

2019 국가직 9급 공무원 과학 해설

총평: 난이도가 높지는 않았으나 보기와 선택지를 집중해서 읽지 않으면 헷갈리는 부분이 있다. 평소 출제되지 않았던 소단원에서도 출제가 이루어져 성실하게 모든 영역을 공부했다면 어렵지 않게 답을 찾을 수 있다.

1. 생태통로는 생물종을 보호하는 방법이다.
2. A: 조직, B: 기관계, C: 조직, D: 기관이다. 소포체와 골지체는 세포 내의 세포소기관이고 뇌하수체는 내분비기관이다. 식물의 표피세포는 세포에 해당되며 꽃과 열매는 식물의 생식 기관으로 D에 해당한다.
3. 다음은 물질대사의 이화작용으로 큰 분자를 작은 분자로 분해하는 반응이다. 대표적인 이화작용은 호흡으로 세포내의 미토콘드리아에서 화학에너지를 이용해서 에너지를 방출한다.
4. (가)는 바이러스, (나)는 세균에 의한 질병이다. 모두 감염성 질병에 해당되고 바이러스는 스스로 물질대사를 할 수 없다. 선천적 면역 외에는 특정 항원에 의한 비특이적 면역이 작용한다.
5. (가)는 상동염색체가 없으므로 생식세포를 만드는 감수분열이고 $n=4$ 이다. (나)는 상동염색체가 있고 2가 염색체가 형성되지 않으므로 체세포분열이며 $2n=4$ 이다. (가)는 B, (나)는 A이다. (가)의 감수 1분열 중기에서는 $2n=8$ 으로 상동염색체가 복제된 상태이므로 염색분체 수는 16이다.
6. 그림은 트랜지스터이고 증폭작용과 스위치 작용을 한다. 대부분 전자기기에 이용되고 스위치 작용에 의해 신호가 0과 1로 이루어진 디지털 소자로 응용할 수 있다. 베이스와 컬렉터 사이에 역방향의 전압이 걸리며 P형 반도체는 양공에 의해 전류가 흐른다.
7. 관성력은 속도의 변화가 있을 때 운동방향의 반대방향으로 생기는 가상의 힘이다. 차가 급정거하면 몸이 앞으로 쏠리게 되고 엘리베이터가 올라가려고 할 때 아래쪽으로 잡아당기는 듯한 느낌을 받게 된다. 평평한 책상위에 놓인 벽돌에 작용하는 수직항력과 중력은 힘의 평형에 해당된다.
8. ㉠: 전자기파, ㉡: 고체, ㉢: 진폭, ㉣: 진동수
소리는 매질이 필요한 탄성파이고 전자기파는 매질이 필요 없는 비탄성파로 진공 중에서도 전달된다. 소리의 전달속도는 고체에서 가장 빠르고 소리의 크기는 음파의 진폭이 결정한다. 자외선은 가시광선보다 에너지가 많고 진동수가 크다.
9. 10N의 일정한 힘을 받고 있으므로 등가속도 운동을 한다. $F=ma$ 이므로 $10N=1kg \times a$ 가속도 $a=10m/s^2$ 이다. 1초에서 물체의 속력은 $10m/s$ 이고, 2초 동안 힘이 작용했으므로 이

동한 거리는 $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, $\frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20m$ 이다. 물체에 작용한 힘이 물체에 한 일은 $W = F \times S$, $10N \times 20m = 200J$ 이다. 물체의 운동량은 질량과 속도의 곱이므로 증가한다.

10. A는 양성자이므로 전자와 전자기력이 작용하고, 업쿼크 2개와 다운쿼크 1개로 이루어져 있다. 양성자는 (+)의 전하를 띠고 중성미자는 중성이다. 베타 붕괴과정에서는 약한 상호작용이 관여한다.

11. 기압배치가 서고동저형으로 겨울철 일기도이다. 등압선이 조밀한 B의 풍속이 크고, C는 한랭전선 뒤쪽이므로 적운형 구름이 발생하고 소나기가 내린다. D는 저기압 중심에서 풍향이 변하므로 시계방향으로 바뀐다.

12. ㉠은 CFC이고 자외선에 의해 Cl과 ClO로 분해된다. 이 과정에서 성층권의 오존이 분해되므로 지표면에 도달하는 자외선의 양이 증가한다.

13. 조력발전은 조석에 의해 해수면의 높이차를 이용하고 해류의 흐름을 이용하는 것은 조류발전이다.

14. A: 발산형 경계, B 수렴형 경계, C: 해령, D: 히말라야산맥
C에서는 해양판이 생성되고 D에서 히말라야 산맥과 같은 습곡산맥이 만들어진다.

15. 북극성의 고도와 관측지점의 위도는 같으므로 A가 가장 높다. 하짓날 태양의 남중고도는 $90^\circ - \text{위도} + 23.5^\circ$ 이므로 B가 가장 높다. C지점에서 일주권과 지평선이 이루는 각은 $90^\circ - \phi$ (북극성의 고도 혹은 관측자의 위도)이므로 50° 이다.

16. Na은 금속, Cl은 비금속이므로 Cl의 전기 음성도가 더 크다. 염화나트륨은 이온결합 화합물이므로 고체 상태에서는 전기전도성이 없고, 힘을 가하면 부스러진다.

17. ㄷ과 ㄹ에서는 산화수의 변화가 없으므로 산화-환원 반응이 아니다.

18. 2주기 원소이고 원자가 전자수를 이용해 X는 탄소, Y는 질소, Z는 산소임을 알 수 있다. CO_2 는 직선형 구조이고, N_2 는 삼중결합이 있다. CH_4 의 결합각은 109.5° 이고 O_2 의 비공유 전자쌍은 4쌍이다.

19. 메테인은 탄소와 수소로 이루어져 있으므로 연소하면 이산화탄소와 물이 생성된다. 화학 반응식을 완성시켜보면 a와 b는 2로 같고 ㉠은 무극성 분자인 CO_2 이다. CH_4 1몰을 연소시킬 때 2몰의 산소가 필요하다. 0.5몰의 CH_4 를 연소시키면 산소 1몰이 필요하므로 32g의 O_2 가 필요하다. 1몰의 입자수가 아보가드로수 N_A 이고, 1몰의 CH_4 가 완전 연소될 때 2몰의 H_2O 가 얻어지므로 H_2O 의 분자수는 $2N_A$ 가 얻어진다.

20. (다)에서 완전 중화되므로 HCl과 KOH의 부피비는 2:1이므로 농도비는 1:2 이다. 1몰 당

생성되는 이온의 수는 같지만 KOH 용액의 농도가 2배 더 진하므로 단위 부피당 총 이온의 수가 2배 많다. (가)는 염기성이고 (나)에서 $\text{KOH}(aq)$ 5ml를 추가로 넣으면 염기성 용액이 된다. 중화반응을 하면 물이 생성되므로 (다)에서 중화반응이 많이 일어났고 물이 가장 많이 생성되었다.