# 2007학년도 4월 고3 전국연합학력평가
# 1~4교시 정답 및 해설

## • 4교시 과학탐구 영역 •

### [물리 Ⅰ]

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

**1. [출제의도] 에너지 전환 이해하기**

**[해설]** 같은 시간 동안에 이동한 거리가 점점 커지므로 운동에너지는 증가하고, 지면으로부터 높이가 작아지므로 위치에너지는 감소하며, 중력의 크기는 항상 일정하다.

**2. [출제의도] 일과 일률 구하기**

**[해설]** 두 물체의 이동 거리, 속력, 중력의 크기가 같으므로 전동기가 물체에 작용한 힘은 빗면의 경우가 더 작다. 따라서 전동기가 물체에 한 일과 일률은 A가 B보다 크다.

**3. [출제의도] 속력-시간 그래프 분석하기**

**[해설]** ㄱ. 0초에서 2초 사이에 가속도는 $1.5\mathrm{m/s^2}$으로 일정하다. ㄴ. 이동 거리는 그래프 아래 면적이므로 8m이다. ㄷ. 가속도가 0이므로 합력은 0이다.

**4. [출제의도] 운동의 법칙 적용하기**

**[해설]** 종이테이프에서 6타점 구간을 이동하는데 걸린 시간은 0.1초이고, 물체의 가속도의 크기는 $a=\frac{0.1\mathrm{m}}{0.1\mathrm{s}}=1\mathrm{m/s^2}$ 이다.
따라서 4kg인 물체에 작용하는 합력은 4N이고, 수평 방향으로 작용하는 힘이 6N이므로 물체와 수평면 사이에 작용하는 운동 마찰력의 크기는 2N이다.

**5. [출제의도] 운동량 보존 적용하기**

**[해설]** A, B가 1초일 때 기준선으로부터 3m인 위치에서 충돌하므로 충돌 전 A의 속력은 3m/s이고 B의 속력은 1m/s이다. 그래프에서 충돌 후 A의 속력이 1m/s이므로 운동량 보존 법칙에 의해 충돌 후 B의 속력은 3m/s이다.

**6. [출제의도] 운동방정식 세우기**

**[해설]** B에 작용한 힘은 중력과 줄이 당기는 장력이며 중력이 장력보다 크므로 B에 대한 식은 $mg-T=ma$이다. 따라서 가속도 $a=\frac{mg}{2m}=\frac{g}{2}$이다.

**7. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 이해하기**

**[해설]** ㄱ. 그래프의 기울기로부터 2초일 때 A의 속도는 $\frac{1}{2}$ m/s, C의 속도는 $-\frac{1}{4}$ m/s이므로 속력은 A가 C보다 크다. ㄴ. 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력은 $\frac{1}{12}$ m/s이므로 A가 받은 충격량이 C가 받은 충격량보다 크다. ㄷ. 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력은 충돌 전 C의 속력보다 작다.

**8. [출제의도] 역학적 에너지 보존법칙 적용하기**

**[해설]** P점에서 위치에너지가 운동에너지의 2배이므로 P점의 높이는 $\frac{2h}{3}$, Q점에서 운동에너지가 P점에서 위치에너지와 같으므로 Q점의 높이는 $\frac{h}{3}$이므로 P점과 Q점 사이의 거리는 $\frac{h}{3}$이다.

**9. [출제의도] 회로 분석하기**

**[해설]** ㄱ. 병렬 연결된 저항의 저항 값이 직렬 연결된 저항의 저항 값보다 작으므로 a점에 흐르는 전류가 크다. ㄴ. 직렬 회로에서 전류가 일정하므로 b, c에 흐르는 전류는 같다. ㄷ. 병렬 연결된 저항과 직렬 연결된 저항이 서로 병렬로 연결되어 있으므로 걸리는 전압은 같다.

**10. [출제의도] 회로 분석하기**

**[해설]** 스위치 S가 a에 연결될 때 $R_1$에는 30V의 전압이 걸리고 5A의 전류가 흐르므로 $R_1$의 저항 값은 6Ω이다. 스위치 S가 b에 연결될 때 2A의 전류가 흐르므로 $R_1$, $R_2$에 걸리는 전압은 12V, 3Ω 저항에 걸리는 전압은 18V이다. 저항에 걸리는 전압은 저항 값에 비례하므로 병렬 연결된 $R_1$, $R_2$의 합성 저항은 2Ω이다. 따라서 $R_2$의 저항은 3Ω이다.

**11. [출제의도] 옴의 법칙 이해하기**

**[해설]** (나)에서 가변저항기의 저항 값은 $\frac{2}{0.2}=10\,\Omega$이다. 저항 값이 일정할 때 저항 양단에 걸리는 전압이 증가하면 저항에 흐르는 전류의 세기는 증가한다. 전압이 일정할 때 저항 값을 증가시키면 저항에 흐르는 전류의 세기는 감소한다.

**12. [출제의도] 전자기 유도 적용하기**

**[해설]** 유도 전류의 세기는 시간에 따른 자속 변화의 크기에 비례하고, 방향은 자속 변화의 반대 방향이다. 따라서 ㄱ. (가)로 움직이면 자속 변화가 없으므로 유도 전류는 0이다. ㄴ. (다)로 움직이면 자속이 증가하므로 a→R→b방향으로 유도 전류가 흐른다. ㄷ. (나)와 (다)로 움직일 때 자속 변화의 방향이 반대이므로 유도 전류는 반대로 흐른다.

**13. [출제의도] 온도에 따른 비저항의 변화 이해하기**

**[해설]** 0℃에서 병렬 연결된 두 저항 $R_A$, $R_B$에 흐르는 전류가 같으므로 $R_A$, $R_B$의 저항 값은 같다. 0℃에서 비저항의 비가 1 : 2이므로 $R_A$, $R_B$의 $\frac{\text{길이}}{\text{단면적}}$의 비는 2 : 1이다. 400℃에서 비저항의 비가 5 : 4 이므로 저항의 비는 5 : 2이다. 따라서 $R_A$, $R_B$에 흐르는 전류의 비는 2 : 5이다.

**14. [출제의도] 회로에서 소비전력 구하기**

**[해설]** 스위치를 닫으면 $R_A$, $R_B$에 전류가 흐르지 않는다. 그러므로 스위치를 닫기 전과 닫은 후 전체 저항의 비는 3 : 2이다. 따라서 $R_C$에 흐르는 전류의 비는 2 : 3이고, 소비전력의 비는 4 : 9이다.

**15. [출제의도] 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장 구하기**

**[해설]** 앙페르의 법칙에 의해 O점에서 자기장의 방향이 종이면에서 나오는 경우는 (가), (다)이고, (가), (나), (다)에서 자기장의 세기의 비는 1 : 3 : 1이므로 (나)의 경우가 가장 크다.

**16. [출제의도] 수면파의 특성 이해하기**

**[해설]** 물의 깊이가 일정하면 발생하는 수면파의 진동수와 관계없이 전파 속력은 일정하다. 수면파 발생 장치의 진동수를 증가시키면 주기와 파장은 작아진다.

**17. [출제의도] 수면파의 간섭현상 분석하기**

**[해설]** P점에서는 마루와 마루가 만나므로 보강간섭, Q점에서는 마루와 골이 만나므로 상쇄간섭이 일어난다. Q점과 R점 사이의 거리는 마루와 마루 사이의 거리이므로 λ이다.

**18. [출제의도] 파장에 따른 빛의 굴절 이해하기**

**[해설]** 단색광 A와 B가 동일한 각으로 입사할 때 A가 B보다 굴절각이 작으므로 파장과 유리 내부에서의 속력은 A가 B보다 작고, 굴절률은 A가 B보다 크다.

**19. [출제의도] 광전효과에 영향을 주는 변인 적용하기**

**[해설]** 정지전압은 B가 크고 광전류의 세기는 A가 크므로 파장은 A가 더 크고, 진동수와 빛의 세기는 B가 더 크다.

**20. [출제의도] 물질파의 파장과 운동에너지의 관계 이해하기**

**[해설]** 물질파의 $\lambda=\frac{h}{p}$, $E_k=\frac{p^2}{2m}$이므로 $\lambda=\frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$이다.
따라서 $\lambda_A : \lambda_B$는 2 : 1이다.

### [화학 Ⅰ]

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

**1. [출제의도] 기체의 성질 이해하기**

**[해설]** 온도, 압력, 부피가 동일한 조건에서 두 기체의 분자수와 평균 운동 에너지는 동일하다. 수소의 질량이 작기 때문에 평균 운동 속도는 산소에 비해 크다.

**2. [출제의도] 물 분자의 구조에 따른 수소 결합 이해하기**

**[해설]** 물은 공유하는 전자를 끌어당기는 힘이 큰 산소와 상대적으로 약한 수소로 구성된 극성 분자이다. 요소 수용액 안의 물과 요소분자는 수소 결합을 하며 대전체에 끌려온다.

**3. [출제의도] 표면 장력에 대한 실험 결과 해석하기**

**[해설]** 떨어뜨린 물방울의 수로부터 액체 A가 B보다 표면 장력 및 금속 반지와의 부착력이 큼을 알 수 있다. 유리판에서 표면 장력이 큰 A 한 방울은 B보다 더 볼록하다.

**4. [출제의도] 알루미늄의 제련 장치 이해하기**

**[해설]** 산화알루미늄은 빙정석과 함께 녹임으로써 녹는점을 낮춰 용융 전기 분해한다. 이때 (+)극에서는 산화, (-)극에서는 환원 반응이 일어나므로 순수한 알루미늄은 (-)극에서 얻어진다.

**5. [출제의도] 기체 분자 운동론의 실생활 적용하기**

**[해설]** A와 B는 보일의 법칙이 적용된 것으로 잠수부에 의해 생성된 기포의 모습과 신발 밑창의 공기 주머니 변화로 설명할 수 있다. A와 C는 샤를의 법칙이 적용된 것으로 찌그러진 탁구공의 부피 팽창과 냉각에 따른 풍선의 부피 감소로 설명할 수 있다.

**6. [출제의도] 앙금 생성 반응과 중화 반응의 원리 이해하기**

**[해설]** A는 B보다 농도가 진하므로 $V_1$에서의 양이온 수는 A가 더 많다. $V_2$에서 A는 반응이 완결된 상태이므로 반응 완결 후 $Ba(OH)_2$를 더 넣은 B의 pH가 더 크다. 중화점 이후 각 수용액에서 생성된 물 분자는 A가 B보다 많다.

**7. [출제의도] 바이오매스의 성질 이해하기**

**[해설]** 바이오매스는 모든 생물체 및 유기물로부터 생성·배출되는 에너지 자원으로 식물의 광합성을 통해 태양 에너지는 유기물 형태로 저장된다. 퇴비 등과 같은 유기물을 발효시켜 얻은 메탄 가스와 사탕수수를 발효시켜 얻은 에탄올 등은 주방용, 난방용 및 자동차 연료로 이용된다.

**8. [출제의도] 탄소 화합물의 합성 반응 이해하기**

**[해설]** A는 PVC를 만드는 단위체인 $CH_2=CHCl$로서, 기하 이성질체는 존재하지 않는다. B는 기하 이성질체를 가진 $CHCl=CHCl$이다. C는 에텐으로 첨가 반응을 더 잘하며, D는 에탄올로서 나트륨과 반응한다. E는 포화 탄화수소로서 $CH_3-CH_2Cl$이다.

**9. [출제의도] 금속의 반응성을 이용한 철의 부식 방지 원리 이해하기**

**[해설]** Fe의 반응성은 A보다 크고 B보다 작다. A로 도금한 Fe은 부식이 방지되며, B와 Fe을 연결하면 전자는 반응성이 큰 B에서 Fe로 이동한다.

**10. [출제의도] 탄소 화합물의 구조식 이해하기**

**[해설]** 퀴닌은 $CH_2=CH-$ 결합을 가진 불포화 탄화수소이므로 브롬과 첨가 반응을 하지만 $-COO-$, $-CONH-$ 등이 없어 가수분해 반응은 일어나지 않는다. $-CHO$가 없으므로 은거울 반응 또한 일어나지 않는다.

**11. [출제의도] 원유로부터 여러 물질을 만드는 과정의 원리 이해하기**

**[해설]** 원유는 끓는점 차이로 물질을 분리하는 분별증류(가)로 분리한다. 크래킹 과정의 (나)를 거쳐 생성된 분자들을 (다)에서는 첨가 및 혼성 중합으로 합성 고분자를 만들고, (라)는 크래킹 과정을 거쳐 사슬 모양의 탄화수소를 고리 모양으로 바꾸는 리포밍 과정을 통해 휘발유를 얻는다.

**12. [출제의도] 금속의 반응성 원리 이해하기**

**[해설]** 산업 폐수 속 A 이온과의 반응 결과로부터 금속의 반응성 순서는 Fe > A > Cu이다. (가)에서 Fe은 환원제이며, Fe보다 반응성이 큰 Zn과 A이온이 반응하면 A가 석출되고, A와 $Cu^{2+}$의 반응에서는 Cu가 석출되어 $Cu^{2+}$이 감소한다.

**13. [출제의도] 수질 오염에 관한 그래프 분석하기**

**[해설]** A지점에서는 유기물의 유입으로 BOD가 급격히 증가하지만 미생물의 개체수는 가장 많지 않다. AB구간에서 미생물이 유기물을 분해하므로 BOD가 감소하며 BC구간에서 DO는 증가한다.

**14. [출제의도] 합성 섬유의 구조식 이해하기**

**[해설]** A는 에스테르 결합을 지닌 축합 중합체로 ㄱ이며, B는 프로필렌의 첨가 중합체인 ㄷ이다. ㄴ은 페놀수지, ㄹ은 폴리아크릴로니트릴이다.

**15. [출제의도] 아세트아미노펜의 합성 실험 이해하기**

**[해설]** 반응물 사이의 축합 반응으로 합성된 아세트아미노펜은 거름 장치에 의해 걸러지며 염화철(Ⅲ) 수용액과 반응하여 적자색을 띤다. 이때 거름 장치의 거른 용액은 아세트산이 존재하므로 산성을 띤다.

**16. [출제의도] 대기 오염 물질의 평균 농도 분석하기**

**[해설]** 이산화황의 농도가 감소하는 그래프로부터 화력 발전소의 가동이 감소하였고, 시내버스의 연료가 천연 가스로 대체되었음을 알 수 있다. 한편 오존 농도는 계속 증가되므로 자동차 운행이 감소된 결과라 판단할 수 없다.

**17. [출제의도] 표백제의 반응과 현상 이해하기**

**[해설]** 표백제는 반응으로부터 생성된 HClO에 의해 살균 및 소독 작용을 하는 발생기 산소가 나오므로 수영장 물에 넣었을 때 정수효과를 나타낸다. 또한 은수저를 까맣게 변화시킬 정도로 강한 산화제이나 염산이 포함된 산성 세제와의 반응으로 유독한 황록색의 염소 기체가 발생하므로 세척 효과는 증가한다고 판단할 수 없다.

**18. [출제의도] 이산화탄소 기체의 발생 장치 분석하기**

**[해설]** $CO_2$는 수산화나트륨 수용액과는 반응하므로 사용할 수 없으며, 불순물인 염화수소는 A에서 물에 용해시켜 제거하고, 수증기는 B에서 진한 황산을 이용하여 제거한다.

**19. [출제의도] 알칼리 금속과 할로겐 원소의 반응성 이해하기**

**[해설]** 알칼리 금속 A, B 중 B의 반응성이 더 크다. 할로겐 원소의 산화력의 크기는 $Z_2 > Y_2 > X_2$이고, 알칼리 금속 A, B이온은 불꽃 반응으로 구별한다. 이들 사이의 반응성은 B와 $Z_2$사이가 가장 크다.

**20. [출제의도] 이온수 변화를 통한 중화 반응 이해하기**

**[해설]** B에서 수용액 속에 존재하는 $SO_4^{2-}$를 1개라고 가정하면 $OH^-$도 1개이다. 중화 반응에 의해 없어진 $OH^-$가 2개이므로 A에서 $OH^-$은 3개이다. C에서는 $K^+$, $SO_4^{2-}$의 존재로 전기 전도도는 0이 아니며, D에서 $K^+$수는 $H^+$와 같다.

## [생물Ⅰ]

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

**1. [출제의도] 생명의 특성 이해하기**

**[해설]** 벌레잡이 식물은 질소나 인산 같은 영양분이 매우 부족한 환경에 적응하기 위해 벌레를 잡아먹고 사는 특별한 능력이 발달되었다. 이는 생명의 특성 중 적응과 진화에 해당된다.

**2. [출제의도] 자극에 대한 반응 이해하기**

**[해설]** 강한 자극에서는 활동 전위의 발생 빈도가 높고, 강한 자극이나 약한 자극이나 같은 크기의 활동 전위가 발생하는 것으로 보아 실무율이 적용되고 있음을 알 수 있다. 이 활동 전위가 축색 돌기 말단에 이르면 신경 전달 물질이 시냅스 틈으로 방출되며 강한 자극에서 더 많이 방출된다.

**3. 효소의 특성 이해하기**

**[해설]** 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소로 분해하는 효소이며, pH의 영향을 알아보기 위해서는 시험관 C, D, E를 비교해야 한다. 실험의 결과 효소는 35℃와 중성 용액에서 가장 활성도가 높다는 것을 알 수 있다.

**4. [출제의도] 혈압 측정의 원리 이해하기**

**[해설]** (가)에서는 압박대 압력에 의해 혈관이 막혀 혈관음을 들을 수 없으며, (나)에서는 최고 혈압(심실 수축기 혈압)과 최저 혈압(심실 이완기 혈압)을 측정할 수 있다. (다)에서는 정상적으로 혈액이 흐르므로 손목에서 맥박을 느낄 수 있다.

**5. [출제의도] 혈당 조절 기작 이해하기**

**[해설]** 혈당을 조절하는 중추는 간뇌의 시상하부이다. 혈당이 감소하면 글루카곤의 분비가 증가되어 혈당을 증가시키는 방향으로, 반대로 혈당이 증가하면 인슐린 분비가 증가되어 혈당을 감소시키는 방향으로 조절이 이루어진다.

**6. [출제의도] 기체 교환 원리 이해하기**

**[해설]** 폐포로 들어온 산소는 혈액을 거쳐 조직 세포로 이동하고, 조직 세포에서 발생한 이산화탄소는 혈액을 거쳐 폐포로 이동하며, 기체 교환의 원리는 분압차에 의한 확산이다. A에서는 산소 분압이 높은 동맥혈이, B에서는 이산화탄소 분압이 높은 정맥혈이 흐른다.

**7. [출제의도] 헤모글로빈의 산소포화도와 해리도 이해하기**

**[해설]** 헤모글로빈은 출생 후 산소와의 결합력이 태아 때보다 약해진다. 모체의 헤모글로빈보다 태아의 헤모글로빈이 산소에 대한 친화력이 더 강하기 때문에 모체에서 태아 쪽으로 산소가 이동한다.

**8. [출제의도] 오줌 생성 과정 이해하기**

**[해설]** 물질 (가)와 (나)는 여과된 후 세뇨관에서 100% 재흡수 되고, 물질 (다)는 여과되지 못하며, 물질 (라)의 농도가 C에서 높은 것으로 보아 신동맥보다 신정맥의 농도가 낮아짐을 알 수 있다.

**9. [출제의도] 지방의 소화와 흡수 과정 이해하기**

**[해설]** 쓸개즙은 거대 지방을 유화시킬 수 있으나 효소가 없어 가수분해 시키지는 못한다. 중성 지방은 리파아제에 의해 가수분해 된 후 소장상피세포로 흡수되어 재합성되고, 림프관으로 이동한다.

**10. [출제의도] 모세혈관 주변에서 혈액 순환 이해하기**

**[해설]** 동맥 쪽에서는 혈압이 삼투압보다 높아 혈장의 일부가 유출되고, 정맥 쪽에서는 반대로 일부가 유입된다. 모세혈관에서 A구간의 유출량은 B구간의 유입량보다 많다.

**11. [출제의도] 사람의 초기 발생 과정 이해하기**

**[해설]** 수정란은 난할을 통해 세포 수가 증가된다. 수정란에서 포배까지는 배의 전체 크기가 일정하게 유지되며, 할구 1개당 유전 물질의 양과 염색체 수는 동일하다.

**12. [출제의도] 난자의 형성 과정 이해하기**

**[해설]** 감수 제2 분열은 염색분체의 분리로써 염색체의 수는 변화가 없으며, 1개의 제1 난모세포로부터 난자는 1개가 형성된다. 또한 A는 제1 극체, B는 제2 난모세포이다.

**13. [출제의도] 사람의 유전 형질 이해하기**

**[해설]** B의 외조부모는 정상인데 어머니가 청각 장애이므로 청각 장애는 열성 형질이며, A는 청각 장애 자녀와 정상 자녀를 낳은 걸로 보아 이형접합이다. B는 어머니로부터 청각 장애 유전자를 물려받았으며 B와 그 어머니를 비교해 보면 청각 장애 유전은 반성 유전이 아니다.

**14. [출제의도] 사람의 발생 과정 이해하기**

**[해설]** 난소에서 배란된 난자는 수란관 상단부에서 수정이 되어 난할을 하며 자궁 쪽으로 이동된다. 수정란은 포배기에 이르면 자궁 내벽에 착상한다.

**15. [출제의도] 유전자와 염색체 이해하기**

**[해설]** 상동 염색체는 부모로부터 각각 1개씩 물려받은 것으로 유전자의 조성이 다르다. 상동 염색체의 대응되는 위치에 있는 유전자를 대립 유전자라 한다.

**16. [출제의도] 조직 배양의 원리 이해하기**

**[해설]** 조직 배양은 식물의 생장점이나 형성층을 이용하여 번식력이 약한 개체들을 인공적으로 대량 번식시키기 위한 기술로 이용된다. 캘러스는 각 기관으로 분화가 가능하며, 단일클론항체는 세포 융합 기술을 이용한다.

**17. [출제의도] 염색체 비분리 현상 이해하기**

**[해설]** 정자 형성 과정 중 감수 제1분열에서 상염색체의 비분리 현상이 일어났다. 그 결과로 상염색체의 수가 정상보다 1개 많거나 적은 정자가 형성된다. 클라인펠터증후군은 성염색체 비분리 현상에 의한 것이다.

**18. [출제의도] 인공 습지를 이용한 자정 작용 이해하기**

**[해설]** 인공 습지 통과 후 DO는 증가되었고, 질산염이나 인산염이 감소되었음으로 자정 작용이 일어났음을 알 수 있다. 무기염류의 농도는 부레옥잠 습지에서 가장 낮아졌다.

**19. [출제의도] 멀미와 귀의 감각 원리 이해하기**

**[해설]** 회전 감각은 림프의 관성으로, 위치 감각은 중력에 의한 이석의 움직임으로 느낀다. 멀미는 평형 감각과 시각 정보가 조화를 이루지 못할 때 느낄 수 있다.

**20. [출제의도] 흥분 전도와 전달 이해하기**

**[해설]** 흥분 전도는 뉴런 내에서 흥분의 이동 현상이다. 뉴런의 한 지점에 자극을 주면 축색을 따라 활동 전위가 발생하는데, 이는 세포막의 이온 투과성이 달라지기 때문이다. 흥분 전달은 축색 돌기 말단에서 분비되는 화학 전달 물질에 의해 이루어진다.

## [지구과학Ⅰ]

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

**1. [출제의도] 지구과학의 영역과 세부 분야 알기**

**[해설]** 지구과학은 지질학, 대기과학, 해양학, 천문학으로 구성되며, 지질학은 지구의 구성 물질과 내부 구조, 지각 변동과 지질 구조, 화석과 지구의 역사 등을 연구하는 학문이다.

**2. [출제의도] 화석으로부터 지질 시대 파악하기**

**[해설]** 복원된 생물들의 서식지는 고생대의 얕은 바다이며, 공룡은 중생대에 번성했다.

**3. [출제의도] 대기권 각 층의 특징 알기**

**[해설]** 강수 현상은 주로 대류권에서 일어나고, 오존층은 성층권에 존재하며, 황사는 지표면과 하층 대기의 상호작용으로 발생한다.

**4. [출제의도] 지질 시대의 구분 기준과 지질 시대의 환경 해석하기**

**[해설]** (가)에서 생물종 수의 급격한 변화로 중생대와 신생대의 경계가 약 6500만 년 전임을 알 수 있다. (나)에서중생대 말기에 평균 기온은 하강하였으며, 온실 기체인 $CO_2$의 농도 변화는 평균 기온에 영향을 준다.

**5. [출제의도] 망원경의 종류와 구조 이해하기**

**[해설]** 그림은 주경이 오목 거울인 반사망원경으로 굴절망원경에 비해 경통이 짧고 가볍다. 배율은 주경의 초점길이를 접안렌즈의 초점길이로 나눈 값으로 800/10=80배이다.

**6. [출제의도] 지진의 진도와 규모에 대한 자료 해석하기**

**[해설]** 지진파는 진앙과 가까울수록 빨리 도달한다. 진도는 지진에 의한 피해 정도이며, 규모는 지진으로 방출된 에너지의 크기이다.

**7. [출제의도] 빙정설 이해하기**

**[해설]** −10℃ 이하에서 상대적으로 포화 수증기압이 높은 과냉각 물방울은 구름 속에서 점점 작아지고, 상대적으로 포화 수증기압이 낮은 빙정은 점점 커진다. 구름 속에 살포된 요오드화은은 빙정핵으로 빙정의 생성과 성장을 촉진한다.

**8. [출제의도] 표층 염분에 영향을 주는 요인 알기**

**[해설]** 위도별 표층 염분에 가장 큰 영향을 주는 요소는 (증발량−강수량)이며, 해수의 결빙은 표층 염분을 증가시킨다.

**9. [출제의도] 지질 시대의 대륙 분포 추론하기**

**[해설]** 대륙 이동의 원동력은 맨틀대류이다. 빙하 퇴적암은 한랭한 기후에서 만들어지며, 빙하 퇴적암이 생성되던 때에 두 대륙은 붙어있었다.

**10. [출제의도] 화산 분출물의 특징 이해하기**

**[해설]** 현무암질 용암은 유문암질 용암보다 유동성이 크며, 입자인 화산탄과 화산재는 화산 쇄설물이다. 화산 가스의 대부분은 수증기와 이산화탄소이며, 화산재가 성층권으로 올라가면 기후 변화를 일으킬 수 있다.

**11. [출제의도] 엘니뇨와 라니냐의 특징 이해하기**

**[해설]** 평상시보다 동태평양의 수온이 높아지는 현상을 엘니뇨, 낮아지는 현상을 라니냐라 한다. 엘니뇨 발생 시에 강수대는 태평양의 동쪽으로 이동한다.

**12. [출제의도] 태풍 특징 이해하기**

**[해설]** 편서풍과 북태평양 고기압의 세력 변화는 태풍의 진로에 영향을 준다. 태풍이 육지에 상륙한 후 수증기의 공급량이 감소하면 세력이 약화된다. B 지점의 태풍은 소멸 직전으로 중심기압이 A보다 높다.

**13. [출제의도] 행성들의 특징 파악하기**

**[해설]** 하루의 길이가 가장 짧은 것은 목성이며, 겉보기 등급이 가장 낮은 금성이 가장 밝다. 대기가 존재하지 않는 수성의 표면에는 금성보다 많은 운석 구덩이가 존재한다.

**14. [출제의도] 수렴 경계의 종류 알기**

**[해설]** A는 대륙판과 대륙판, B는 해양판과 해양판, C는 해양판과 대륙판의 경계이다.

**15. [출제의도] 수증기의 응결 과정 이해하기**

**[해설]** 바닷물이 증발하여 양동이 속의 수증기량은 증가하며, 포화 수증기압은 온도가 높을수록 증가한다. 비닐 위에 찬 바닷물을 부으면 응결량이 많아진다.

**16. [출제의도] 온대 저기압에서의 날씨 파악하기**

**[해설]** A는 B보다 기온이 높고, B에서는 현재 뇌우가 나타나지 않으며, 온난 전선은 편서풍대에서 동쪽으로 이동한다. 층운과 난층운의 높이는 권운과 권층운보다 낮다.

**17. [출제의도] 해저 지형의 형성 과정 이해하기**

**[해설]** A는 열곡대, B는 해령, C는 심해저 평원이다.

**18. [출제의도] 연주시차 이해하기**

**[해설]** 연주시차는 별까지의 거리에 반비례하며, 지구의 공전궤도 반지름이 커지면 연주시차는 커진다. 별의 절대등급과 겉보기등급이 같으면 연주시차는 0.1″이다.

**19. [출제의도] 태양 흑점의 특징 알기**

**[해설]** 태양 흑점의 상대수는 약 11년을 주기로 증감을 되풀이 하는 것을 그래프 (나)로부터 파악할 수 있다. 또한 흑점상대수가 작은 2007년은 흑점의 극소기이다. 그래프 (가)로부터 한 주기 동안 흑점은 35°N과 35°S 부근에서 나타나 극대기를 거쳐 극소기로 가면서 적도 부근에서 나타나는 것을 알 수 있다.

**20. [출제의도] 태양계 천체들의 운동 파악하기**

**[해설]** 7월 26일에 달은 자정 무렵에 뜨고, 금성은 보름달과 비슷한 모양으로 보이며, 리니어 혜성은 저녁에 서쪽 하늘에서 금성과 함께 관찰된다. 혜성의 꼬리는 태양에 가장 접근한 때에 가장 길며, 7월 1일에 리니어 혜성은 자정 이후에 관찰된다.

## [물리Ⅱ]

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

**1. [출제의도] 평면상의 운동에서 속력과 속도 구분하기**

**[해설]** P 점과 Q 점 사이에서 물체는 등속 운동하므로 물체의 합력은 0이다. Q ~ R 점 사이에서 물체는 등속 원운동하므로 가속도의 방향은 계속 바뀐다. P, R 점에서 물체의 운동 방향이 다르므로 순간 속도는 다르다.

**2. [출제의도] 마찰력이 작용하는 물체의 운동 이해하기**

**[해설]** A 구간은 가속도의 크기가 변하므로 소방관에 작용하는 합력도 변한다. B 구간은 등속 운동하므로 작용하는 합력은 0이다. 따라서 중력과 마찰력의 크기는 같다. C 구간은 속력이 감소하므로 운동방향과 가속도 방향은 반대이다.

**3. [출제의도] 힘의 합성과 평형 관계 이해하기**

**[해설]** 물체는 정지되어 있으므로 힘의 평형 상태이다. 따라서 각 성분의 합력은 0이다. 수평 성분 : $-F_1\cos30°+F_2\cos60°=-F_1\frac{\sqrt{3}}{2}+F_2\frac{1}{2}=0$ $\therefore -F_1\sqrt{3}+F_2=0$, 수직 성분 : $F_1\sin30°+F_2\sin60°=F_1\frac{1}{2}+F_2\frac{\sqrt{3}}{2}=200\text{N}$이다.

두 식을 연립하여 풀면 $F_1$, $F_2$의 크기는 각각 100N, $100\sqrt{3}$ N이다.

**4. [출제의도] 평면상의 운동에서 변위의 크기 구하기**

**[해설]** $x$방향의 이동 거리 $s_x=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\cdot2\cdot4^2=16\text{m}$이고, $y$방향의 이동 거리는 0초~2초 : $s_{y1}=\frac{1}{2}at^2=4\text{m}$이고, 2초~4초 : $s_{y2}=v\cdot t=4\cdot2=8\text{m}$이므로 이동 거리의 합은 12m이다. 따라서 변위의 크기는 $\sqrt{16^2+12^2}=20\text{m}$이다.

**5. [출제의도] 평면상의 운동에서 상대속도 구하기**

**[해설]** 배에 대한 통나무의 상대속도 = 동쪽 5m/s − $v_{배}$ = 남쪽 5m/s이다. 따라서 $v_{배}$ = 동쪽 5m/s − 남쪽 5m/s = 동쪽 5m/s + 북쪽 5m/s = 북동쪽 $5\sqrt{2}$ m/s이다.

**6. [출제의도] 포물선 운동에서 낙하 시간과 상대속도 이해하기**

**[해설]** 물체 A의 지면 도달 시간 $t_A=\sqrt{\frac{2h}{g}}$, 45°로 비스듬히 던진 B의 수평과 수직 방향 속력은 $v_B$로 같다. 도달 시간 $t_B=\frac{s}{v_B}$와 $h+v_Bt_B-\frac{1}{2}gt_B^2=0$에서 $v_B$를 구하면 $v_B=s\sqrt{\frac{g}{2(h+s)}}$이고, $t_B=\sqrt{\frac{2(h+s)}{g}}$이다.

두 물체의 가속도는 중력 가속도로 같고, 상대속도는 $x$ 방향은 $-(v_A+v_B)$, $y$방향은 $v_B$로 일정하다.

**7. [출제의도] 중력장에서 역학적 에너지의 보존 이해하기**

**[해설]** 물체의 발사 속력은 $\frac{1}{2}kx^2=\frac{1}{2}mv^2$에 의해 $v=x\sqrt{\frac{k}{m}}$이며, 수평 도달 거리 $s=v\sqrt{\frac{2h}{g}}$이므로 $s$는 $x$에 비례한다.

**8. [출제의도] 연직 아래로 던진 운동에서 낙하 시간 구하기**

**[해설]** 두 물체가 만나는 시간 $t$는

$15-10t-\frac{1}{2}gt^2=10-\frac{1}{2}gt^2$ 에서 0.5초이다.

**9. [출제의도] 관성력을 이용한 물체의 운동과 충돌 이해하기**

**[해설]** 물체가 정지 상태에서 왼쪽으로 등가속도 운동하여 벽면과 충돌한다. 충돌 후 오른쪽으로 튕겨 나오면서 왼쪽으로 계속 가속되어 속력이 줄어든다. 물체는 벽면과의 충돌에 의해 운동량이 변한다.

**10. [출제의도] 승강기의 운동에 따른 무게의 변화 이해하기**

**[해설]** 승강기가 등속 운동하는 구간에서 무게의 변화는 없다. 승강기가 위로 가속되는 구간($t_1$~$t_2$)에서 무게는 증가한다.

**11. [출제의도] 포물선 운동에서 최고점의 높이 구하기**

**[해설]** 수직 방향의 처음 속력은 $\frac{v}{\sqrt{2}}$이므로 최고점 도달 높이는 $\frac{v^2}{4g}$이다.

**12. [출제의도] 완전 탄성 충돌에서 충돌 후 속력 구하기**

**[해설]** 두 물체가 운동을 시작한 1초 후에 충돌한다. A와 B의 수직 방향의 속력은 같기 때문에 충돌 후 수직 방향의 속력은 변하지 않는다. 수평 방향의 속력은 서로 교환되어 A의 수평 방향의 속력이 10m/s가 되어 수직과 수평 방향 속력을 합성하면 $10\sqrt{2}$ m/s가 된다.

**13. [출제의도] 등속 원운동에서 구심력의 개념 적용하기**

**[해설]** 동전은 등속 원운동을 하므로 운동 방향이 계속 바뀐다. 따라서 중심 방향으로 가속도가 생기고, 마찰력이 구심력 역할을 하여 원운동이 가능하다.

**14. [출제의도] 평면상의 충돌에서 운동량의 보존 이해하기**

**[해설]** 눈금 한 칸을 1m, 시간 간격을 1초라 할 때, $x$방향과 $y$방향에 대해 운동량 보존의 법칙을 적용하면, $x$방향 : $4m_A = 3m_A + 2m_B$이다. $m_A = 2m_B$이다. 충돌 전 운동에너지는 $8m_A$(J)이고, 충돌 후 운동에너지는 $7m_A$(J)이므로 에너지가 감소되는 비탄성 충돌이다. 충돌 후 A의 운동량 : B의 운동량 = $\sqrt{5}$ : 1이다.

**15. [출제의도] 등속 원운동에서 물리량의 변화 이해하기**

**[해설]** 두 바퀴가 맞물려 회전하므로 P와 Q의 속력은 같고, 구심가속도는 $\frac{v^2}{r}$이므로 P는 Q의 2배, 회전 주기는 $\frac{2\pi r}{v}$이므로 P는 Q의 $\frac{1}{2}$배이다.

**16. [출제의도] 속도에 따른 인공위성의 궤도 변화 이해하기**

**[해설]** A는 등속 원운동하므로 만유인력(중력)이 구심력 역할을 한다. B는 타원 궤도를 따라 운동하므로 운동에너지는 보존되지 않는다. 운동에너지가 클수록 지구에서 멀리 벗어날 수 있다.

**17. [출제의도] 타원 궤도로 운동하는 천체의 물리량 이해하기**

**[해설]** 케플러 법칙에 의해 속력은 $\frac{k}{r}$이므로 P에서 크고, 만유인력은 $\frac{GMm}{r^2}$이므로 P에서 크다. 역학적 에너지는 보존되므로 P와 Q는 같다.

**18. [출제의도] 만유인력에 의한 위치에너지의 변화 이해하기**

**[해설]** 만유인력에 의한 위치에너지는 $-\frac{GMm}{r}$이므로 거리가 무한대에서 위치에너지는 0이 된다. 지표면 $R$에서 4$R$인 곳으로 물체를 이동시키는데 필요한 일=위치에너지 차=$(-E)-(-4E)=3E$이므로 필요한 일의 최소값은 $3E$이다. $3R$인 곳에서 물체의 역학적 에너지 $E>0$이므로 물체는 지구의 중력장을 벗어날 수 있다.

**19. [출제의도] 용수철 진자의 주기 특성 이해하기**

**[해설]** 용수철에 작용한 탄성력과 중력은 크기가 같으므로 $kL = mg$에서 $k = \frac{mg}{L}$이다.

따라서 주기 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 이다.

**20. [출제의도] 등속 원운동 하는 물체의 물리량 이해하기**

**[해설]** 물체가 등속 원운동을 하므로 그림자는 A와 B사이를 일정한 주기로 왕복 운동을 한다. 속력은 O에서 가장 크고 A, B에서 0이다. 가속도 $a = -\omega^2 x$이므로 방향은 항상 중심 O를 향한다.

## [화학Ⅱ]

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

**1. [출제의도] 동위원소의 평균 원자량 계산하기**

**[해설]** B의 평균 원자량이 35.5이므로 동위 원소의 존재 비율은 $^{35}B$ : $^{37}B$는 3 : 1 이다. 따라서 $B_2$의 분자량은 70, 72, 74인 세 종류로 존재하고, 분자량이 72인 $B_2$는 $^{35}B$와 $^{37}B$로 형성되므로 $2\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}$인 37.5%만큼 존재한다.

**2. [출제의도] 기체의 확산 속도 계산하기**

**[해설]** (가)와 (나)에서 흰 연기가 생기는 위치까지 각각 A가 이동한 거리로 볼 때, 걸린 시간은 (나)가 더 오래 걸린다. 확산 속도는 A : B = 3 : 2, A : C = 2 : 1이고 C의 분자량은 A의 4배이다.

**3. [출제의도] 물질의 온도에 따른 부피 변화 이해하기**

**[해설]** 삼중점 이하의 온도 A에서는 고체 상태이며, D에 비해 밀도가 크다. BC에서는 승화가 일어나고, 기체 상태로 존재하는 CD에서는 온도가 증가할수록 부피가 증가하므로 분자 사이의 인력이 감소한다.

**4. [출제의도] 질소 기체의 분자량 측정하기**

**[해설]** 수면의 높이를 같게 하면 눈금 실린더 내의 압력이 증가하여 외부의 압력과 같아진다. 이때 질소의 압력은 대기압에서 측정온도의 포화 수증기압을 뺀 값이 된다. 질소는 수증기와 동일 공간에 존재하기 때문에 수증기와 부피가 같다. 또한 질소의 질량은 $(m_1 - m_2)$이다.

**5. [출제의도] 기체의 압력에 따른 부피 변화 그래프 해석하기**

**[해설]** 같은 질량과 부피를 갖는 점 A와 B의 밀도는 동일하며, 온도가 같을 때 기체 분자의 평균 운동 에너지는 기체의 종류에 관계없이 같다. X의 몰수가 Y의 2배이므로 같은 질량일 때 분자량은 Y가 X의 2배가 된다.

**6. [출제의도] 용액의 농도 계산하기**

**[해설]** A(%) 수용액에서 용매 100−A(g)일 때 녹는 질량은 A(g)이고, B(m) 수용액에서 용매 1000(g)일 때 녹는 질량은 BM(g)이다.

**7. [출제의도] 크로마토그래피의 원리 이해하기**

**[해설]** 에탄올은 이동상이고, 고정상인 거름종이와의 친화력이 가장 큰 성분은 이동거리가 가장 짧은 A이다. 색소 성분이 A~C로 분리되었으므로 최소한 3가지 색소 성분을 포함하고 있다.

**8. [출제의도] 고체의 용해도 곡선 이해하기**

**[해설]** 과포화 상태인 A 수용액은 자극(흔들거나 결정 씨앗을 넣는 등)을 주면 결정이 석출된다. 같은 질량이 용해된 B와 C 수용액은 몰수가 동일하므로 몰랄 농도는 같다. 불포화 상태인 D 수용액은 용해 속도가 석출 속도보다 크다.

**9. [출제의도] 용해도 곡선을 이용한 석출량 계산하기**

**[해설]** 80℃의 C 수용액 200g을 40℃로 낮춰 포화 수용액을 만들면 40g의 X가 석출되므로 20g이 석출되는 C 수용액의 질량은 100g이다.

**10. [출제의도] 헨리의 법칙을 통한 기체의 용해도 이해하기**

**[해설]** (가)는 용해 평형 상태이며, (나)에서 압력을 2배로 증가시키면 물에 녹아 들어간 질소의 질량은 0.0028g으로 0.0001몰이지만 물에 용해된 질소의 부피는 (가)와 (나)에서 동일하다.

**11. [출제의도] 기체의 부분 압력 법칙 이해하기**

**[해설]** (나)에서 용기 B의 2L 만큼 부피가 증가하였으므로 헬륨이 차지하는 압력은 1기압이 된다. (다)에서 헬륨과 네온의 부분 압력은 모두 $\frac{2}{3}$기압이므로 각 몰분율은 0.5이고 혼합 기체의 전체 압력은 $\frac{4}{3}$기압이다.

**12. [출제의도] 액체의 종류에 따른 증기압력 측정하기**

**[해설]** 수은의 높이 차이는 $h_1 > h_2$이므로 분자 사이의 인력이 더 큰 액체 B가 몰증발열도 크게 된다. 액체 A의 증기압은 대기압에 노출되어 있으므로 $h_1$mmHg이고, 일정한 온도에서는 플라스크 내 액체의 양을 증가시켜도 증발 속도가 일정하다.

**13. [출제의도] 탄소의 상평형 그림 해석하기**

**[해설]** 다이아몬드와의 경계선에는 액체상이 존재하므로 승화가 일어나지 않고, 고체, 액체, 기체 상태가 함께 존재하는 삼중점(흑연, 액체, 기체)은 1개이다. 온도가 증가할 때 압력도 증가하므로 흑연의 밀도는 액체 탄소의 밀도보다 크고 녹는점은 다이아몬드보다 낮다.

**14. [출제의도] 결정과 비결정의 특성 이해하기**

**[해설]** A는 결정, B는 비결정 구조이므로 A는 각 구성 원자들 사이의 결합력이 모두 같아 녹는점이 일정하다. 플라스틱과 고무는 비결정 구조를 지닌다.

**15. [출제의도] 기체의 온도에 따른 압력 변화 그래프 해석하기**

**[해설]** 같은 온도에서 기체 X의 압력은 Y의 2배이므로 분자수는 2배이고, 기체 Y의 질량이 X의 2배이므로 기체 Y의 분자량은 X의 4배이다. 온도가 일정할 때 평균 운동 에너지가 같으므로 X의 평균 운동 속력은 Y의 2배이다.

**16. [출제의도] 용액의 끓는점 오름을 통한 총괄성 이해하기**

**[해설]** 끓는점 오름이 0.5℃이므로 용액의 몰랄 농도는 0.1m이고, 어는점 내림은 30×0.1℃이다. 2.56g의 황 분자의 분자량은 256이므로 $n$은 8이다.

**17. [출제의도] 물과 수용액의 증기 압력 곡선 해석하기**

**[해설]** 0.01몰의 요소가 녹아 있는 수용액의 증기 압력 내림은 7.6mmHg이다. 7.6=760×용질의 몰분율에서 용질의 몰분율은 0.01이고 용매의 몰분율은 0.99이다. 이때 수용액의 끓는점은 높아진다.

**18. [출제의도] 표준 용액의 제조 원리 이해하기**

**[해설]** 용기 A는 부피 플라스크이다. 온도가 높아지면 용액의 부피가 증가하므로 몰농도는 0.1M보다 작아진다. 250mL 부피 플라스크를 사용할 경우 같은 농도를 만들기 위해서는 0.025몰인 4g의 황산구리가 필요하다.

**19. [출제의도] 용액의 농도에 따른 어는점 내림 곡선 이해하기**

**[해설]** 1m인 포도당 수용액의 어는점 내림이 1.86이므로 몰랄내림 상수는 1.86이다. NaCl은 완전히 이온화되어 입자수가 포도당의 분자수보다 2배가 되므로 두 수용액의 어는점이 같으면 용매 100g당 녹아있는 입자의 총 수는 같고, 같은 몰랄 농도에서는 NaCl수용액의 어는점은 포도당 수용액보다 낮다.

**20. [출제의도] 삼투 현상 원리 이해하기**

**[해설]** 반투막인 셀로판 주머니를 경계로 물이 셀로판 주머니 내부로 이동하며 페트병 안 수면의 높이는 낮아진다. 한편 (다)에서는 셀로판 주머니 내부의 농도보다 높은 30% 수용액 쪽으로 물이 이동한다.

## [생물Ⅱ]

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

**1. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동 이해하기**

**[해설]** (가)는 능동 수송으로, 에너지를 소모하여 농도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 물질을 이동시키는 방법이다. (나)는 외포 작용으로, 세포막을 통과하기 어려운 물질을 소포에 싸서 밖으로 방출하는 방법이다. (가), (나) 모두 에너지를 소모하는 과정이므로 호흡 저해제를 처리하면 물질 이동이 저하된다.

**2. [출제의도] 광합성 연구사 이해하기**

**[해설]** (가)실험은 식물이 광합성 과정에서 $CO_2$를 흡수하고 $O_2$를 발생시킴을 암시하고, (나)실험에서 광합성에 빛이 필요함을 알 수 있다. 빛은 (가)에서 통제 변인, (나)에서는 조작 변인이 된다.

**3. [출제의도] 세포의 구조와 기능 이해하기**

**[해설]** A는 미토콘드리아로 세포 호흡에 관여하며 DNA를 함유하고 있어 자기 복제가 가능하다. B는 리보솜으로 막에 싸여 있지 않으며 단백질이 합성되는 장소이다. C는 골지체로 물질의 분비에 관여한다. D는 중심체로 세포가 분열할 때 방추사 형성에 관여한다.

**4. [출제의도] 온도에 따른 효소의 활성 이해하기**

**[해설]** 효소 A는 효소 B와 최적 온도가 다르고, 효소 B의 활성 범위에서 효소 A는 변성되어 기능을 나타내지 못한다. 효소 A의 최적 온도에서는 효소 B가 활성을 나타내지 못한다.

**5. [출제의도] 생물체의 물질 대사 과정 이해하기**

**[해설]** A는 엽록체로 빛에너지를 흡수하여 유기물을 합성하고, B는 미토콘드리아로 유기물을 무기물로 분해한다. A, B 모두 전자전달계에서 ATP가 합성된다.

**6. [출제의도] 삼투 현상 이해하기**

**[해설]** 세포를 농도가 다른 용액에 넣으면 삼투압의 차이에 의해 용매의 이동이 일어난다. 적혈구에 대해 양서류 링거액은 저장액, 해수어류 링거액은 고장액, 파충류 링거액은 등장액에 가깝다. 저장액에 넣은 적혈구는 세포 내로 물이 들어와 처음보다 농도가 낮아진다.

**7. [출제의도] 온도에 따른 광합성과 호흡량 이해하기**

**[해설]** 낮에 평지와 고랭지의 광합성량은 거의 비슷하나 밤에는 고랭지의 기온이 더 낮아 호흡량이 적다. 따라서 고랭지의 순광합성량은 평지보다 많아 유기물의 저장량이 많다.

**8. [출제의도] 광합성 전 과정 이해하기**

**[해설]** 명반응을 통해 생성된 ATP와 $NADPH_2$는 암반응에 이용된다. 암반응은 스트로마에서 진행되며 $CO_2$를 고정시켜 포도당을 합성한다. 물은 빛 에너지에 의해 분해된다.

**9. [출제의도] 효소의 작용 기작 이해하기**

**[해설]** A는 주효소, B는 보조 인자, C는 효소-기질 복합체이다. 보조 인자는 비단백질이며, 효소-기질 복합체가 형성되면 활성화 에너지가 감소된다. 전효소는 주효소와 보조 인자가 결합하여야 작용한다.

**10. [출제의도] 빛의 파장에 따른 광합성 실험 설계하기**

**[해설]** 셀로판지의 색에 따라서 시험관에 도달되는 빛의 파장이 각각 다르다. 광합성으로 시험관내 $CO_2$가 감소되면 pH가 증가한다. pH가 가장 크게 증가한 적색광에서 검정말의 광합성이 가장 많이 일어났다고 볼 수 있다.

**11. [출제의도] 암반응 이해하기**

**[해설]** 암반응은 스트로마에서 일어나며, $CO_2$를 환원시켜 포도당을 생성하는 과정으로 무기물이 유기물로 전환된다. $CO_2$농도를 감소시킬 때 농도가 증가하는 것은 RuBP이고, 감소하는 것은 PGA이다.

**12. [출제의도] 해당 과정 이해하기**

**[해설]** 해당 과정은 세포질에서 산소의 유무에 관계없이 일어나며, 포도당에 에너지가 흡수된 후 피루브산으로 분해되면서 더 많은 에너지가 방출된다.

**13. [출제의도] 전자전달계 이해하기**

**[해설]** 1몰의 $FADH_2$로부터 2몰의 ATP가 생성되며, 안티마이신 A는 시토크롬 b에서 c로의 전자 전달을 방해하여 시토크롬 b는 환원, c는 산화 상태가 된다.

**14. [출제의도] 비순환적광인산화 과정 이해하기**

**[해설]** 빛을 흡수하여 $P_{680}$에서 방출된 고에너지 전자는 전자전달계를 거치면서 $H^+$를 틸라코이드 막의 내부로 수송하며, 이는 ATP 생성의 원동력이 된다. $P_{700}$에서 방출된 전자는 $NADPH_2$합성에 이용된다.

**15. [출제의도] 바다반디의 발광 이해하기**

**[해설]** 시험관 C의 발광 반응은 시험관 A로부터 공급된 효소에 의해 일어난다. 바다반디의 발광 반응은 ATP가 공급되어야 일어난다.

**16. [출제의도] TCA 회로 이해하기**

**[해설]** TCA 회로는 미토콘드리아의 기질에서 일어나고, 1몰의 포도당으로부터 2ATP가 생성되며, $NADH_2$와 $FADH_2$는 전자전달계로 이동한다.

**17. [출제의도] 세포의 연구 방법 이해하기**

**[해설]** 자기방사법은 방사성 동위 원소를 이용하여 물질의 이동과 변화를 추적하는 방법이다. 세포 분획법을 이용하면 세포 소기관을 분리할 수 있다.

**18. [출제의도] 호흡률과 에너지 효율 이해하기**

**[해설]** 과자의 총 열량은 84kcal 이고, 에너지 효율이 40% 이므로 12ATP는 생성될 수 없다. 탄수화물과 단백질이 호흡 기질로 사용되므로 전체 호흡률은 0.8보다 크다.

**19. [출제의도] 식물에 따른 광합성 속도 비교하기**

**[해설]** 사탕수수가 벼에 비해 빛의 세기와 $CO_2$농도에 따른 광합성 속도가 상대적으로 높아 생산성이 높은 것으로 볼 수 있다.

**20. [출제의도] 효모의 알코올 발효 이해하기**

**[해설]** 솜마개를 빼면 $O_2$가 들어가서 유기 호흡이 일어나 $CO_2$가 발생한다.

## [지구과학Ⅱ]

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

**1. [출제의도] 지구 내부를 연구하는 방법 알기**

**[해설]** 지구 내부를 연구하는 직접적인 방법으로는 야외에서 표품을 채취하거나 시추를 통하여 지하의 물질과 구조를 알아낸다. 또한 운석은 지구를 구성하는 초기의 물질과 지구의 화학성분을 추정하는데 중요한 물질이 된다.

**2. [출제의도] 지구의 주요 구성 원소 알기**

**[해설]** 지각은 주로 산소, 규소, 알루미늄 등으로 이루어진 규산염 광물이다. 맨틀은 주로 마그네슘과 철이 규소산화물과 결합된 감람암으로 이루어져 있다. 핵은 철, 니켈, 철과 황의 화합물로 이루어져 있다.

**3. [출제의도] 지구 자기장의 변화와 편각의 관계 알기**

**[해설]** 자침의 N극이 진북방향과 이루는 각을 편각이라고 한다. A지점에서 편각은 커지고, B지점에서 편각은 현재는 서편각 이지만 동편각으로 변하고, C지점에서 나침반의 바늘은 조금씩 시계방향으로 변한다.

**4. [출제의도] 지구 주위에 작용하는 힘 이해하기**

**[해설]** 지구에서 중력은 만유인력과 원심력의 합력이다. 만유인력의 방향은 지구 어디서나 지구 중심을 향하며 원심력은 극지방에서는 0이고 적도로 갈수록 커진다. 따라서 중력은 극지방에서 최대이고 적도에서 최소이다.

**5. [출제의도] 지진파의 굴절로 지구의 층상 구조 파악하기**

**[해설]** 지진파의 속도는 매질의 밀도와 탄성에 따라 변하므로 지진파가 성질이 다른 물질로 진행할 때는 경계면에서 반사되거나 굴절된다. 지구내부에 핵이 없다면 지진파가 급격하게 굴절하는 경로는 나타나지 않고, 여러 종류의 지진파가 지구상의 모든 지점에 고루 도착하게 된다.

**6. [출제의도] 지각변동을 판구조론으로 설명하기**

**[해설]** 화산, 지진등의 지각변동은 판구조론을 이용하여 설명할 수 있다. 특히, 해구 쪽으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어진다는 것과 특정 마그마가 특정지역에서 생성되는 것은 판구조론을 통해서 설명이 가능하다.

**7. [출제의도] 마그마의 분화 과정 이해하기**

**[해설]** 현무암질 마그마 분화 과정에서 초기에 정출되는 광물은 감람석이며, 분화가 진행되는 동안 마그마의 화학조성은 변한다. 분화 말기에 저온에서 정출되는 석영은풍화에 가장 강하다.

**8. [출제의도] 조륙운동의 원리와 증거 알기**

**[해설]** 지각평형설에 의하면 A지역은 B지역보다 많이 융기하였으므로 A지역은 빙하가 많이 있던 지역이다. (나)에서 빙하가 녹으면 중력방향으로 대륙지각 하부를 누르는 압력이 감소한다. 그러나 히말라야 산맥과 같은 거대한 습곡산맥들은 주로 조산운동에 의해 생성된다.

**9. [출제의도] 암석의 종류에 따른 특징 알기**

**[해설]** 그림(가)는 열과 압력을 수반하는 광역변성작용을 통하여 형성된 변성암으로 편마구조를 잘 보여주고 있고, (나)는 역질 사암인 퇴적암으로서 층리구조가 잘 나타난다.

**10. [출제의도] 판의 경계의 특징 알기**

**[해설]** 고지자기에 대한 연구는 지각의 연령을 알 수 있을 때 판의 평균이동속도를 계산할 수 있다. 고지자기의 줄무늬는 해령을 중심으로 대칭적이며 해양지각의 나이는 해령에서 멀어질수록 증가한다.

**11. [출제의도] 대기의 안정도를 판정하여 일기 특징 알기**

**[해설]** 대기의 안정도는 (가)는 안정, (나)는 불안정이다. 안정한 대기에서는 층운형 구름이, 불안정한 층에서는 적운형 구름이 발달한다.

**12. [출제의도] 지각 열류량의 성질과 지형 이해하기**

**[해설]** 그림은 해구 부근의 해양지각이 대륙지각 아래로 섭입되는 판의 경계이다. 화산지역에서는 지각 열류량이 높으며, 맨틀대류가 하강하는 부분은 주변보다 지각 열류량이 낮다. 또한 해양지각의 연령이 많을수록 지각 열류량은 낮다.

**13. [출제의도] 암석의 물리 화학적 특징 알기**

**[해설]** (가)는 현무암이고, (나)는 화강암이다. (가)는 세립질이고, (나)는 조립질로서 (가)는 (나)보다 빨리 냉각되어 생성된 것을 알 수 있다. $SiO_2$ 함량으로 보면 (가)는 염기성으로 주로 Fe와 Mg로 구성되어 있고, (나)는 산성암이다.

**14. [출제의도] 단열변화를 통한 구름 생성과정 이해하기**

**[해설]** 그림에서 상승응결고도는 1km이다. 불포화 공기의 이슬점 감률은 0.2℃/100m 이고, 포화 공기의 이슬점 감률은 습윤 단열 감률과 같다. 지표에서 3km 까지 상승한 공기는 주변공기보다 온도가 낮아져 더 이상 상승하지 못한다.

**15. [출제의도] 경도풍에 작용하는 힘과 풍향 이해하기**

**[해설]** 마찰이 없는 상공에서 등압선이 원형일 때 부는 바람은 경도풍으로, 고기압 주변에서는 등압선에 나란하게 시계 방향으로 분다. 이 때 바람은 기압 경도력과 원심력의 합력이 전향력과 같다.

**16. [출제의도] 단열선도 상에서 안정도와 상대습도 알기**

**[해설]** A층은 조건부 불안정, B는 불포화 공기에 대해서는 중립이고 포화 공기에 대해서는 불안정이다. C는 절대 안정, D는 조건부 불안정이다. 이슬점과 기온의 차이가 작을수록 상대습도가 높다.

**17. [출제의도] 대륙이동의 특징 알기**

**[해설]** 인도대륙은 지질 시대동안 북상하였으며, 대서양은 중생대중기 이후부터 갈라지기 시작하여 현재에 이르렀다. 오스트레일리아 대륙은 남극 지방에 있었던 적이 있었으

므로 과거 빙하의 흔적이 발견 될 수 있다.

**18. [출제의도] 바람이 생기는 원리 이해하기**

**[해설]** 이 실험에서 수압차는 기압차에 해당하고, 수압차에 의한 물의 이동이 대기에서 기압차에 의한 공기의 이동, 즉 바람에 해당한다. 그림에서 A는 고기압, B는 저기압에 해당한다.

**19. [출제의도] 상승하는 공기덩어리의 내부 변화 이해하기**

**[해설]** 공기 덩어리 A는 모든 구간에서 건조 단열 변화를 겪고 있으므로 불포화 상태이고, B는 지표~1km까지는 불포화이지만, 1~2 km에서는 습윤 단열 감률로 기온이 하강하므로 포화 상태이다. 포화 상태에서는 기온과 이슬점이 같다.

**20. 지상풍과 지균풍의 특징 비교해서 이해하기**

**[해설]** 지상에서는 지상풍이 등압선에 비스듬하게 불고, 상공에서는 지균풍이 분다. 지균풍은 기압 경도력과 전향력이 평형을 이루며 등압선에 나란히 부는 바람이다. 상층에서는 마찰력이 없어서 지상보다 풍속이 세다.