성분이 많아 격렬한 폭발을 하며 화산체를 생성하였다.

9. [출제의도] 기름띠의 이동 경로와 해류와의 관계 설명하기

[해설] 황해 난류는 남에서 북쪽으로 흐르며, 기름과 타르볼은 황해 난류와는 반대 방향으로 이동하였다. 이는 기름의 이동이 북서풍이나 조류의 영향을 받았기 때문이다.

10. [출제의도] 온도에 따른 수증기량의 변화 설명하기

[해설] (가) 플라스크 내부의 공기는 온도가 T_0 이고 불포화 상태이므로 A의 위치이다. (나)에서는 물의 양이 더 이상 변화가 없는 포화 상태로 수증기량은 증가했지만 온도($T_0 = T_1$)변화가 없기 때문에 B의 위치이다. (다)에서는 가열을 통해 플라스크 내부의 물을 모두 증발시키고 1분 동안 더 가열했기 때문에 수증기량은 증가하였지만 불포화 상태인 D의 위치이다.

11. [출제의도] 수렴형 경계에서의 지질 현상 이해하기

[해설] (가)에서 판 A는 B보다 밀도가 크며, (나)에서는 습곡 산맥이 발달한다. 화산 활동은 (가)가 (나)보다 활발하다.

12. [출제의도] 태양계를 구성하는 천체들의 특징 이해하기

[해설] (가)는 수성, (나)는 금성, (다)는 화성의 특징이다.

13. [출제의도] 인도 대륙의 이동 설명하기

[해설] 인도 대륙은 중생대 말에 남반구에 위치해 있었으며, A점의 이동 거리가 B점의 이동 거리보다 짧다. 인도 대륙의 이동 속도는 시간이 지남에 따라 느려졌다.

14. [출제의도] 화석의 특징을 이용한 지질 시대 연구 방법 이해하기

[해설] (가),(나)는 각각 고생대와 중생대의 표준 화석이다. (다)는 생존 기간이 길어 표준 화석으로는 사용할 수 없고, 따뜻하고 습한 지역에서만 생존하였으므로 시상 화석으로 과거의 환경을 추론하는 데 사용된다.

15. [출제의도] 망원경의 종류와 특성 이해하기

[해설] (가)는 상하좌우가 바뀌어 보이므로 접안 렌즈로 오목 렌즈를 사용한 갈릴레이식 망원경이고, (나)는 볼록 렌즈를 사용한 케플러식 망원경이다. 대물 렌즈와 접안 렌즈의 초점 거리가 각각 같으므로 배율은 같고, 천체 망원경에는 시야가 넓은 케플러식 망원경이 주로 사용된다.

16. [출제의도] 독도 주변의 해저 수심도 해석하기

[해설] 대륙붕은 수심 200m까지의 얕은 바다이다. 해산 주변의 수심은 이보다 깊으며, 800m에서 독도 해산과 탐해 해산의 수심선은 서로 연결되어 있다.

17. [출제의도] 달이 관측되는 방향과 위상의 관계 알아내기

[해설] (가)의 상현은 7일후에 (나)의 보름으로, 보름은 7일 후 (다)의 하현으로 위상이 변한다. 상현이 지평선 근처에서 관찰되는 시간은 오후 18시경이며 하현은 자정에 떠오르므로 자정에서 새벽 사이에 관찰할 수 있다.

18. [출제의도] 연주 시차를 이용하여 거리와 등급을 알아내기

[해설] 가장 밝게 보이는 별은 실제 등급이 작은 것으로 백조자리에 있다. 이들 별까지의 거리는 모두 10pc보다 크므로 어떻게 관찰되어 실제 등급이 절대 등급보다 크다. 백조자리에서 가장 먼 별은 1/0.05=20pc이다.

19. [출제의도] 탄소의 순환 이해하기

[해설] 탄소의 저장량이 가장 많은 곳은 퇴적암을 포함하는 암권이며, 수권과 대기권 사이에서 탄소의 이동량이 가장 많다. 화석 연료의 사용량이 많아지면 대기 중의 탄소량은 증가한다.

20. [출제의도] 수성과 화성의 겉보기운동 이해하기

[해설] 수성은 해 뜨기 직전에는 동쪽 하늘에서 관측되며 10월 13일의 위치는 서방 최대 이각 부근이다. 이 기간 동안 화성을 관측할 수 있는 시간은 길어졌다.

[물리 II]

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

1. [출제의도] 속도-시간 그래프를 이용하여 물체의 운동 분석하기

[해설] ㄱ. 속도의 변화량이 일정하지 않았으므로 등가속도 운동이 아니다.

ㄴ. 0초에서 t_0 까지 변위의 크기가 $2t_0$ 에서 $3t_0$ 까지 변위의 크기보다 작으므로 평균속도의 크기가 작다.

ㄷ. 기울기가 (+)이므로 물체의 운동 방향과 가속도 방향은 같다.

2. [출제의도] 물체의 운동 분석하기

[해설] ㄱ. 가속도 크기는 2 m/s^2 이다. ㄴ. 6초 동안 이동한 거리는 36 m 이다. ㄷ. 등속 원운동하였으므로 가속도의 크기는 일정하다.

3. [출제의도] 중력가속도 측정 실험 분석하기

[해설] 종이테이프를 6타점 간격으로 잘랐으므로 각 구간의 운동시간이 같고, 구간별 길이의 비가 평균속도의 비이다. 시간에 따른 속도 그래프를 그렸으므로 가속도의 크기를 구할 수 있다

4. [출제의도] 낙하하는 물체의 속도-시간 그래프 분석하기

[해설] 기울기가 중력가속도의 크기이므로 h 는 5 m 이다. ㄴ. 중력이 물체에 한 일 $w=0.2\times10\times5=10\text{ J}$ 이다. ㄷ. 1초일 때와 3초일 때 물체가 수평면과 충돌한다.

5. [출제의도] 중력장 내에서 충돌한 물체의 속력 구하기

[해설] A와 B는 0.5초 후 충돌한다. 연직 아래 방향의 속력은 5 m/s 이고, 운동량은 충돌 후 보존되므로 한 덩어리가 된 물체의 수평 방향의 속력은 5 m/s 이다. 따라서 물체의 속력은 $5\sqrt{2}\text{ m/s}$ 이다.

6. [출제의도] 비탄성 충돌 후 물체가 올라간 높이 구하기

[해설] 역학적 에너지 보존 법칙과 운동량 보존 법칙에 의해 B와 충돌 직전 A의 속력은 $v_A=\sqrt{2gH}$, 충돌 직후 B의 속력은 $v_B=\frac{1}{2}v_A$, B가 올라간 최고 높이는 $h=\frac{v_B^2}{2g}$ 이므로 $h=\frac{1}{4}H$ 이다.

7. [출제의도] 중력장 내에서 실에 매달린 물체의 운동 분석하기

[해설] 물체에 작용하는 중력의 크기는 같고, Q지점을 지날 때 속력이 최대이며, 매 순간 물체의 속도가 변하므로 가속도는 일정하지 않다.

8. [출제의도] 상대속도를 활용하여 반발계수 구하기

[해설] 충돌 전 B와 C의 속력은 각각 $v_B=5v$, $v_C=2v$ 이고, 충돌 후 B와 C의 속력은 각각 $v'_B=3v$, $v'_C=4v$ 이다. 따라서 반발계수 $e=\frac{1}{3}$ 이다.

9. [출제의도] 속도-시간 그래프를 이용하여 2차원 물체의 운동 분석하기

[해설] ㄱ. B의 속력이 증가하므로 A에 대한 B의 운동 방향은 변한다. ㄴ. 0초에서 2초까지 그래프의 면적이 같으므로 이동거리는 같다. ㄷ. A에 대한 B의 속도의 크기는 $v_{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}\text{ m/s}$ 이다.

10. [출제의도] 중력장 내에서 물체의 운동 분석하기

[해설] 지면에 도달 직전 A의 연직성분 속력과 B의 속력은 각각 $v_A=\sqrt{2gH}$, $v_B=2\sqrt{g}$, B의 지면 도달 시간은 $t_B=\frac{2}{\sqrt{g}}$, p지점에서 A의 연직성분 속력은 $v_{pA}=\sqrt{g}$ 이므로 $H=4.5\text{ m}$ 이다.

11. [출제의도] 등속 원운동하는 물체의 운동 분석하기

[해설] 등속 원운동 하므로 물체의 운동방향과 가속도 방향은 서로 수직이고, 실이 물체를 당기는 힘은 $T'=mLw^2$, 구심력의 크기는 $mLw^2\sin\theta$ 이므로 실이 물체를 당기는 힘의 크기보다 작다.

12. [출제의도] 등속 원운동하는 물체의 수직항력 크기 구하기

[해설] $N + T \cos \theta = mg$, 수평면이 물체를 떠받치는 힘 $N = m(g - Lw^2 \cos \theta)$ 이다.

13. [출제의도] 두 정지위성의 운동 비교하기

[해설] 정지위성의 공전 궤도, 속력, 구심가속도의 크기는 정해져 있다. 따라서 정지위성의 질량이 다르더라도 공전주기, 구심가속도의 크기, 공전궤도 반경은 달라지지 않는다.

14. [출제의도] 만유인력이 작용하는 물체의 속력 비교하기

[해설] $v \propto \frac{1}{\sqrt{R}}$ 이므로 $v_A : v_B = \sqrt{2} : 1$ 이다.

15. [출제의도] 연직 위로 던져 올린 두 물체의 충돌 시간 구하기

[해설] 충돌할 때 A, B의 속도를 각각 v_A, v_B 라 할 때 $-v_A = v_0 - g(T + t), v_B = v_0 - gt$ 이고, 충돌 높이가 같으므로 A와 B의 속력은 같다. 따라서 $t = \frac{v_0}{g} - \frac{T}{2}$ 이다.

16. [출제의도] 단진동하는 물체의 물리량 비교하기

[해설] 물체의 진동 주기는 $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 이므로 물체의 진동 주기는 같다. (나)에서 물체를 $2L$ 만큼 잡아당겼으므로 (가)에서보다 역학적 에너지가 크고, 평형위치에서의 운동에너지도 크다.

17. [출제의도] 2차원 충돌에서 충격량의 크기 구하기

[해설] 충돌 후 B의 속력은 $\frac{1}{\sqrt{3}}v_0$ 이므로 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 $\frac{2}{\sqrt{3}}mv_0$ 이다.

18. [출제의도] 단진동하는 물체의 시간-운동에너지 그래프 분석하기

[해설] 물체의 운동에너지가 최대인 지점은 평형위치이고, 운동에너지가 0인 지점은 용수철이 최대로 압축되거나 늘어난 곳이다. 진동 주기는 4초이고, 역학적 에너지가 보존되므로 2초일 때 탄성력에 의한 위치에너지는 운동에너지의 최대값 E_0 이다.

19. [출제의도] 풍력발전기의 날개의 운동을 이용하여 구심가속도 크기 비교하기

[해설] 구심가속도의 크기는 $a = rw^2$ 이므로 $a \propto r$ 이다.

20. [출제의도] 만유인력이 작용하는 물체의 운동 에너지 비교하기

[해설] A의 운동에너지는 $\frac{GM(2m)}{2(2r_0)} = E_0$ 이다.

r_0 인 곳에서 B의 에너지는 표와 같다.

만유인력에 의한 위치에너지	운동에너지	역학적에너지
$-\frac{GM(3m)}{r_0}$	E_B	$-\frac{GM(2m)}{2(2r_0)}$

따라서 $E_B = 5E_0$ 이다.

[화학 II]

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

1. [출제의도] 실제 기체의 $\frac{PV}{RT}$ 값의 변화 그래프 해석하기

[해설] 온도와 압력이 같을 때 부피는 $\frac{PV}{RT}$ 값이 큰 H_2 가 CO_2 보다 크고, H_2 의 경우 분자 사이의 거리가 가까

울수록 압력이 증가하므로 이상기체에 적용되는 보일의 법칙에 잘 따르지 않는다.

2. [출제의도] 기체의 부분 압력 계산하기

[해설] 두 기체를 혼합하면 A_2, B_2 의 부분압력은 각각 $2 \times \frac{3}{5}$ 기압, $10 \times \frac{2}{5}$ 기압이고, 주어진 화학 반응식에 의해 모두 반응시켰을 때, 반응하지 않고 남은 B_2 의 부분압력은 0.4기압이다.

3. [출제의도] 기체의 압력에 따른 부피 변화 이해하기

[해설] 일정한 온도에서 공기에 가해지는 압력은 수은의 높이 차 h 와 대기압을 합한 값이고 부피와 반비례하므로 $1 \times 45 = \frac{(a + 760)}{760} \times 36$ 에 의해 $a = 190$ mmHg, $1 \times 45 = \frac{(380 + 760)}{760} \times b$ 에 의해 $b = 30$ mL이다.

4. [출제의도] 기체의 온도에 따른 부피 변화 이해하기

[해설] 일정한 압력에서 부피가 크게 변한 지점이 끓는 점이므로 A가 B보다 낮고, 기체 구간에서 그래프의 기울기는 물수에 비례하기 때문에 질량이 증가하면 기울기는 커진다.

5. [출제의도] 기체 분자의 확산 속도 실험 해석하기

[해설] 온도가 일정할 때 기체 종류에 관계없이 평균 운동 에너지는 같으며, 각 기체가 확산되어 측정된 시간의 비는 다음의 식으로 해석할 수 있다.

$$\frac{v_{HCl}}{v_{NH_3}} = \frac{t_{NH_3}}{t_{HCl}} = \frac{t_2}{t_1} = \sqrt{\frac{M_{NH_3}}{M_{HCl}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

6. [출제의도] 기체 상수를 구하기 위한 물리량 분석하기

[해설] 수상 치환하여 포집한 산소 기체로 기체 상수를 구하는 과정이다. 반응 전후 시험관의 질량 변화가 산소의 질량이며, 실험실의 대기압에서 측정한 온도에서의 수증기압을 뺀 값이 산소의 압력이 된다.

7. [출제의도] 분자의 운동 속력에 따른 분자수 관계 이해하기

[해설] 일정량의 기체는 온도가 높을수록 평균 운동 에너지와 평균 운동 속력이 증가하므로 T_2 가 T_1 보다 크다. 온도가 같을 때에는 기체의 평균 운동 에너지도 같으므로 분자량이 작은 B의 평균 운동 속력은 크다.

8. [출제의도] 증기 압력의 변화 요인 이해하기

[해설] 수은의 높이차(h)로 측정되는 액체의 증기 압력은 온도가 높아지거나 휘발성이 큰 액체일수록 증가하지만, 액체의 양과는 무관하다.

9. [출제의도] 기체의 용해도 계산하기

[해설] 기체의 부피비는 몰수비와 같으므로 공기 속 질소와 산소의 몰수비 4:1이고, 2기압일 때 물 100g에 녹는 질소와 산소의 몰수비가 1:2이므로 1기압에서 공기 중 물 100g에 녹는 질소와 산소의 몰수비는 2:1이 된다.

10. [출제의도] 액체의 끓는점과 증기 압력 관계 이해하기

[해설] 액체의 증기 압력이 외부 압력과 같아지게 되는 온도가 끓는점이므로 그래프에서 각 물질의 끓는점에 대한 증기압력을 비교하면 $P_B > P_C > P_A$ 가 된다.

11. [출제의도] 크로마토그래피의 원리 이해하기

[해설] 같은 용매인 이동상에 의해 분리된 잉크 (가), (나)는 색소 성분의 혼합물이며, 이동거리가 긴 A는 B보다 이동상과의 인력이 더 크다. 색소 성분 B, D는 이동거리가 같을지라도 용매가 이동된 거리가 다르므로 다른 색소 성분이다.

12. [출제의도] 결정과 비결정의 특성 이해하기

[해설] 석영은 결정이고, 석영 유리는 비결정이다. 과정 (가)와 (다)의 온도인 녹는점은 서로 다르고, 과정

(나)는 비결정이 만들어지는 과정이므로 온도는 일정하지 않다.

13. [출제의도] 고체의 용해도 현상 이해하기

[해설] 10℃에서 물 50g에 질산나트륨이 40g 녹고 10g이 석출되었으므로 x 는 50이다. 60℃에서 물 50g에 질산나트륨이 약 60g 녹아야 포화 수용액이므로 (나) 용액은 불포화 수용액이다. (가)와 (다)는 녹아 있는 용질의 양이 다르므로 농도가 다르다.

14. [출제의도] 얼음과 물의 증기 압력 이해하기

[해설] 상평형 그림에서 0℃의 얼음도 증기 압력을 가지므로 h_1 은 760mm보다 작고, 물의 증기 압력은 얼음보다 크므로 h_2 는 h_1 보다 작다. (나)에서 수조에 수은을 덜어도 온도는 변하지 않으므로 h_2 는 변하지 않는다.

15. [출제의도] 증기압 내림과 끓는점 오름과 관련된 현상 적용하기

[해설] 오이를 소금물에 담가두면 짜글짜글해지는 것은 삼투압과 관련된 현상이다. 식염수는 물에 비휘발성 용질이 녹아 있으므로 증류수에 비해 끓는점이 더 높아지고, 바닷물은 강물보다 비휘발성 용질이 더 많이 녹아있으므로 증기압이 내려간다.

16. [출제의도] 용액의 증기압 내림 현상 이해하기

[해설] 수은 기둥의 높이 차가 증류수와 1m 소금물 사이에서 크므로 1m 소금물의 증기압력이 가장 낮고, 물에 녹아있는 입자의 수는 상대적으로 소금물이 가장 많다. 동적 평형 상태에서 증기압이 가장 큰 증류수의 증발 속도가 가장 크기 때문에 응축 속도도 가장 크게 나타난다.

17. [출제의도] 수용액 속의 몰수 계산하기

[해설] HA 수용액과 HB 수용액의 %농도가 같으므로 용액 100g에 녹아 있는 용질의 질량은 같으나 생성되는 H_2O 의 몰수가 각각 0.2몰(3.6g)과 0.1몰(1.8g)이므로 화학식량은 $HA = 50, HB = 100$ 이다.

18. [출제의도] % 농도를 이용하여 1M 용액 만드는 방법 알기

[해설] 20% 수산화나트륨 수용액 20g에는 수산화나트륨 0.1몰인 4g이 녹아 있으므로 여기에 증류수를 가해 용액의 부피가 100mL가 되게 하면 1M 용액이 된다.

19. [출제의도] 어는점 내림을 이용하여 분자량 측정하기

[해설] ag 의 벤젠에 bg 의 X가 녹아 있는 용액의 몰랄 농도는 $\frac{(5.5 - 5.0)}{K_f}$ 이고, 벤젠 1000g에 녹아 있는 물질 X의 질량이 $(1000 \times \frac{b}{a})$ 이므로 X의 분자량은 $(\frac{1000 \times b}{a}) \times (\frac{K_f}{0.5})$ 이다.

20. [출제의도] 용액과 용매의 어는점 이해하기

[해설] 어는점은 물질의 특성이므로 질량을 변화시켜도 어는점은 5.5℃이고, 용질 X의 질량을 2배로 하면 몰랄 농도가 2배가 되어 어는점 내림이 2배가 되므로 용액의 어는점은 5.0℃보다 낮아진다. 용매와 용액의 질량을 모두 2배로 하면 농도 변화가 없으므로 용액의 어는점은 5.0℃이다.

[생물 II]

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

1. [출제의도] 세포 소기관의 분리 방법 이해하기

[해설] 원심 분리기는 크기와 밀도차를 이용하여 물질을

분리하는 데 사용된다. A는 핵, B는 엽록체, C는 미토콘드리아이다.

2. [출제의도] 엽록체의 구조와 기능 이해하기

[해설] 엽록체는 이중막 구조로 되어 있으며 스트로마에서는 CO₂가 고정되고 틸라코이드가 쌓여 이루어진 그라나에서는 명반응이 일어난다.

3. [출제의도] 발효에 관한 실험 결과 해석하기

[해설] 혐기적 조건에서 효모는 포도당을 에탄올과 CO₂로 분해한다. A, B를 비교하면 설탕보다 포도당을 더 잘 이용한다는 것을 알 수 있다. 김치나 요구르트는 에탄올 발효가 아닌 젖산 발효의 예이다.

4. [출제의도] 빛의 세기가 광합성에 미치는 영향 이해하기

[해설] 1000lx에서 총광합성량은 A는 1.0, B는 2.0이다. 2000lx에서 B는 순광합성량이 아니라 총광합성량이 호흡량과 같다. 광합성 속도가 최대인 광포화점은 식물 B가 A보다 크다.

5. [출제의도] 삼투압과 팽압의 관계 이해하기

[해설] 식물 세포를 저장액에 두면 세포 내로 물이 유입되어 팽압이 증가하는 반면 고장액에서는 물이 빠져나가 세포의 질량이 점점 감소한다. C에서 세포는 팽윤 상태가 된다.

6. [출제의도] 분비 기능을 담당하는 세포 소기관의 특성 이해하기

[해설] 합성된 단백질의 분비는 소포체-골지체-분비소낭을 거쳐 일어난다. 세포 I은 소포체에 단백질이 축적되며 세포 II는 골지체에서 분비소낭으로의 물질 이동 과정에 이상이 있다.

7. [출제의도] 비순환적 광인산화 반응 이해하기

[해설] 비순환적 광인산화 반응에서는 NADPH₂, ATP, O₂가 생성된다. 광계 I에서 방출된 전자는 NADP를 환원시키며 이때 산화된 광계 I은 광계 II로부터 전자를 받아 환원된다. 광계 II의 부족한 전자는 물이 광분해되어 보충된다.

8. [출제의도] 경쟁적 저해제의 효과 이해하기

[해설] 물질 X는 경쟁적 저해제로 기질과 효소의 결합을 방해하여 반응 속도를 낮추지만 기질 농도가 증가하면 저해제의 효과는 감소한다.

9. [출제의도] ATP의 변환에 따른 반응 특성 설명하기

[해설] ATP의 합성은 흡열 반응이고 분해는 발열 반응이다. ATP가 분해될 때 발생하는 에너지는 다양한 생명 활동에 이용된다.

10. [출제의도] 해당 과정에서의 에너지 전환 과정 설명하기

[해설] 해당 과정에서 포도당이 분해되기 위해서는 먼저 2 분자의 ATP가 필요하고 반응 결과 4 분자가 생성되므로 결과적으로 2 분자의 ATP를 얻는다.

11. [출제의도] 샷갯말의 재생 실험 결과 해석하기

[해설] 새로 생성된 갯의 모양이 헛뿌리를 제공해준 샷갯말의 갯과 동일한 것으로 보아 갯의 모양은 핵에 의해 결정됨을 알 수 있다.

12. [출제의도] 암반응에 대한 칼빈 회로 이해하기

[해설] CO₂가 RuBP와 결합하여 PGA가 생성되고, 생성된 PGA는 ATP와 NADPH₂에 의해 PGAL로 환원된다. 따라서 PGAL은 PGA보다 더 많은 에너지가 저장되어 있다. RuBP가 재생되기 위해서는 ATP가 필요하다.

13. [출제의도] 명반응과 암반응 과정의 연계성 설명하기

[해설] 그라나에서 명반응이 일어나 ATP와 NADPH₂가 생성되며 이는 암반응에서 CO₂를 환원시켜 포도당을 합성하는데 이용된다. 빛이 없더라도 ATP와 NADPH₂가 제공되면 포도당이 합성된다.

14. [출제의도] CO₂ 농도에 따른 광합성물의 변화 설명하기

[해설] A일 때 광합성의 제한 요인은 CO₂이고, B일 때 빛의 세기가 증가하면 NADPH₂와 ATP공급량이 증가하여 암반응 속도가 증가한다.

15. [출제의도] 무기 호흡과 유기 호흡의 차이점 설명하기

[해설] (가)는 O₂가 부족할 때 일어나는 무기 호흡 과정으로 2 ATP가 생성되며, (나)는 O₂가 있을 때 포도당이 CO₂와 H₂O로 완전 분해되어 다량의 ATP가 생성된다.

16. [출제의도] 전자 전달계의 특징 이해하기

[해설] NADH₂와 FADH₂의 전자가 전자전달계를 거쳐 최종 전자수용체인 O₂에 전달될 때 H⁺이 막간 공간으로 수송된다.

17. [출제의도] 확산과 능동 수송의 차이점 이해하기

[해설] (가)와 C는 단순 확산, (나)와 B는 촉진 확산이다. (다)와 A는 능동 수송과정으로 세포호흡 저해제의 영향을 받는다.

18. [출제의도] TCA 회로의 특징 이해하기

[해설] TCA 회로에서는 NADH₂와 FADH₂가 생성되는 탈수소 반응과 CO₂가 방출되는 탈탄산 반응이 일어난다. O₂는 전자전달계에서 최종 전자 수용체로 작용하며 TCA 회로에서 직접 이용되지 않는다.

19. [출제의도] 힐 반응의 특징 이해하기

[해설] 힐(R.Hill)은 엽록체 현탁액에 옥살산철(III)을 넣은 후 공기를 제거하고 빛을 쬔었을 때 산소가 발생하고 옥살산철(II)로 환원되는 것을 발견했다. 그 후의 실험을 통해 엽록체에서 옥살산철(III)과 같이 전자 수용체로 작용하는 물질은 NADP 임이 밝혀졌다.

20. [출제의도] 호흡률 구하기

[해설] 시험관 C에서는 세포호흡 결과 방출된 CO₂가 KOH 수용액에 의해 흡수되므로 소모된 O₂ 부피만큼 잉크 방울이 이동한다. B에서는 소모된 O₂와 발생한 CO₂ 부피의 차이만큼 잉크 방울이 이동한다. 따라서 소모된 O₂ 부피는 5 mL이고 발생된 CO₂ 부피는 4 mL이므로 호흡률은 0.8이고 이용된 호흡 기질은 단백질이다.

[지구과학 II]

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

1. [출제의도] 지구의 내부 구성 물질 열거하기

[해설] 맨틀은 주로 규암암질 암석으로 이루어져 있으며 구성 성분은 대부분 산화물의 형태로 되어 있고, 핵은 주로 철과 니켈 성분으로 되어 있다.

2. [출제의도] 지진파의 종류와 특성 설명하기

[해설] 지진파의 종류에 따라 전파 속도는 다르며 매질의 밀도와 물리적 상태에 따라서도 달라진다. 같은 매질에서는 종파인 P파가 S파보다 빠르며, 횡파인 S파는 공기나 물, 지구의 외핵과 같은 유체를 통과할 수 없다.

3. [출제의도] 지진파를 이용한 지구 내부의 물리적 특성 이해하기

[해설] A에는 P파와 S파가 모두 관측되며 진앙 거리가 커질수록 PS시는 증가한다. 액체 상태인 외핵을 통과하는 P파는 크게 굴절되어 C쪽으로 향하고, S파는 외핵을 통과하지 못하므로 B에는 지진파가 도달하지 않는다.

4. [출제의도] 퇴적 구조 이해하기

[해설] 연흔은 얇은 물 밀, 건열은 건조한 환경에서 생성되며, 사층리는 퇴적물이 퇴적될 당시의 물이나 바람이 이동한 방향을 알려준다. 사층리를 통해 지층의 역전 여부를 알 수 있다.

5. [출제의도] 화성암의 특징 비교하기

[해설] (가)는 화강암, (나)는 현무암이다. 화강암은 SiO₂ 함량이 현무암보다 많고, 지하 깊은 곳에서 천천히 냉각되어 생성되었다. 현무암에는 고온의 마그마에서 정출되는 감람석, 휘석 등의 광물이 많다.

6. [출제의도] 지구 내부 구조를 알아내는 방법 조사하기

[해설] 방사선 동위 원소가 많이 분포하는 지각에서 측정 한 지하 온도 증가율은 1km마다 약 30℃씩 증가하며 이를 그대로 연장하면 지구 중심부의 온도는 약 20만도에 이르게 된다. 철의 고온·고압 실험 결과 지구 중심부의 온도는 6600±1000℃이다.

7. [출제의도] 판의 경계 이해하기

[해설] A는 남인도 해령으로서 발산 경계에, B는 산안드레아스 단층으로서 보존 경계에, C는 페루-칠레 해구로서 대륙판과 해양판의 수렴 경계에 해당한다.

8. [출제의도] 지구 내부 에너지의 근원 설명하기

[해설] 해양 지각의 지각 열류량은 맨틀 물질이 상승하는 해령에서 가장 높고, 해령으로부터 거리가 멀어짐에 따라 점차 감소한다. 확장 속도가 빠른 판일수록 열류량이 높다.

9. [출제의도] 광물의 물리적 성질 이해하기

[해설] 비중이 3인 액체에서 휘석은 가라앉고, 석영은 뜬다. 굳기 6.5의 못에 긁히는 것은 휘석과 흑운모이며, 흑운모는 판상으로 잘 쪼개진다.

10. [출제의도] 지균풍의 특징 이해하기

[해설] 지균풍은 마찰이 없는 상층에서 기압 경도력과 전향력이 평형을 이루면서 부는 바람으로 기압 경도력이 같을 때 위도가 낮을수록 풍속이 크다.

11. [출제의도] 지구의 자기장 변화 설명하기

[해설] 이 기간 동안 A에서 측정한 편각은 서편각으로 크기는 점점 작아지고 있다. A의 위치로부터 자북이 멀어짐에 따라 북각은 작아지고 수평 자기력은 커진다.

12. [출제의도] 변성암 이해하기

[해설] 그림은 광역 변성 작용을 받은 편마암으로 흑운모가 많은 부분이 어두운 색의 줄무늬로 나타난다. 구성 광물 중에 규선석이 존재하는 것으로 보아 변성 온도가 500℃ 이상이었다.

13. [출제의도] 단열 변화 이해하기

[해설] 상승하는 불포화 상태의 공기가 건조 단열 변화를 하다 포화 상태에 도달하는 높이에서 구름이 생성되며, 상승 공기의 기온이 주변보다 낮아지는 지점에서 생성을 멈춘다. 상승하는 공기가 h 높이에 도달했을 때 (가)는 불포화 상태이며 (나)는 포화 상태이므로 (나)의 상대 습도가 더 높다.

14. [출제의도] 지각의 평형 과정 이해하기

[해설] A와 B에서 빙하 두께는 일정하였기 때문에 모호면이 위로부터 받는 압력도 일정하였다. C에서는 빙하가 사라진 후 지각이 융기하고 있다.

15. [출제의도] 지구의 중력장 변화 설명하기

[해설] 지구의 모양은 적도 반지름이 극 반지름보다 큰 타원체이므로 만유 인력은 극으로 갈수록 커진다. 원심력의 크기는 회전 반지름이 가장 큰 적도에서 최대이며 고위도로 갈수록 작아져 극에서는 0이 된다. 두 힘의 합력인 중력은 적도에서 가장 작고, 극으로 갈수록 커져 극에서 최대가 된다.

16. [출제의도] 경도풍과 지상풍의 특징 비교하기

[해설] A는 상공의, B는 지상의 저기압이다. (가)는 기압 경도력의 크기가 원심력과 전향력의 합력과 같으며, (나)는 마찰력이 작용하므로 (가)보다 풍속이 작다.

17. **[출제의도]** 해저 확장의 증거 이해하기

[해설] 해령에서 새로운 해양 지각이 생성되어 양쪽으로 확장됨에 따라 고지자기의 분포는 해령축을 기준으로 대칭적으로 나타난다. 150만년 전에는 역전기로 지구 자기장의 방향이 현재와 반대였고, 과거 500만년 동안 지구 자기장의 역전기는 총 2번 있었다.

18. **[출제의도]** 대기의 안정도 이해하기

[해설] 굴뚝의 연기는 안정층에서는 수평 방향으로 넓게 퍼져나가며, 불안정한 층에서는 파상형으로 활발하게 확산된다. h 높이의 대기의 상태는 06시에는 절대 안정, 09시에는 아래층은 불안정, 위층은 절대 안정이며, 12시에는 불안정이므로 굴뚝 연기의 모양은 $\neg \rightarrow \neg \rightarrow \neg$ 순서로 변화한다.

19. **[출제의도]** 마그마의 생성 과정 이해하기

[해설] 대륙판이 갈라져서 암석권이 얇아지면 지하 온도 증가율은 커진다. 지하 온도 분포 곡선과 암석의 용융 곡선이 만나는 곳에서 마그마가 생성되므로 화강암질 마그마가 생성되는 깊이는 더 얕아지고, 현무암질 마그마는 맨틀에서 생성된다.

20. **[출제의도]** 대륙 이동설의 증거 이해하기

[해설] 고생대 말에 고위도 지방에서 생성된 빙하 퇴적층이 대륙 이동으로 인해 현재 적도 지방에서도 발견된다. 육상 파충류인 메조사우르스는 바다를 헤엄쳐서 건널 수 없으므로 남미와 아프리카 대륙은 그 당시에 붙어있었다는 증거가 된다. 석탄층은 주로 열대 지방의 대규모 삼림으로부터 생성되므로 석탄층이 분포하는 지역은 고생대 말에 적도 근처에 있었다고 볼 수 있다.