

과학 ㉔책형 총평 및 해설

수험생 여러분 고생 많으셨습니다!

이번 2018년 국가직9급 시험은 전체적으로 평이한 시험이었습니다.
난이도도 적절했고 새로운 유형의 문제도 없어서 고득점 올리는데 크게 문제가
없어보이는 시험이었습니다.

앞으로 남은 시험 더욱 충실한 준비로 좋은 결과 있길 바라겠습니다. 화이팅!

1. ㉔

A는 폐포로 들어가는 혈액이므로 노폐물이 많은 정맥혈이다. 정맥혈은 분압 차에 의한 확산 현상을 통해 산소를 받고 이산화탄소를 내보내어 동맥혈이 되어 심장으로 돌아간다.
모세혈관에서 폐포 쪽으로 나가는 기체가 이산화탄소이다. 폐포에서의 기체 교환은 ATP를 사용하지 않고 분압 차에 의해 발생한다.

2. ㉔

개체군은 같은 지역에서 서식하는 하나의 종을 의미하므로 피식과 포식은 개체군 내에서의 상호 작용이라고 할 수 없다.

3. ㉑

바이러스는 숙주 내에서만 증식할 수 있다. 유전 물질이 있는 것은 바이러스와 세균의 공통점 이므로 다)에 포함된다. 바이러스는 세포가 아니므로 세포막이 없고 단순한 유전 물질과 단백질로 구성되어 있다. 세포막이 있다와 물질 대사를 할 수 있다는 모두 가)에 해당한다.

4. ㉔

항체를 생성하는 가)는 형질 세포이고 세포성 면역을 진행하는 나)는 독성 T림프구 이다.
형질 세포는 항체를 생성하지만 기억 세포로 분화가 되지 않는다. 가슴샘에서 성숙하는 것은 T림프구 이다. 식균 작용은 대식 세포가 진행하며 독성 T 림프구는 항원 세포의 자살을 유도한다. 세포성 면역은 2차 방어 작용이다.

5. ㉓

모두 열성인 자손이 없으므로 A와 b, a와 B가 연관되어 있음을 알 수 있다. (상반연관)
따라서 부모 세대가 만드는 생식 세포의 유전자 형은 Ab와 aB 두 가지 밖에 없다. 자손 세대의 표현형이 모두 우성인 개체는 유전자형이 AaBb 일 수 밖에 없다. A는 b와 연관이 되어 있고 B는 a와 연관이 되어 있기 때문이다. 자손 세대에서 표현형이 A_bb인 개체와 aaB_인 개체를 교배하면 A_B_인 표현형만 나타난다.

6. ㉑

전자는 렙톤이다. 중성미자는 전하를 띠지 않으며 뮤온은 매개입자가 아니라 기본 입자(렙톤)이다. 위 쿼크와 아래 쿼크의 전하량은 부호는 반대이고 크기는 위 쿼크가 아래 쿼크의 두 배

이다.

7. ③

서로 다른 매질의 경계면에서 파동은 밀한 매질 쪽으로 굴절되므로 A가 B보다 밀한 매질이다. 밀한 매질에서 소한 매질로 임계각보다 큰 입사각으로 입사하면 전반사가 일어난다. 광섬유는 밀한 매질이 코어, 소한 매질이 클래딩이다.

8. ④

저열원으로 방출한 열의 양이 600J이므로 열기관이 외부에 한 일의 양을 x라고 한다면

$$\frac{x}{600+x} \times 100 = 40\% \text{ 의 식을 만족하는 } x \text{의 크기는 } 400 \text{이다.}$$

9. ②

A에서 두 점전하에 의한 전기장의 합이 0이므로 두 점전하의 부호는 반대임을 알 수 있다. Q_1 보다 Q_2 는 A로부터의 거리가 2배이므로 전하량은 Q_2 가 Q_1 의 4배임을 알 수 있다. B에서는 오히려 Q_1 로부터의 거리가 Q_2 로부터의 거리의 2배이므로 Q_2 의 전기장 크기는 4, Q_1 의 전기장 크기는 1/4임을 알 수 있다. 따라서 B에서 두 점전하에 의한 전기장의 합의 세기는 15/4이다.

10. ④

등가속도 운동으로 진행한 영역은 20m/s의 속도로 시작하여 4m/s의 속도가 되는 순간 까지여서 평균 속도 12m/s로 등속도 운동을 한 것과 같다. 따라서 20m/s의 속도로 등속도 운동을 하여 진행한 거리와 12m/s의 속력으로 등속 운동을 하여 진행한 거리가 같다면 속도의 비가 20 : 12 이므로 시간의 비는 12 : 20 이고 움직인 거리는 같다. 평균 속력은 전체 움직인 거리를 전체 걸린 시간으로 나누면 되므로 전체 움직인 거리를 480 ($20 \times 12 + 12 \times 20$) 전체 걸린 시간을 32 ($12 + 20$)으로 놓고 계산하면 15m/s의 평균 속력을 계산해 낼 수 있다.

11. ③

집광력은 구경의 제곱에 비례하고 배율은 대물 렌즈와 접안 렌즈의 초점 거리의 비에 따라 결정된다. 따라서 A의 구경이 B보다 4배 크므로 집광력은 16배, 대물렌즈와 접안 렌즈의 초점 거리의 비는 A는 10, B는 5 이므로 배율은 2배 임을 알 수 있다.

12. ②

지표면에 역전층이 형성되면 오염이 심해진다. 축산 폐수와 같은 유기물이 하천에 유입되면 하천의 용존 산소량은 감소한다. 토양의 오염은 정화 속도가 매우 느리고 광화학 스모그의 주 원인 물질은 질소 산화물이다.

13. ②

A는 간접 순환이다. 극지방의 순환은 해들리 순환이며 나)의 지상은 하강 기류가 우세하여 맑은 날씨가 많고 증발량이 클 것으로 추측된다.

14. ①

A는 온난 전선 앞부분, B는 한랭 전선의 뒷부분이다. 가)에서는 층운형 구름이 나)에서는 적운형 구름이 형성된다. 전선은 한랭 전선이 빠르고 A에서는 남풍 계열 바람이 불고 B는 적운형 구름이 형성되고 소나기와 낙뢰가 예상된다.

15. ④

A는 상현달이고 다음 날에는 뜨는 시간이 약 50분 쯤 느려진다. B는 보름달로 태양의 반대편에 위치하므로 여름의 적위가 낮고, 겨울의 적위가 높다. 따라서, 동짓날 남중고도가 더 높다. 개기 일식은 태양-달-지구의 순서로 일직선을 이루어야 한다. C의 달은 오전 9시경에 남서쪽 하늘에 떠있다.

16. ③

원자 반지름이 이온 반지름보다 크면 금속 원소이고 원자 반지름보다 이온 반지름이 크면 비금속 원소이다. 따라서 A는 금속 원소이고 B는 비금속 원소이다. 같은 주기에서 전기 음성도는 비금속 원소가 크고, 이온화 에너지는 금속 원소가 작다. B는 17족 원소이므로 이원자 분자를 형성하면 비공유 전자쌍이 6개이다.

17. ②

염산 30mL과 수산화나트륨 40mL을 섞은 지점이 중화점이므로 가)는 염기성 용액으로 페놀프탈레인 용액을 가하면 붉게 변한다. 나)는 산성으로 pH가 7보다 작다. 가)와 나)의 용액을 섞으면 산과 염기의 부피비가 3 : 4 가 되므로 중성 용액이 된다. 염산과 수산화나트륨의 농도는 4 : 3이다.

18. ①

A는 F, B는 O, C는 Na, D는 Mg, E는 Cl, F는 K 이다. 이 중 3주기 원소는 Na, Mg, Cl 3가지이고, A와 E는 할로젠 원소로 비금속 원소이다. 같은 주기에서는 원자 번호가 작을수록 원자 반지름은 커지므로 C가 D보다 크다. CA와 DB는 모두 이온결합 물질으로 이온의 전하량이 높으면 녹는점도 높다.

19. ③

가)와 나)는 C_nH_{2n} 의 일반식이므로 고리형 포화 탄화 수소이거나 이중 결합을 하나 갖고 있는 알켄임을 추측할 수 있다. 가)는 H원자 2개와 결합한 C가 하나 밖에 없으므로 고리형이 아님을 알 수 있고, 나)는 모든 탄소가 수소 2개와 결합하여 있으니 고리형 포화 탄화 수소임을 알 수 있다. 나)는 고리형이고 모든 탄소가 수소 원자 2개와 결합하여 있으므로 수소 원자 3개와 결합하는 탄소는 없다.

20. ④

연소 생성물 H_2O 중 수소만의 질량은 전체 질량의 $1/9$ 이므로, 가)와 나)의 수소의 질량은 2이다. X와 Y는 모두 탄화수소이므로, 전체 질량에서 수소를 제외한 나머지 질량이 탄소의 질량이다. 따라서 X의 탄소와 수소의 질량비는 12 : 2 이고, Y의 탄소와 수소의 질량비는 18 :

2 이다. 각 질량비를 원자량으로 나누어보면 개수비를 알 수 있다.

따라서, X의 실험식은 CH_2 , Y의 실험식은 C_3H_4 이 된다. X의 실험식량은 14, Y의 실험식량은 40이다. 탄소의 질량비는 X는 $12/14$ 이고 Y는 $36/40$ 이므로 Y가 더 크다. 가)는 탄소 12g 을 나)는 탄소 18g을 태우는 것이므로 생성된 이산화탄소의 비는 2 : 3 이다.