만 실제 크기는 변하지 않는다. 따라서 세포와 겹치는 접안 마이크로미터의 수는 증가한다.

**3. [출제의도] 자기 방사법 적용 예 알아보기**
자기 방사법을 이용하면 세포 내 물질의 이동 과정을 추적할 수 있다. 단백질 합성 장소는 방사성을 띤 단백질이 처음으로 나타나는 세포 소기관인 조면 소포체이다. 그 후 골지체, 분비 소낭을 거쳐 세포 밖으로 분비된다. 따라서 분비 세포들은 소포체, 골지체, 분비소낭이 발달되어 있다.

**4. [출제의도] 전자전달과정 비교하여 이해하기**
엽록체와 미토콘드리아는 모두 전자전달계를 가지고 있다. 광합성에서는 NADP가, 미토콘드리아에서는 $O_2$가 최종 전자수용체로 작용하여 전자 전달 과정이 진행되고 이를 통해 수소 이온의 농도 구배가 형성된다. 인지질 층의 수소 이온에 대한 투과성이 낮아야 그 과정에서 발생한 수소 이온 농도 구배가 유지될 수 있다.

**5. [출제의도] 세포 연구 방법의 종류와 특징 알아보기**
조직 배양법의 적용 예는 무균 상태의 배양액을 이용하여 유전적으로 동일한 세포를 대량으로 생산하는데 이용되는 방법이고, 자기방사법은 방사성 물질을 이용하여 세포 내 물질의 이동 과정을 방사성 물질을 이용하여 추적하는 방법이다. 세포 분획법은 세포를 등장액에 넣어 세포막 또는 세포벽을 제거하고 원심분리기를 이용하여 세포내 소기관을 분리할 수 있다.

**6. [출제의도] 효소 반응의 활성화 에너지 변화 알아보기**
활성화 에너지는 화학 반응이 일어나기 위해 요구되는 최소한의 에너지이다. 효소는 활성화 에너지를 낮추어 반응 속도를 빠르게 하지만, 반응 과정에서 소모되지 않는다.

**7. [출제의도] 경쟁적 저해제의 효과 이해하기**
효소의 기질과 유사한 구조를 갖는 물질은 효소의 활성 부위에 기질과 경쟁적으로 결합하여 효소 작용을 억제하지만 기질 농도가 증가하면 경쟁적 저해 효과가 감소하게 된다.

**8. [출제의도] 효소에 영향을 주는 요인 파악하기**
온도와 pH는 효소의 구조를 변화시켜 활성도에 영향을 준다. 효소 A의 최적 pH는 2, 최적 온도는 60℃이다. 효소 B의 최적 온도는 60℃이고 pH 7~10 범위에서도 최적 활성이 유지되고 있다. 주어진 조건인 pH 7, 온도 60℃에서는 효소 B가 효소 A보다 활성이 높다.

**9. [출제의도] 세포 소기관의 특징 알기**
주어진 세포 소기관은 핵, 미토콘드리아, 중심립이다. 이들은 동물세포에서 공통적으로 관찰할 수 있다. 핵과 미토콘드리아에서는 막 구조를 볼 수 있으나 중심립은 미세 소관이 모여 형성된 것으로 막 구조를 가지고 있지 않다. 한편 중심립은 RNA를 가지지 않는다.

**10. [출제의도] 세포막을 통한 물질 수송 방법 이해하기**
(가)는 농도 차에 의한 촉진 확산 과정으로 인지질층에 대한 투과성이 낮은 물질이 이동되는 방식이고, (나)는 에너지를 사용하여 농도 경사를 거슬러 물질을 수송하는 능동 수송 과정으로 신경 세포에서 휴지막 전위 형성에 이용된다.

**11. [출제의도] 엽록체의 구조와 기능 이해하기**
그라나를 이루는 틸라코이드에서는 명반응 결과 $O_2$가 발생하고, 스트로마에서는 암반응 결과 포도당이 생성된다. 빛을 흡수하여 ATP를 합성하는 광인산화 과정은 틸라코이드 막에서 이루어진다. C는 엽록체 내막으로 ATP를 생성하지 않는다.

**12. [출제의도] 광합성 색소를 분리 과정 알아보기**
광합성 색소를 추출하기 위해 종이 크로마토그래피를 사용하기 전에 메탄올과 아세톤을 이용하여 시금치 잎으로부터 색소를 추출한다. 전개액에 대한 용해도가 클수록 전개가 잘 일어나며 엽록소보다 카로티노이드 색소가 전개액에 대한 용해도가 커 전개율도 크다.

**13. [출제의도] 광합성에 미치는 영향 이해하기**
A의 보상점은 1000 lx이고, B는 1000 lx보다 작은 값을 가진다. 1000 lx에서 총광합성량은 A는 2.0, B는 1.8이다. 2000 lx에서 순광합성량은 A와 B 모두 1.4이다.

**14. [출제의도] 암반응 과정에 대한 칼빈 실험 알아보기**
주어진 실험은 광합성의 암반응 과정에서 생성되는 산물의 생성 순서를 밝힌 칼빈 실험이다. 1차 전개와 2차 전개의 용매를 달리함으로써 혼합물로부터 다양한 물질들을 분리해 낼 수 있다. 1차 전개에서 얻어진 A물질의 경우 2차 전개에 의해 여러 가지 물질로 나눠지는 것으로 보아 혼합물임을 알 수 있다. 한편 포도당 생성 과정에서 최초 생성물은 방사능이 처음으로 나타나는 물질인 B이다.

**15. [출제의도] 명반응의 특징 이해하기**
틸라코이드 막에서 일어나는 명반응 과정은 순환적 광인산화 반응과 비순환적 광인산화 반응이 있다. 광계 I과 광계 II가 모두 관여하는 비순환적 광인산화 반응에서는 $O_2$, ATP, $NADPH_2$가 만들어진다. NADP가 높을 때는 순환적 광인산화보다 비순환적 광인산화 반응이 더 우세하다.

**16. [출제의도] 삼투압 차이에 따른 물질 이동 해석하기**
식물 세포의 세포벽은 전투과성을 나타내므로 주어진 그림의 A부분에는 설탕 용액이 채워진다. 하지만 세포막은 선택적 투과성막으로 설탕을 투과시키지 않아 세포질 내부로 설탕이 유입되지 않는다. 따라서 A와 세포질의 설탕 농도는 다르다. 저장액 또는 고장액에서 세포질의 농도 변화에 대응하기 위해 저장액에서는 물이 유입되어 액포의 부피가 증가하고 고장액에서는 물이 빠져나가 액포의 부피가 감소하게 된다. 한편 그래프의 c점은 삼투압과 팽압이 같아 흡수력이 0이 된다.

**17. [출제의도] 해당 과정의 특징 이해하기**
해당 과정은 산소의 유무에 관계없이 세포질에서 일어나는 공통적인 물질 대사 과정으로, 2분자의 ATP가 소모되고 4분자의 ATP가 만들어진다. 따라서 해당 과정을 통해 포도당 한 분자로부터 2분자의 ATP가 생성된다.

**18. [출제의도] 발효 과정의 특징 이해하기**
근세포는 $O_2$가 충분하게 공급되는 조건에서는 미토콘드리아에서 유기 호흡 과정을 통해 포도당을 $CO_2$와 $H_2O$로 완전히 분해시키지만, $O_2$가 부족한 조건에서는 해당 과정에 필요한 NAD를 지속적으로 공급하기 위해, 해당 과정에서 생성된 $NADH_2$에 있는 전자가 최종 전자 수용체인 피루브산에 전달되어 젖산이 생성된다. 이 과정에서 탈수소 반응이 일어나며 $CO_2$ 방출이 없는 것으로 보아 탈탄산 효소는 관여하지 않는다.

**19. [출제의도] TCA 회로의 특징 이해하기**
미토콘드리아에서 일어나는 TCA 회로는 순환적 대사 경로를 이루기 때문에 TCA 회로를 구성하는 물질의 양을 증가시켜 회로의 진행 속도가 빨라진다. 따라서 TCA회로를 구성하는 성분인 옥살아세트산의 농도를 높여주면 활성 아세트산의 대사 속도가 증가한다. 반면 ATP와 $FADH_2$는 반응의 산물로 농도를 증가시켜주어도 활성 아세트산의 소비 속도가 증가되지는 않는다.

**20. [출제의도] 호흡률 구하기**
주어진 실험에서 시험관 B에서는 세포 호흡 결과 방출된 $CO_2$가 KOH 용액에 의해 흡수되어 잉크 방울의 이동에 영향을 주지 않으므로 소모된 $O_2$부피에 해당하는 50㎝ 만큼 잉크 방울이 이동한다. 시험관 C에서는 소모된 $O_2$와 발생된 $CO_2$부피의 차이인 10㎝만큼 잉크 방울이 이동한다. 따라서 소모된 $O_2$부피는 50㎝이고, 발생된 $CO_2$부피는 40㎝이므로 호흡률은 0.8이고 이용된 호흡 기질은 단백질이다.

## 지구과학Ⅱ 정답

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

## 해 설

**1. [출제의도] 위도에 따른 중력의 크기와 방향 알기**
A지역은 중력이 지구 중심 방향으로 향하므로 극이나 적도 지방이며, 중위도인 B지역보다 중력의 크기가 작은 것으로 보아 적도임을 알 수 있다. 적도 지방은 만유인력의 크기가 작고 원심력이 크므로 중력의 크기가 작다. 중력은 만유 인력과 원심력의 합력이므로 중위도에서는 만유 인력과 중력의 방향이 일치하지 않는다.

**2. [출제의도] 남아메리카 주변의 지각 열류량 분포 자료 해석하기**
자료로부터 지각 열류량은 대체로 판의 발산 경계인 해령 부근에서 높고, 대륙의 평균 지각 열류량은 해양에 비해 낮음을 알 수 있다.
**[오답풀이]** ㄷ. 판의 수렴 경계는 남아메리카 대륙의 서쪽 해안에 나타나며 A지역은 판의 수렴 경계가 아니다.

**3. [출제의도] 지구 자기 요소 측정 자료 해석하기**
복각은 자기 적도에서 0°이며 자극으로 갈수록 큰 값을 가진다. 따라서 복각이 가장 큰 C지역이 자극에 가장 가깝다.
**[오답풀이]** ㄱ. 지표면과 자침이 이루는 각은 복각으로 A, B의 복각은 서로 다르다.
ㄷ. B지역은 전자기력과 복각이 모두 C지역보다 작으므로 연직 자기력도 C지역보다 작다.

**4. [출제의도] 지구 내부 탐사 방법 알기**
시추와 화산 분출물 조사는 주로 지표 근처 물질의 특성을 연구하는데 사용된다. 지구 내부의 층상 구조는 지진파 연구를 통해 알 수 있으며, 지구 내부 물질의 특성은 운석을 연구함으로써 간접적으로 알 수 있다.

**5. [출제의도] 암영대의 위치 알기**
암영대는 진원으로부터 103°~142° 부근에 위치한다. 따라서 진원은 지진파가 도달하지 않는 관측소로부터 103°~142°의 지심각을 가지고 있는 부분에서 발생하였다. 한편 진원으로부터 지심각이 142°~180°인 지역에는 P파만 도달한다.

**6. [출제의도] 사층리를 해석하여 과거 환경 알아내기**
사층리는 모양이 아래로 볼록하므로 이를 이용하여 바람이 불어간 방향을 파악할 수 있다. 만약 지층이 역전되면 사층리는 위로 볼록한 모양으로 나타난다.
**[오답풀이]** ㄱ. 사층리는 물이나 바람이 흘러가는 곳에 퇴적물이 쌓여 생성되므로 주로 쇄설성 퇴적암에 나타난다.

**7. [출제의도] 모형 실험을 통하여 지자기 역전띠 해석하기**
지자기 역전의 띠를 관찰해보면 해령을 중심으로 좌우 대칭임을 알 수 있다. 이는 해령에서 새로운 지각이 생성되어 분리됨을 의미하며, 따라서 해령에서 멀어질수록 지각의 연령이 많다.
모형 실험 결과에서는 가장 새롭게 칠해진 부분이 해령에 해당하고 그로부터 멀어질수록 연령이 많아진다.

**8. [출제의도] 단열 팽창 과정에서 공기 덩어리에 나타나는 변화 알기**
공기 덩어리가 상승하면 주위 기압이 감소하므로 팽창

한다. 따라서 공기 덩어리의 내부 에너지는 감소하고 온도가 하강한다. 또한 팽창으로 인한 절대 습도의 감소로 이슬점이 하강한다.
**[오답풀이]** ㄷ. 건조 공기가 상승하면 온도가 10℃/km로 감소하고 이슬점은 2℃/km로 감소하므로 온도와 이슬점의 차이가 줄어들고 상대 습도는 증가한다.

**9. [출제의도] 마그마의 결정 분화 작용 알기**
마그마의 온도가 내려가면 용융점이 높은 광물부터 정출되며 $SiO_2$를 많이 포함한 광물은 용융점이 낮으므로 후기에 정출된다. 따라서 잔류 마그마에 포함된 $SiO_2$의 함량은 높아지고, 후기에 생성된 암석일수록 석영, 정장석 등을 많이 포함하여 밝은 색을 띤다.

**10. [출제의도] 융기의 원인과 융기 지역에 나타나는 지형 알기**
침식이 진행되는 곳에서는 대륙이 융기하여 모호면의 깊이가 얕아진다. 이러한 곳에서는 해안 단구나 하안 단구와 같은 지형이 발달한다.
**[오답풀이]** ㄷ. 리아스식 해안, 다도해 등은 지각이 침강하는 곳에 발달하는 지형이다.

**11. [출제의도] 편광 현미경의 사용 방법과 광물의 광학적 특성 알기**
상부 니콜을 빼고 관찰하는 방법을 개방 니콜이라고 하며, 개방 니콜에서는 광물의 다색성을 관찰할 수 있다. 상부 니콜을 넣고 관찰하는 직교 니콜에서는 광물의 간섭색을 관찰할 수 있다. 또 직교 니콜 상태에서 재물대를 회전하면 4회 어두워지는데 이를 소광이라고 한다.
**[오답풀이]** ㄷ. 간섭색은 직교 니콜에서 관찰할 수 있으며 실험의 광물은 간섭색이 회색이다.

**12. [출제의도] 수렴 경계에서 지진과 화산의 분포 알기**
수렴 경계에서는 해양판이 섭입하면서 지진이 발생한다. 따라서 수렴 경계인 해구에서 멀어질수록 진원의 깊이가 깊은 심발 지진이 발생한다.
**[오답풀이]** ㄴ. 화산 활동은 호상 열도에서 일어나므로 섭입 경계에서 대륙판 쪽으로 약간 이동한 곳에서 활발하다.

**13. [출제의도] 수렴 경계에 나타나는 지질 구조 알기**
수렴 경계에는 횡압력이 작용하므로 역단층이나 습곡이 발달한다.

**14. [출제의도] 지균풍의 풍속과 기압 경도력의 관계 알기**
지균풍은 기압 경도력($f$)와 전향력의 힘이 같은 상태에서 부는 바람이다. 즉

$$f = 2v\omega\sin\varphi$$
$$\therefore\ v = (1/2\omega\sin\varphi)\cdot f$$

이므로 지균풍의 풍속은 위도에 반비례하고 기압 경도력에 비례한다. 따라서 기압 경도력이 같을 때 고위도인 A가 지균풍의 풍속이 느리다.

**15. [출제의도] 퇴적암, 변성암, 화성암의 생성 과정과 특징 알기**
화석이 발견되고 염산과 반응하여 기포가 발생하는 것으로 보아 A암석은 퇴적암인 석회암이다. B는 화성암 C가 관입하는 과정에서 석회암이 열변성을 받은 대리암으로 석회암과 마찬가지로 염산과 반응하여 기체가 발생된다. C는 입자가 크므로 심성암이나 반심성암으로 지하에서 서서히 냉각되어 생성된 것이다.

**16. [출제의도] 고지자기 이동 곡선 해석하기**
과거 지질 시대 자극의 위치를 측정하여 연결한 것을 고지자기 이동 곡선이라고 한다. 두 대륙에서 구한 고지자기 이동 곡선을 일치시키면 두 대륙의 이동 경로와 과거 상대적 위치를 알 수 있는데, 과거에 두 대륙은 현재보다 가까이 있었으며 서로 반대 방향으로 이동하면서 두 대륙 사이의 바다가 넓어졌음을 알 수 있다.
**[오답풀이]** ㄱ. 동일한 시대에 자극이 두 개일 수는 없다. 동일 시대에 자극이 두 개 나타나는 것은 대륙이 상대적으로 이동하였기 때문이다.

**17. [출제의도] 기온 감률 자료를 이용하여 대기의 안정도 파악하기**
기온 감률이 단열 감률보다 큰 대기는 불안정하여 대류가 활발하며 단열 감률보다 작은 대기는 안정하다. A지역은 단열 감률이 (−)이므로 고도가 높아질수록 온도가 상승하는 역전층이 나타나고 있다. 이와 같은 상태에서는 스모그 등 대기 오염이 발생하기 쉽다.
**[오답풀이]** ㄴ. 중립 상태의 대기는 기온 감률과 단열 감률이 같은 대기를 의미한다.

**18. [출제의도] 기압의 해면 보정 과정 이해하기**
기상 관측소의 고도는 모두 다르므로 기상 관측소에서 관측한 기압을 비교해서는 고기압과 저기압의 위치를 정확히 파악할 수 없다. 따라서 측정 기압을 해면에서의 기압으로 보정하여 고도에 의한 차이를 보정한다. 즉, 해발 고도가 (+)인 지역에서는 관측치에 일정한 보정값을 더해주어야 하며 해발 고도가 (−)인 지역에서는 보정값을 빼주어야 한다.

**19. [출제의도] 단열선도 해석하기**
불포화 공기가 상승하면 온도는 건조 단열선을 따라, 이슬점은 이슬점 감률선을 따라 이동한다. 지면에서 기온 30℃, 이슬점 20℃인 공기는 약 1,250m에서 구름이 발생되는데, (나)지역에서는 약 1km에서 상승하는 공기의 온도가 주변의 기온보다 낮아지므로 더 이상 상승할 수 없어 구름이 생성되지 않는다.
**[오답풀이]** ㄷ. 상대 습도는 공기의 온도와 이슬점에 의해 결정되므로 주변의 기온 변화와는 관련이 없다. 즉, 상승하는 공기의 상대 습도는 (가), (나) 모두 동일하다.

**20. [출제의도] 경도풍의 원리 이해하기**
경도풍은 상층에서 등압선이 원형인 경우 기압 경도력과 원심력, 전향력이 평형을 이루어 부는 바람이다. 그림에서 A는 전향력, B는 기압 경도력, C는 원심력으로 세 힘이 평형 상태에 놓여 있고, 바람은 등압선과 평행하게 시계 방향으로 회전한다. 경도풍의 풍향은 북반구의 경우에는 기압 경도력의 오른쪽, 남반구의 경우에는 기압 경도력의 왼쪽이다.

## • 4교시 직업탐구 영역 •

### 농업정보관리 정답

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

### 해 설

**1. [출제의도] 지식체계에 대한 개념 이해하기**
(가)의 방향으로 갈수록 추상적, 인간친화적, 가치중심적 성격이 커지며 측정된 값의 양은 가공과정을 통해 선별 정제되므로 적어진다.

**2. [출제의도] 네트워크에서 사용되는 방화벽의 역할 이해하기**
방화벽은 내·외부망 사이에서 해킹을 막고 프로그램을 연결·차단하는 역할을 하며, 네트워크에서 컴퓨터 바이러스와 스파이웨어는 백신프로그램으로 제거하는 것이다.

**3. [출제의도] 출하지원시스템에서 얻을 수 있는 정보 알기**
문전거래 예상수취가격은 고정금액만 알 수 있으며 출하지원시스템을 이용하면 도매시장 출하시 예상수취가격을 비교하여 출하할 수 있다.

**4. [출제의도] 농산물 정보 검색 방법 알기**
최근의 검색엔진은 문장과 같은 자연어 검색이 가능하다.

**5. [출제의도] 한글 프로그램의 기능 알기**
'김치종류' 항목은 '배경−색−무늬모양'을 적용한 것이며 제시된 표에서는 '그러데이션'을 적용한 것이 아니다.

**6. [출제의도] 한글 프로그램의 차트 작성 기능 알기**
수출액은 X축 제목이며, 차트 원본 데이터를 선택할 때 사용하는 기능키는 F5이다.

**7. [출제의도] 쇠고기 이력 추적제의 귀표 이해하기**
그림은 모두 생산(사육)단계에서 사용하는 신형 귀표이며 소의 왼쪽 귀에는 단추형을 오른쪽 귀에는 인쇄형 귀표를 단다. 바코드에는 개체 식별번호 12자리의 숫자와 3자리의 국가 정보가 담겨져 있다.

**8. [출제의도] 정보 통신 방식 이해하기**
기존의 TV나 라디오 등은 단방향 방식이며 IPTV는 문자 보내기, 발신번호 표시, 휴대폰의 위치 파악과 지도 표시로 가족의 위치를 찾는 등의 전이중 통신 방식이 가능하다.

**9. [출제의도] 제4세대 언어의 특징 이해하기**
제시문은 4세대 언어인 SQL 언어의 사용예이며 ①은 1세대, ②⑤는 3세대, ③은 2세대 언어의 특징에 대한 설명이다.

**10. [출제의도] 전문가 시스템의 구성요소 이해하기**
'질문'과 '사용자 대답'은 사용자 인터페이스에 해당하며, '해당하는 규칙'은 '지식베이스'에 해당한다.

**11. [출제의도] 라우터의 역할 이해하기**
라우터는 IPv4와 IPv6형태의 패킷 주소를 자동으로 변환하여 경로를 배정해주는 장비이다.

**12. [출제의도] 계측 센서의 활용 분야 이해하기**
환기시 배출되는 열을 회수하기 위해서는 서미스터(온도센서)가 온도를 계측하여 제어하고, 시설원예용 제습기는 습도센서가 활용된다.

**13. [출제의도] 복합기의 기능 이해하기**
PPM은 분당 인쇄속도를 나타내는 것이며, 모뎀속도로 볼 때 팩스기능이, 스캔해상도 사양으로 볼 때 스캐너 기능이 있다는 것을 알 수 있다.

**14. [출제의도] 계산표 작성 방법 알기**
[D7]셀의 오류는 숫자 값이 없는 경우이며 셀의 너비가 좁은 경우는 '####'으로 표시된다. 소수점을 맞추는 것은 ROUND함수이며, COUNT함수는 숫자의 갯수를 세는 것이다.

**15. [출제의도] 엑셀 차트 분석방법 이해하기**
녹비작물 경작지에는 공기중의 질소가 고정되어 질소비료를 적게 주거나 주지 않아도 작물재배가 잘 되며, 비료 값 절약으로 생산비를 절약할 수 있다. 질소비료 효과의 변화는 알 수 없다.

**16. [출제의도] 액세스의 테이블의 디자인 방법 알기**
A와 같이 테이블 작성을 위한 [디자인보기] 설정 항목은 '입력 마스크'이며 입력값은 '999−9999−9999'이다.

**17. [출제의도] 액세스 쿼리로 레코드의 검색 방법을 이해하기**
Like"*채소"는 채소로 끝나고 주소 필드에 "경기"라고 입력된 레코드를 출력하게 되는 것인데 주소필드는 체크표시가 되어있지 않으므로 1번 레코드의 거래처명, 전화번호, 취급품목만 출력된다.

**18. [출제의도] HTML을 이용한 프레임 구성방법 이해하기**
확장자가 html이나 htm은 동일한 HTML문서 형식이다. top.htm, menu.html, coutent.htm, bottom.html과 프레임 구조를 저장하는 html파일이 하나 더 필요하여 5개가 된다.

**19. [출제의도] 농업 자료의 종류 이해하기**
물리적자료는 재무, 생산, 노무, 시장 기록 등이 있