

안녕하세요.

다음 소사모에서는 과학 복원 키워드, 조정점수표 글을, 네이버 블로그에서 공무원 과학 관련 글을 올리는 포켓몬입니다. (네이버 블로그에서는 다람쥐)

저도 이번에는 소방 과학을 응시했고, 다음 소사모 카페에서 복원에 참여하신 분들, 블로그에서 복원에 참여해서 알려주신 분들이 있어 20문제 복원을 완성하게 되었습니다.

시험이 있던 주말에는 친구들을 만나면서 계속 지역을 이동하느라 글을 올리지 못 했었는데..

다행히 제가 아는 분이 복원 참여 글을 올려주셔서 많은 분들이 참여하고 전달이 될 수 있었어요.

블로그와 소사모 카페를 통해 복원에 참여해주신 분들, 고생하셨고 정말 감사합니다 ^^

한글 문서로는 시험장에서 본 것과 비슷한 느낌이 들 수 있게 B4 용지 크기에 맞춰 문제를 적었습니다.

제가 응시한 책형이 B형이었어서 B형 기준 순서대로 작성합니다. (A형은 제가 순서를 모릅니다)

문제 여백과 선택지 내용, 배열도 고려해서 작성했고, 그림도 손으로 그려둔 그림으로 넣어했습니다.

다만, 그림은 잘 못 그리기 때문에 이 점은 그러려니 합시다 ㅋㅋ

문제 작성 후, 정답과 해설도 작성해 뒀습니다.

네이버 블로그에는 이 양식을 쉽게 올릴 수 있는데, 다음 카페에서는 어떻게 될지 모르겠습니다.

개인적으로 이번 시험에 대해 평가하자면, 기존 소방 과학에 비해서 까다로웠다고 봅니다.

이전까지는 제가 시험을 직접 본 것은 아니고 복원 키워드를 통해 유추했었는데, 일반행정 과학보다 쉽다고 느낄 만한 요소들이 많았다면(2013~2016 기출)

이번 2017년 하반기 소방 과학은 일반행정 과학과 비슷한 수준으로 나왔던 것으로 봅니다.

그래서 까다로웠다고 봐요.

특히, 올해(2017)처럼 일반행정 과학이 쉽게 나온 상황에서는 지방직, 서울시와 같은 시험보다도 어려웠다고 느낄 만한 수험생이 충분히 나올 수 있다고 봅니다.

문제는 다음 장부터

선택지 배열 자체는 답이 쉽게 나올 수 있게 되어 있지만, 언제나 그랬듯이 **문제는 시간입니다.**

1번처럼 기존에 많이 물어보는 Cl 혹은 Br이 아닌 Cu로 물어보면서 당황할 수도 있었겠다 싶고요.

10번처럼 확실히 알아야 답이 나오는 문제도 있었어요.

11번, 18번은 연습이 되어 있지 않으면 힘들죠.

나머지는 자주 나오는 소단원 유형들인데, 17번은 평소에 소홀히 할 수 있었던 단원의 내용으로 당황했을 수도 있어요.

이런 식으로 계산이 복잡한 것은 아니나, 기존에 공부해오던 방식에 비해 생소한 자료라든지 단원의 문제를 접하게 되면 고민하는 시간 때문에, 다 풀기까지 시간이 걸려요.

기존에 다양하게 많이 공부해 오지 않은 이상은, 이런 점들로 인해 15분 이상은 걸렸을 것으로 봅니다. (소방은 쉽게 나온다는 것이 강점이었던 만큼, 그에 맞춰 공부해 왔으면 힘들었다는 뜻입니다)

**저는 소방 조정점수표도 작성하고 있습니다.** (특히 과학은 더더욱이요)

**그래서 선택과목의 조정점수를 알려주시기를 부탁드립니다.**

**지역 / 선택과목의 원점수 / 조정점수 / 가산점**  
(1과목이라도 과락이 있으면.. 가산점은 빼야 해요..)

ex) 경기 / 과학 70 / 조정 56.90 / 가산점 3

참고) 필기 합격 발표일에는, 필기 불합인 분들의 점수가 공개되고 최종 합격 발표일에는, 체력&면접 불합인 분들의 점수는 공개, 최종 합격자의 점수는 **서울, 경기, 울산, 부산**을 제외하고 공개예요.

서울, 경기, 울산, 부산은 최종 합격자 성적을 공개하지 않는 지역이죠.

제주는 현장 방문 시에 성적 확인이 가능하므로 전산 상으로는 확인할 수 없었는데, 이번에도 그럴 듯합니다.

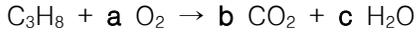
	필기 합격 발표일
세종	11.13
대전	11.14
부산	11.14
대구	11.15
경북	11.15
경기	11.16
전남	11.16
경남, 창원	11.17
광주	11.17
제주	11.17
충북	11.21
강원	11.29
서울	공채 X
인천	공채 X
충남	공채 X
울산	공채 X
전북	공채 X

	최종 합격 발표일
경북	12.27
세종	12.28
부산	12.28
전남	12.28
대구	12.29
대전	1.9
광주	1.10
충북	1.12
강원	1.12
제주	1.15
경남, 창원	1.31
경기	2.28
서울	공채 X
인천	공채 X
충남	공채 X
울산	공채 X
전북	공채 X

1. Cu의 평균 원자량은 63.6이다. 자연에 존재하는 Cu는  $^{63}\text{Cu}$ ,  $^{65}\text{Cu}$  두 가지만 있다고 할 때,  $^{63}\text{Cu}$ 의 존재비(%)는?

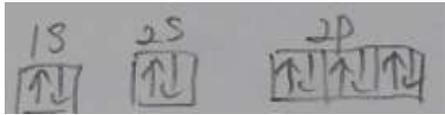
- ① 40%      ② 50%      ③ 60%      ④ 70%

2. 다음은 프로판( $\text{C}_3\text{H}_8$ )이 완전 연소할 때의 반응식이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단 C, H, O의 원자량은 12, 1, 16이다)



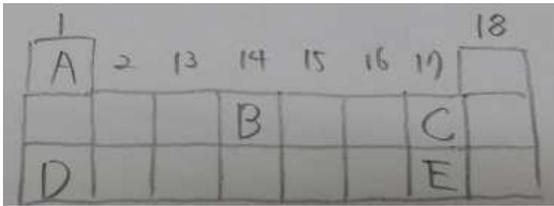
- ①  $a+c=2b$ 이다.  
 ② 1몰의  $\text{C}_3\text{H}_8$ 가 완전 연소할 때, 필요한  $\text{O}_2$ 의 질량은 80g이다.  
 ③ C의 질량 백분율은  $\text{C}_3\text{H}_8$ 가  $\text{CO}_2$ 의 3배이다.  
 ④ 완전 연소 후, 프로판의 질량은 증가한다.

3. 다음은  $\text{A}^{3+}$ ,  $\text{B}^{2+}$ ,  $\text{C}^-$  이온들의 바닥상태 전자 배치를 나타낸 것이다. 중성원자 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것은?



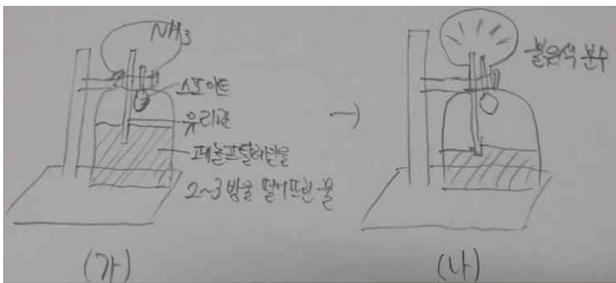
- ① C의 원자가 전자 수는 6이다.  
 ② 제1 이온화 에너지는 B가 A보다 크다.  
 ③ 바닥상태의 홀전자 수는 B와 C가 같다.  
 ④ 원자 반지름의 크기는 A, B, C 중에서 A가 가장 크다.

4. 다음은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다. A~E에 대한 설명에서 옳은 것은?



- ① A, D는 모두 금속 원소이다.  
 ② 전기 음성도는 E가 C보다 크다.  
 ③  $\text{BH}_4$ 는 극성 분자이다.  
 ④ DC는 이온결합 화합물이다.

5. 다음은 암모니아( $\text{NH}_3$ ) 분수 실험 장치를 그림으로 나타낸 것이다. (가)에서 물이 들어 있는 스포이드를 눌러 주었더니, (나)와 같이 붉은색 분수가 나타났다. 이 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

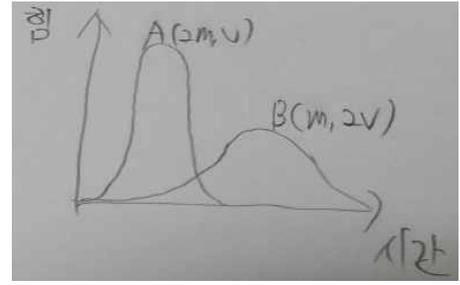


- ① 암모니아는 물에 녹아 산성을 띤다.  
 ② 페놀프탈레인 용액을 더 넣게 되면, 파란색으로 변한다.  
 ③ (나)에서  $\text{NH}_3$  기체 분자 수는 감소한다.  
 ④ (나)에서 일어난 반응은 강산, 강염기의 중화 반응이다.

6. 발전 전력을 110V의 송전 전압으로 보낼 때, 어떤 전선에서 열에 의한 손실 전력은 1W이다. 송전 전압을 220V로 올릴 때, 발생하는 손실 전력은 얼마인가?

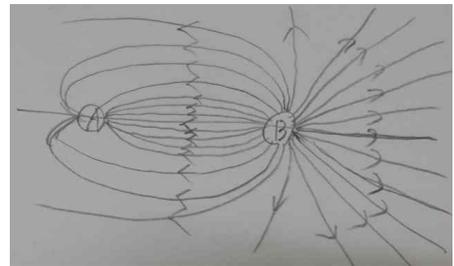
- ①  $\frac{1}{4}$  W      ②  $\frac{1}{2}$  W      ③ 2 W      ④ 4 W

7. 질량이 2m인 물체 A와 질량이 m인 물체 B가 각각 v, 2v로 등속도 운동을 하다 상자에 부딪히면서 정지하였다. 그림은 상자에 충돌한 순간부터 정지하기까지 작용한 힘을 시간에 따라 나타낸 그래프이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 힘이 작용한 시간은 A가 B보다 짧다.  
 ② A와 B의 충돌 전 운동량은 같다.  
 ③ 상자에 가한 평균 충격력은 A가 B보다 작다.  
 ④ 충격량은 A와 B가 같다.

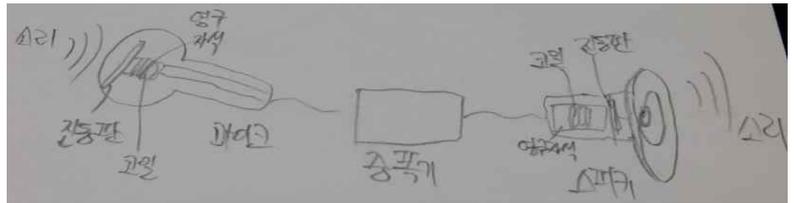
8. 다음은 고정된 A, B 두 점전하의 전기력선을 나타낸 것이다. 다음 설명 중에서 옳은 것은?



- ① A는 음(-)전하이다.  
 ② A와 B의 전하 종류는 같다.  
 ③ A와 B의 전하량은 같다.  
 ④ A와 B는 전기적 척력이 작용한다.

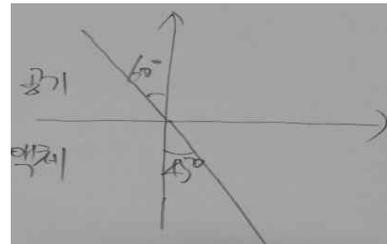
9. 다음은 소리가 마이크를 통해 증폭기를 거쳐 스피커로 전달되는 과정을 대화로 나눈 내용이다. 이 중에서 바르게 말한 사람들을 모두 고르시오.

철수 : 소리는 마이크의 진동판을 진동시켜 전기 신호로 전달돼.  
 영희 : 증폭기는 전기 신호를 증폭시키는 역할을 해.  
 민수 : 스피커는 전기 신호를 소리로 변환시켜.



- ① 철수, 영희      ② 철수, 민수  
 ③ 영희, 민수      ④ 철수, 영희, 민수

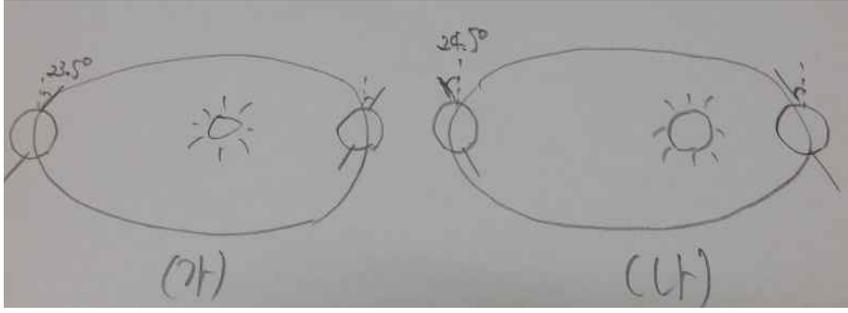
10. 다음은 빛이 공기에서 액체로 진행하는 그림을 나타낸 것이다. 다음 설명 중에서 옳은 것은? (단, 공기의 굴절률은 1이다)



ㄱ. 입사각은  $60^\circ$ 이다.  
 ㄴ. 빛의 속력은 공기보다 액체에서 더 빠르다.  
 ㄷ. 액체의 굴절률은  $\sqrt{3}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ

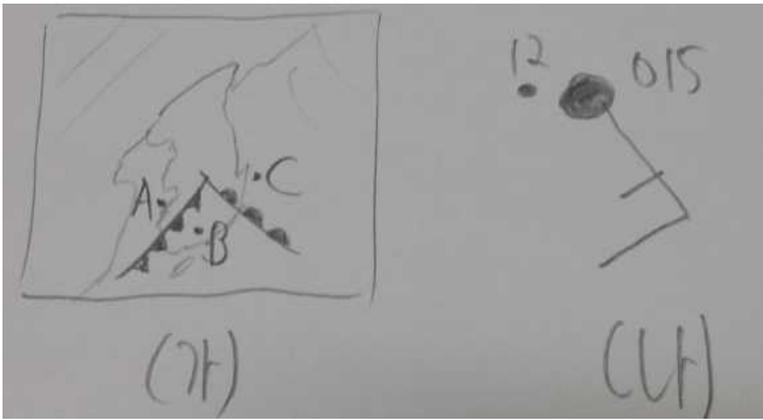
11. 다음은 지구 기후의 외적 변화에 영향을 주는 현재와 미래의 태양과 지구 모습을 순서 없이 나타낸 그림이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 고르시오. (단, 자전축 방향 및 경사각 변화 외의 지구 외적 요소는 고려하지 않는다.)



- ㄱ. 현재 지구 모습은 (가)이다.  
 ㄴ. (나)에서 우리나라는 원일점일 때, 여름철이다.  
 ㄷ. 북반구 기온 연교차는 (가)보다 (나)가 더 크다.

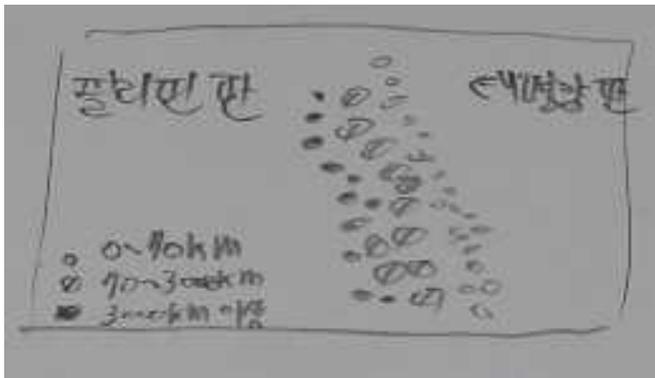
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ

12. 다음 자료에서 (가)는 어느 날 우리나라에서 A, B, C 지역 부근의 일기도를 나타낸 것이고, (나)는 A, B, C 중 어느 한 지역의 날씨를 기호로 나타낸 것이다. 이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?



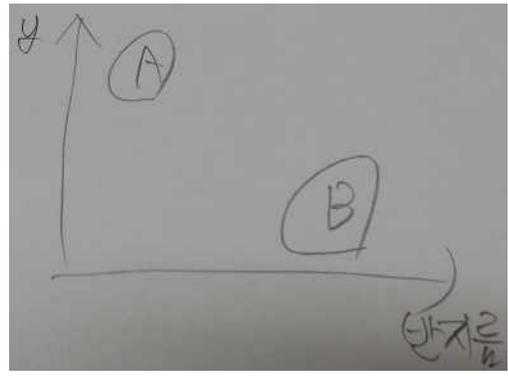
- ① (가)의 A와 B 사이에 한랭전선이 존재한다.  
 ② (나)의 기호는 (가)의 B 지역 날씨를 기호로 나타낸 것이다.  
 ③ (가)의 A 지역에는 이슬비가 내리고, (가)의 C 지역에는 소나기가 내린다.  
 ④ 온대 저기압은 편서풍을 따라 동에서 서로 이동한다.

13. 다음은 태평양 판과 필리핀 판의 경계에서 발생하는 지진의 진앙 분포 및 진원 깊이를 나타낸 그림이다. 이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?



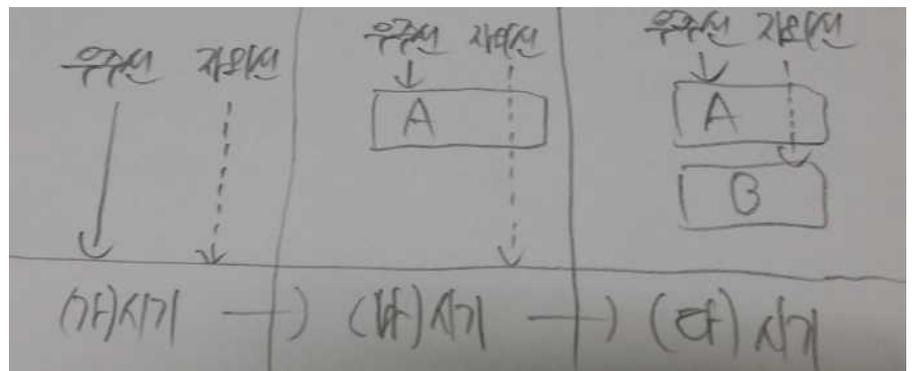
- ① 두 판이 만나는 지점은 발산형 경계이다.  
 ② 태평양 판이 필리핀 판보다 밀도가 더 크다.  
 ③ 습곡산맥은 태평양 판보다 필리핀 판 쪽에서 잘 발달한다.  
 ④ 두 경계 사이에서는 새로운 해양 지각이 생성된다.

14. 다음 그래프는 태양계 행성들을 반지름과 물리량 y에 따라 지구형 행성(A)과 목성형 행성(B)으로 분류한 것을 나타내었다. 물리량 y에 해당되는 요인으로 가장 적절한 것은?



- ① 질량      ② 편평도  
 ③ 평균 밀도      ④ 위성 수

15. 다음은 지구 환경 변화를 시기에 따라 모식도로 나타낸 것이다. 이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?



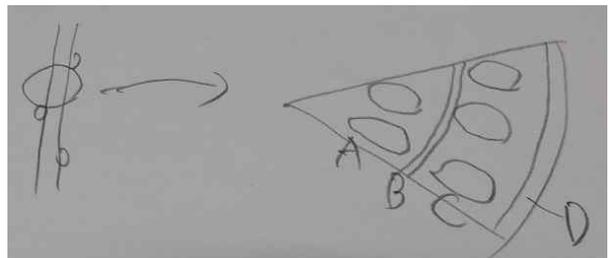
- ① A는 오존층, B는 자기권이다.  
 ② (가) 시기에는 오로라가 잘 발달했다.  
 ③ 지구 내부의 외핵은 (나) 시기 이후에 형성됐다.  
 ④ 최초의 광합성 생명체는 (다) 시기 이전에 출현했다.

16. 다음 자료는 생체를 구성하는 물질 A, B, C에 대한 설명이다. A, B, C는 탄수화물, 단백질, 핵산 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

물질	특징
A	효소, 호르몬의 구성 성분이다.
B	기본 단위는 단당류이다.
C	유전 물질을 저장하거나 전달한다.

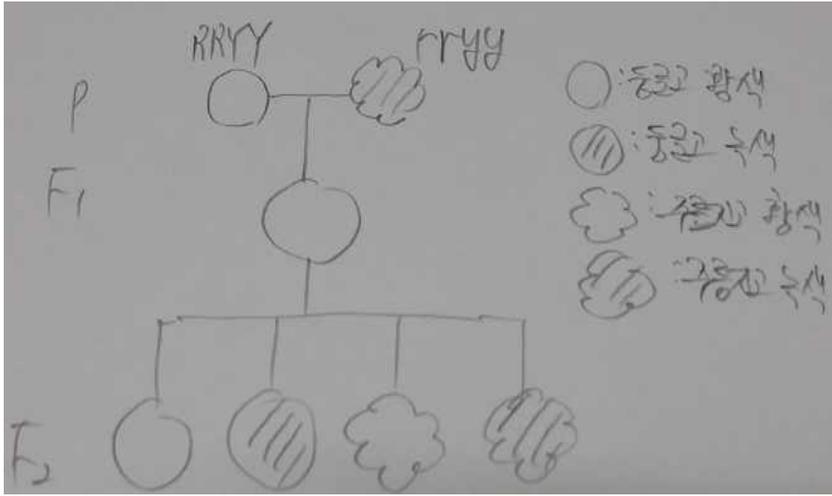
- ① A는 각각의 아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되어 있다.  
 ② B를 구성하는 원소는 탄소, 수소, 산소이다.  
 ③ C의 종류는 DNA, RNA가 있다.  
 ④ 신체를 구성하는 비율은 B가 C보다 많다.

17. 다음은 식물 줄기의 횡단면을 모식도로 나타낸 것이다. A, B, C, D는 표피, 체관부, 물관부, 형성층 중에 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A, C, D는 영구 조직이다.  
 ② A~D는 동일한 조직계를 구성한다.  
 ③ B는 세포 분열이 왕성하게 일어나는 조직이다.  
 ④ C는 체관부이다.

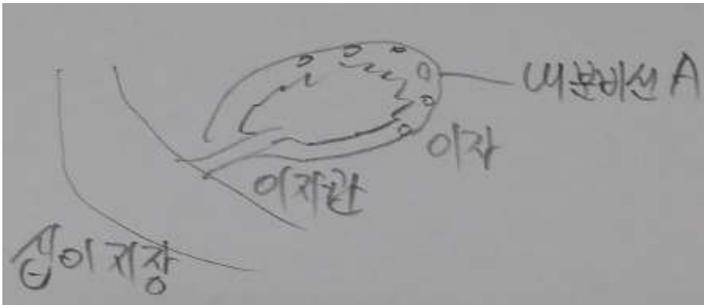
18. 멘델의 유전 법칙을 따르는 완두 집단에서, 둥글고 황색인 완두 (RRYY)와 주름지고 녹색인 완두(rryy)를 교배시켰더니, F<sub>1</sub>(자손 1세대)에서는 둥글고 황색인 완두만 나왔다. 이 F<sub>1</sub> 완두를 자가 교배시켜 F<sub>2</sub>(자손 2세대)를 얻었더니 결과는 다음 그림과 같다.



이 자료로 알 수 있는 사실로 옳은 것은?  
(단, 돌연변이는 없다고 가정한다)

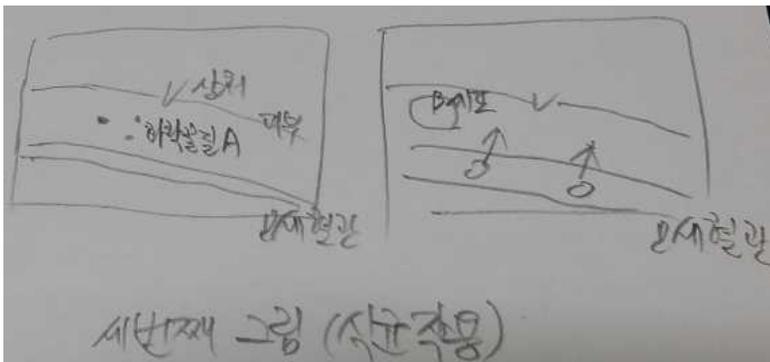
- ① F<sub>2</sub>에서 둥근 완두와 주름진 완두의 표현형 비는 1:1이다.
- ② F<sub>2</sub>에서 1세대(F<sub>1</sub>)와 유전자형이 같은 자손이 나올 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.
- ③ 녹색이 황색에 대해 우성이고, 주름진 모양이 둥근 모양에 대해 우성이다.
- ④ 완두 모양의 유전은 완두 색깔의 유전에 서로 영향을 준다.

19. 다음은 혈당량을 조절하는 호르몬 X와 생성 장소인 신체 기관을 모식도로 나타낸 것이다. 이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 혈당량 조절의 중추는 이자이다.
- ② 운동 중에는 호르몬 X의 분비가 촉진된다.
- ③ 호르몬 X는 이자의 (내분비선 A에 있는) β 세포에서 생성된다.
- ④ 호르몬 X는 이자관을 통해 십이지장으로 분비된다.

20. 다음은 피부에 상처가 났을 때, 일어나는 염증 반응을 모식도로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 염증 반응은 비특이적 면역 반응이다.
- ② 화학 물질 A는 모세혈관을 확장시킨다.
- ③ B 세포에서 항체가 형성되어, 식균 작용을 한다.
- ④ 염증은 열, 부어오름, 통증을 일으킨다.

B형 정답

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

그림에서

8번) A에 표시된 전기력선 갯수는 13개, B에 표시된 전기력선 갯수는 28개입니다.

10번) 화살표 빠졌습니다. **↘ 방향으로 진행하는 그림**입니다.

12번) 온대 저기압 외에 그림 상에서의 기압 표시는 왼쪽 위 아래로 1008~1012 정도 되는 기압 분포가 있었던 것 외에는 기억이 나지 않습니다. (문제에서 묻지 않은 부분입니다)

19번) 내분비선 A는 있었을 수도 있고, 없었을 수도 있습니다. **포도당을 글리코겐으로 전환하는 내용도 있었는데, 제가 모르고 빠뜨렸습니다.**

20번) 수능특강에 나와 있는 자료가 그림이 3개인데 이게 더 도움이 됩니다. (뒷장 그림하고 문제 문장이 기억이 안 납니다...)

해설

1. ④

1) 방정식  
<sup>63</sup>Cu의 존재 비율을 a로 두면, 2가지만 존재하므로 <sup>65</sup>Cu의 존재 비율은 1-a가 된다. (100% = 1)

평균 원자량은 (원자량 × 존재비율)의 합이므로  
(63 × a) + (65 × (1-a)) = 63.6  
∴ a = 0.7이므로 70%가 된다.

2) 비율  
63~65까지의 눈금 크기가 2.0이라면,  
63~63.6까지는 0.6,  
63.6~65까지는 2-0.6 = 1.4가 된다.

그러면 0.6:1.4 = 3:7의 비가 되며  
원자량이 평균 원자량에 가까울수록 존재비가 높으므로  
<sup>63</sup>Cu가 70%, <sup>65</sup>Cu가 30%가 된다.

3) 대입  
63과 65가 50%, 50%였다면 평균은 (63+65)/2 = 64가 된다.  
63.6이라고 하면 <sup>63</sup>Cu의 비율이 더 높은 것이므로  
40%, 50%는 계산하지 않으며 60%, 70% 중 하나를 계산하여 맞으면 그것을 답으로, 틀리면 다른 것을 답으로 한다.

2. ③

① 프로판에는 C가 3개 있으므로 b=3  
H는 8개 있고, H<sub>2</sub>O에는 H가 2개 있으니 c=4  
그러면 생성물에서 산소는 (3×2)+(4×1)=10개가 있으니  
a=5가 된다. a+c=9이고 2b=6이다.

② 1몰의 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>이 완전 연소하기 위해서는 5O<sub>2</sub>가 들어가므로,  
O<sub>2</sub>의 분자량 32 × 5몰 = 160g의 질량이 필요하다.

③ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>은 분자량 44, C의 원자량 12이므로 (12×3)=36  
CO<sub>2</sub>는 분자량 44, C의 원자량 12이므로 12

$$\frac{36}{44} \times 100\% = 3 \times \left( \frac{12}{44} \times 100\% \right)$$

④ (완전/불완전) 연소 반응 후에는 프로판의 질량이 감소한다.

3. ②

안정된(바닥상태) 이온이 네온(Ne)의 전자 배치를 띠므로,  
A는 Al(알루미늄), B는 Mg(마그네슘), C는 F(플루오르)이다.

① 중성원자 F는 17족이므로 원자가 전자 수는 7개이다.

② 제1이온화 에너지는 Mg>Al이다. (개념서에서 주의해야 하는 부분)

③ 바닥상태에서 Mg의 홀전자 수는 0, (오비탈에 전자 다 채웠으므로)  
F의 홀전자 수는 1이다. (오비탈에 전자가 하나 남았으므로)

④ 원자 반지름의 크기는 Mg>Al>F이다.  
유효 핵전하가 크기 때문에 전자를 잡아당기면서 원자 반지름이 작아지므로, 유효 핵전하가 작은 Mg이 유효 핵전하가 큰 Al보다 원자 반지름이 크다.

Al과 F는 3주기와 2주기로, 껍질 수에서 차이가 나기 때문에 원자 반지름은 Al>F이다.

4. ④

A는 H(수소), B는 C(탄소), C는 F(플루오르), D는 Na(나트륨), E는 Cl(염소)이다.

- ① Na은 금속이지만, H는 비금속이다.
- ② 전기 음성도는 F>Cl이다.
- ③ CH<sub>4</sub>는 쌍극자 모멘트의 합이 0인 무극성 분자이다.
- ④ NaF는 금속 이온과 비금속 이온의 결합인 대표적인 이온 결합 화합물이다.  
(금속 이온과 비금속 이온의 결합이라고 해서 항상 이온 결합인 것은 아니므로 이렇게 표현합니다. 대부분이지만 예외는 있어요 - BeH<sub>2</sub>)

5. ③

- ① 암모니아는 물에 녹아 염기성을 띵니다.
- ② 페놀프탈레인 용액은 염기성에서 붉은색을 띵며, 파란색을 띵는 액성은 없습니다.
- ③ 암모니아 기체는 물에 잘 녹으므로, 공기 중 암모니아 기체 분자 수는 감소합니다.
- ④ 암모니아는 약염기이며, 이 실험은 암모니아가 물에 녹는 반응을 페놀프탈레인 용액으로 확인하는 것이며(=붉은색 분수), 중화 반응이 아닙니다. (아레니우스 산에 해당되는 물질도 없습니다)

6. ①

손실 전력  $\Delta P = \left(\frac{P_0}{V_0}\right)^2 \times r$ 인데,  $V_0=110V$ 일 때 1W였고,

나머지는 일정하면서 송전 전압만 2배로 증가하게 되면

$$\Delta P = \frac{P_0}{4V_0} \times r = \frac{1}{4}W \text{가 된다.}$$

7. ③

- ① 그래프의 x축이 시간이므로, 길이를 본다.  
A의 x 길이보다 B의 x 길이가 크므로 힘이 작용한 시간은 A가 B보다 짧다.
- ② 운동량은 질량×속도이므로, 총돌 전  
A의 운동량 =  $2m \times v = 2mv$   
B의 운동량 =  $m \times 2v = 2mv$ 로 같다.
- ③ 1) 충격량 = 충격력 × 시간 (가장 좋은 방법)  
둘 다 총돌 후, 정지했으므로 운동량이 0이 되기 위해서는 충격량의 크기는 2mv이어야 한다. (④번 설명)  
  
충격량의 크기는 같은데,  
힘이 작용한 시간은  $A < B$  이므로  
평균 충격력의 크기는  $A > B$ 가 된다.

2) 그래프로 판단하기 (곡선이기 때문에 주의는 해야 하는 방법)  
y축이 힘이므로, y의 값이 클수록 평균 충격력이 크게 나타난다.  
A가 B보다 y의 값이 크므로 평균 충격력은  $A > B$ 이다.

8. ①

- ① A는 전기력선이 들어오는 방향이므로 음(-)전하이다.
- ② B는 전기력선이 나가는 방향이므로 양(+)전하이다.
- ③ 전기력선 갯수는 전하량에 비례한다.  
A보다 B의 전기력선 갯수가 많으므로, 전하량은  $B > A$ 이다. (A는 13개, B는 28개)
- ④ A와 B는 서로 다른 전하이므로, 전기적 인력이 작용한다.

9. ④

소리가 마이크로 전달되면, 진동판을 진동시켜 전자기 유도 현상을 발생시키며, 이렇게 나온 유도 전류가 전기 신호로 작동한다.

이렇게 나온 전기 신호는 전압을 조절하면서 트랜지스터 등을 통해 증폭할 수 있다.

전기 신호가 스피커로 전달되면, 자기력의 원리를 통해 진동판을 이용하여 소리로 변환될 수 있다.

10. ①

입사각, 굴절각은 법선을 기준으로 한다. (수직선)

ㄱ. 빛이 공기에서 액체로 진행할 때, 입사각은 법선과 이루는 각으로 60°이다.

ㄴ. 1) 굴절률 크기 (ㄷ을 구하고 나면)  
매질의 굴절률이 클수록 빛의 진행 속도는 느려진다.  
굴절률은 액체>공기이므로, 액체에서는 느리고, 공기에서가 더 빠르다.

2) 공식  
매질 1에서의 각과 속력과 굴절률,  
매질 2에서의 각과 속력과 굴절률 관계는 스넬의 법칙이 성립한다.

$$\ast \text{ 스넬의 법칙 } \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

법선과 이루는 각은 액체가 작으므로, 빛의 속력 v도 작다.

3) 그림을 보고 풀기  
매질 간 속도 차이가 발생할 때, 굴절이 일어나므로 어느 것이 법선에 가까운지를 판단한다. (2)와 연결되는 내용)

각도를 볼 때 법선에 가까운 것은 액체이므로, 액체에서의 빛의 속력이 더 작다.

$$\text{ㄷ. 스넬의 법칙에 의해서} \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\text{액체의 굴절률}}{\text{공기의 굴절률}} = \frac{x}{1}$$

$$x = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

만약,  $\sqrt{3}$ 이 되려면, 입사각은  $60^\circ$ 이고, 굴절각은  $30^\circ$ 가 되어야 합니다. 그래야

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

이렇게 되거든요.

### 11. ③

ㄱ. 현재 북반구는 근일점에서 겨울, 원일점에서 여름이므로 (가)는 현재, (나)는 미래가 된다.

(이 문제에 한해서만,  $23.5^\circ$ 로 찾아도 맞습니다)

ㄴ. 우리나라는 북반구이며, 북반구는 (가)에서 근일점-겨울, 원일점-여름이고 (나)에서 근일점-여름, 원일점-겨울이다.

ㄷ. (가)는 가까운 곳이 겨울이고, 먼 곳이 여름이지만 (나)는 가까운 곳이 여름이고, 먼 곳이 겨울이므로 여름에 더 덥고, 겨울에 더 추워서 연교차가 (가)보다 크다.

게다가,  $23.5^\circ$ 에서  $24.5^\circ$ 로 경사각이 변하게 되면, 여름과 겨울의 기온 차가 더 커진다.

경사각의 증가, 현재를 기준으로 자전축 방향이 반대로 변하는 변화 둘 다 연교차를 크게 만드는 요인이다.

### 12. ①

(가)의 A 지역은 한랭전선 후면,  
B 지역은 한랭전선 전면이면서 온난전선 후면,  
C 지역은 온난전선 전면에 위치해 있다.

① A와 B 사이에는 한랭전선이 있고,  
B와 C 사이에는 온난전선이 있다.

② (나)는 남서풍 계열이고  $12^\circ\text{C}$ 에 비(●)가 표시되어 있으며, 큰 ●은 운량으로 구름이 가득 낀 것을 나타내며, 1015hpa이다.

이 선택지를 해결하기 위해 이용할 수 있는 정보는 풍향뿐이다.  
(기압은 일종의 힌트만 가능)

A, B, C 지역에서 남서풍 계열의 바람이 부는 지역은 온난전선의 전면에 있는 C 지역이며,  
B 지역에는 남동풍 계열의 바람이 분다.

③ 한랭전선의 후면에는 소나기가 내리며,  
온난전선의 전면에는 이슬비가 내린다.

④ 편서풍을 따라서 온대 저기압은 동에서 서가 아니라, 서에서 동으로 이동한다.

### 13. ②

① 태평양 판과 필리핀 판이 만나는 경계는 수렴형 경계이다.  
그 중에서도, 밀도 차가 커서 하나가 섭입하는 섭입형 경계이다.

② 1) 암기

둘 다 해양판이지만, 태평양 판의 크기가 매우 크므로 태평양 판의 밀도가 필리핀 판의 밀도보다 크다.

(※ 외울 수 있는 이유 : 세계에서 가장 깊은 해구인 마리아나 해구가 바로 여기에 있다.)

2) 자료로 풀기

진앙의 분포를 보면, ←으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어지므로  
✓ 방향으로 판이 들어간다는 것을 알 수 있다.

왼쪽이 필리핀 판, 오른쪽이 태평양 판이므로, 들어가는 것은 태평양 판이고, 밀도가 더 크다는 뜻이 된다.

③ 태평양 판과 필리핀 판의 경계 지역에는 습곡 산맥이 없고 해구만 있다. (마리아나 해구)

대륙판과 대륙판이 만나는 충돌형 경계인 유라시아 판 - 인도, 오스트레일리아판 경계 지역에는 히말라야 산맥이 있고

대륙판과 해양판이 만나는 섭입형 경계인 나즈카 판 - 남아메리카 판 경계 지역에는 안데스 산맥이 있다.

히말라야 산맥에서는 물어볼 수 없는 선택지이며, 안데스 산맥이라면 해양 지각인 나즈카 판보다는 대륙 지각인 남아메리카 판에서 더 잘 발달한다.

밀도가 커서 섭입하는 판에서는 습곡산맥이 생길 공간은 없기 때문이다.

③번이 틀린 이유는 습곡산맥의 존재 그 자체 때문이다.

(※ 암기 대상 : 유라시아 판, 태평양 판, 필리핀 판, 인도-오스트레일리아 판, 남아메리카판, 아프리카판)

※ 지역명 암기 주의

아이슬란드 - 열곡대, 동아프리카 - 열곡대, 로스앤젤레스 - 변환단층, 네팔 - 히말라야산맥, 페루 & 칠레 & 아르헨 - 안데스 산맥, 페루 & 칠레 - 해구, 일본 - 해구, 필리핀 - 마리아나 해구, 동태평양 해령, 대서양 해령, 인도양 중앙 해령

④ 새로운 해양 지각이 생성되는 경계 지역은 발산형 경계이고, 필리핀 판과 태평양 판이 만나는 지역은 수렴형 경계로, 해양 지각이 소멸된다.

14. ③

지구형 행성은 목성형 행성에 비해 평균 밀도는 크지만, 반지름이 작고, 질량이 작고, 편평도도 작으며, 위성 수도 적다.

그래서 목성형 행성인 B는 작은 값을 가지면서(밑에 있으니) 지구형 행성인 A가 가장 큰 값을 가지는 y가 될 수 있는 것은 평균 밀도뿐이다.

B는 x축에서 A보다 훨씬 많이 가 있으므로 반지름 대신에 목성형 행성이 큰 값을 갖고 있는 질량, 편평도, 위성 수 셋 다 될 수 있다.

15. ④

A는 자기권, B는 오존층이다.

① 우주선을 막는 것은 자기권, 자외선을 막는 것은 오존층이다.

② 지구 자기력선이 형성되었을 때, 태양풍 일부가 끌려 들어오면서 오로라가 발생하므로, 자기권이 있어야 오로라가 나타날 수 있다. 그러면 자기권 형성 전인 (가) 시기에는 오로라가 발달하기 어렵다.

③ 자기권은 지구 내부의 외핵에 의해서 생성된 것이므로, 이미 자기권이 형성된 (나) 시기에서는, 외핵이 형성되고 한참 지난 이후가 된다.

④ 최초의 광합성 생명체는 바다에서 나타났으며, 이 생명체들의 광합성에 의해서 오존층이 생겨났으므로 오존층 형성 시기인 (다)보다 이전에 출현했다.

정확히는 (나) 시기 이전에는 생명체가 살 수 없었으므로 (나) 시기와 (다) 시기 사이에서 나타났다.

16. ④

A는 단백질, B는 탄수화물, C는 핵산이다.

① 단백질은 아미노산들이 펩타이드 결합으로 이루어져 만들어진 고분자 화합물이다.

② 탄수화물의 구성 원소는 C, H, O이다. (단백질은 C,H,O,N,(+S)이고 핵산은 C,H,O,N이다)

③ 핵산의 종류에는 DNA, RNA가 있다.

④ 신체 구성 비율은 물이 가장 많고, 그 다음 많은 것이 단백질이다. 물은 무기물이므로, 유기물 중에서는 단백질이 가장 많다.

탄수화물은 영양분으로 쓰이므로, 구성 비율로는 매우 적은 편이다.

17. ②

줄기 구조에서 A는 물관부, B는 형성층, C는 체관부, D는 표피가 된다.

① 물관부, 체관부, 표피는 영구 조직이고, 형성층은 분열 조직이다.

② 물관부, 체관부, 형성층은 관다발 조직계이지만, 표피는 표피 조직계에 속한다. D=표피 때문에 틀렸다.

③ 형성층은 세포 분열이 왕성하게 일어나는 분열 조직이다.

④ C는 줄기에서 형성층보다 더 바깥에 있는 체관부이다. (앞에서 체관부는 아래에 존재//공변세포, 기공이 아래라면!!)

줄기라는 점, 형성층을 기준으로 중심부보다는 표피에 가깝다는 점을 이용해서 찾을 수 있다.

18. ②

우성 순종인 RRYy와 열성 순종인 rryy를 교배하면 자손은 RrYy만 나온다. 이것이 문제에서 F<sub>1</sub>이고 Rr이 잡종이고, Yy가 잡종이므로 양성 잡종이다. (R>r, Y>y)

이런 양성 잡종을 자가교배하게 되면, 양성(R-r, Y-y)이 독립인 경우, 자손의 표현형 비율은 R\_Y\_ : R\_yy : rY\_ : ryy = 9:3:3:1이 된다.

(※ 개념서 참고)

자료의 F<sub>2</sub>에서는 비율이 표시되어 있지 않지만 9:3:3:1로 있는 것이다.

① 둥근 완두는 R\_Y\_, R\_yy이므로 9+3=12  
주름진 완두는 rY\_, ryy이므로 3+1=4  
표현형 비는 12:4 = 3:1이다.

② 1) 직접 퍼네트사각형 그리며 계산하기  
가로로 생식세포 유전자형을 적고(RY, Ry, rY, ry)  
세로로 생식세포 유전자형을 적은 다음,  
이 중에서 RrYy가 되는 것을 찾는다.

필요 없는 tip) 대각선은 순종 또는 잡종이다.

↘ 방향 : 양성 순종  
↗ 방향 : 양성 잡종

	RY	Ry	rY	ry
RY				RrYy
Ry			RrYy	
rY		RrYy		
ry	RrYy			

그러면 전체는 16이고, 4개가 나왔으니  $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$  이다.

2) 경우수+확률로 계산하기

Rr과 Rr이 만나면 RR, Rr, Rr, rr이 나오므로 Rr이 되려면  $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

Yy와 Yy가 만나면 YY, Yy, Yy, yy가 나오므로 Yy가 되려면  $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

둘은 동시에 적용되므로 확률의 곱셈이 되니

F<sub>2</sub>에서 RrYy가 나올 확률은  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  이 된다.

③ 문제 조건에 우성 조건은 없으나, 부모 세대가 순종이었으니 R,r,Y,y를 알 수 있고 (RRYY, rryy) 여기서 나온 F<sub>1</sub> 표현형이 모두 R\_Y\_였으므로 R>r, Y>y가 됨을 알 수 있다.

또는 고등학교 교과서에서 완두는 둥근 모양 > 주름진 모양, 황색 > 녹색은 유명하므로 외워서 풀어도 무방했다.

④ 서로 영향을 주는 것은, 두 유전자가 연관이 되어 있을 때이고 여기서는 독립이므로 서로 영향을 주지 않는다. (=서로 다른 염색체 위에 있다)

1) 독립 찾는 방법 멘델의 유전 법칙을 따르면 두 유전자 관계는 독립이다. (연관은 X)

2) 암기 고등학교 과정에서 이 내용은 암기가 가능하다.

3) 생식세포의 유전자형 또는 표현형의 경우수 (수능에서 쓰는 방법) 예를 들어, 유전자 AaBb가 있다고 한다면

둘이 연관인 경우에는 생식세포 유전자형은 AB, ab라든지 aB, Ab만이 나올 수 있다.

그래서 생식세포가 만난 자손의 표현형도 AB, ab라든지 AB, aB, Ab만이 나올 수 있는데

독립인 경우에는 생식세포 유전자형이 AB, Ab, aB, ab 가 가능하며 생식세포가 만난 자손의 표현형은 A\_B\_, A\_bb, aaB\_, aabb 이렇게 4가지가 가능하다. (독립은 최대 경우수가 되는 것이다)

이렇게 3성, 4성, ... 에 적용하면

생식세포 유전자형은 독립인 경우, 2<sup>n</sup>으로 나타난다. 유전자가 Aa이면 생식세포는 A,a이니 2개 유전자가 AaBb이면 생식세포는 4개 유전자가 AaBbDd이면 생식세포는 8개 이런 식이다.

연관이면 2<sup>n</sup>이 될 수 없다. (독립 = 최대 경우수)

그리고 독립에서는 자가교배 시, 자손의 표현형 경우수가 곧 생식세포 유전자형 경우수가 된다. (단, 우열이 분명해야 한다)

이런 것은 안 나온다.

### 19. ③

깜빡하고 그림에는 빠뜨렸지만, 호르몬 X를 찾아내는 단서로 그림에 포도당 → 글리코겐이라는 내용이 있었다.

호르몬 X는 인슐린이다.

① 혈당량 조절의 중추는 간뇌 시상하부이다. 호르몬 분비 기관도 조절을 받으므로, 중추로 보기 어렵다.

② 운동 중에는 글리코겐을 포도당으로 전환하는 방향이 되니, 인슐린의 반대 역할을 하는 글루카곤의 분비가 촉진된다.

③ 인슐린은 이자의 β세포에서 나오고, 글루카곤은 이자의 α세포에서 나온다.

④ 이자에서 이자관을 통해 십이지장으로 분비되는 것은 호르몬이 아니라, 소화 효소이다. (아밀레이스, 트립신, 라이페이스)

호르몬은 혈액을 통해 이동한다.

### 20. ③

화학물질 A는 히스타민, B는 백혈구(대식세포)이다.

① 염증은 비특이적 면역 반응으로 1차 방어 작용이다.

② 히스타민은 모세혈관을 확장시켜, 혈류량을 늘리고 백혈구가 유입되도록 한다.

③ 백혈구(대식세포)는 항체를 생성하지 않으며, 직접 식균 작용을 통해 병원체를 제거한다.

항체는 2차 방어 작용이고, 1차 침입에 의한 1차 면역, 재차 침입에 대한 2차 면역 둘 다 있을 수 있다.

④ 염증 반응 시 열, 부어오름, 고름, 통증 등의 증상이 나타난다.