

2017 지방직 9급 (과학) D책형 해설

1. ①

염색체의 구조 이상으로 나타나는 유전병에는 5번 염색체가 일부 결실된 묘성 증후군이 대표적인 예이다. 터너 증후군은 성염색체가 X 하나만 갖는 경우이고 다운 증후군은 21번 염색체가 3개인 경우이고, 클라인펠터 증후군은 성염색체가 XXY인 경우로 모두 염색체의 개수에 이상이 있는 경우이다.

2. ④

항이뇨 호르몬 (ADH)은 뇌하수체 후엽에서 분비되어 표적기관인 콩팥에서 원뇨로부터 모세혈관으로 수분의 재흡수를 촉진 시키는 역할을 한다. 수분의 재흡수가 촉진되면 오줌에서 차지하는 물의 양이 줄어들어 소량의 진한 오줌을 배설하고, 대신에 혈액의 양은 증가하여 삼투압이 낮아지면서 혈압이 상승한다.

3. ②

생태계에서 에너지는 상위단계로 갈수록 이동량은 감소하고 효율은 증가한다. 에너지 효율은 $\frac{\text{현 단계의 에너지}}{\text{전 단계의 에너지}} \times 100$ 이므로 1차 소비자의 에너지 효율은 10%이다.

4. ④

암컷은 A와 b, a와 B가 연관되어 있고 수컷은 A와 B가 연관되어 있는 상태에서 동형 접합을 이루고 있다.

- ① 이 동물의 염색체는 $2n=6$ 이지만 이 중에서 상 염색체는 4개 성 염색체가 2개이다.
- ② 암컷은 A와 b가 연관되어있어서 함께 움직이므로 ABde의 난자는 만들 수 없다.
- ③ 암컷의 성 염색체는 Ee이므로 수컷의 성 염색체인 Ef를 가질 수 없다.
- ④ 암컷의 경우 A와 a가 대립 유전자 관계에 있으므로 생식세포 형성시 감수 1 분열에서 각각 다른 딸세포로 들어간다.

5. ④

말초신경계는 크게 대뇌의 지배를 받는 체성 신경계와 대뇌의 지배를 받지 않는 자율 신경계로 나뉜다. A는 교감 신경, B는 부교감 신경이다. 두 신경 모두 2개의 운동 뉴런으로만 구성되어 있고 공통적으로 두 뉴런이 인접한 곳에서는 절전 섬의 말단에서 신경 전달 물질인 아세틸 콜린이 분비되고 부교감 신경의 말단에서도 아세틸 콜린이 분비된다. 하지만 교감 신경 말단에서는 아드레날린이 분비된다. 말초신경계는 크게 대뇌의 지배를 받는 체성 신경계와 대뇌의 지배를 받지 않는 자율 신경계로 나뉜다.

6. ①

물체는 측정이 시작될 때($t=0$) 5m/s로 움직이고 있는 상태에서 일정하게 빨라지는 등가속도 운동을 하고 있다.

① 10초까지의 이동 거리는 그래프의 면적이므로 125m이다.

② 가속도의 크기는 그래프의 기울기 이므로 1.5m/s^2 이다.

③ $f=ma$ 에서 가속도의 크기가 일정하므로 물체가 받는 알짜힘의 크기도 일정하다.

④ 물체의 운동 방향과 받는 힘의 방향이 반대가 되면 물체의 속력은 느려진다.

7. ④

① 굴절각이 입사각보다 큰 것으로 보아 굴절률은 n_1 이 n_2 보다 크다.

② 입사각이 커지면 굴절각도 커진다.

③ 굴절률이 클수록 빛의 속력은 느려진다.

④ 전반사를 일으키려면 빛의 진행 방향이 느린 쪽에서 빠른 쪽으로 진행해야 하고 이 때 입사각의 크기가 임계각보다 커야 한다.

8. ③

고온의 A에서 저온의 B로 열이 이동하여 A의 온도는 낮아지고 B의 온도는 높아져서 둘의 온도가 같아졌을 때 더 이상 열의 이동이 없는 열평형 상태에 이르르게 된다.

①, ④ 질량이 같은 상태에서 온도 변화가 큰 쪽이 비열이 작다.

② 둘이 주고 받은 열량은 언제나 같다.

③ 온도 측정은 열평형 상태에서 하여야 한다.

9. ①

유도 전류의 세기는 유도 기전력에 비례한다. 이 때 유도 기전력의 크기는 $V = -N \frac{\Delta(BA)}{\Delta t}$

인데 문제에서는 고리 도선의 면적은 일정하므로 시간당 변하는 자기장의 세기로만 판단하면 된다. a, b구간은 기울기의 방향은 반대이지만 크기는 같고, c구간의 기울기가 0이므로 유도 기전력이 발생하지 않는다. d구간의 기울기가 a, b구간의 2 배이므로 d구간에서의 유도 전류의 세기가 가장 강하다.

10. ②

A는 3→2, B는 4→2, C는 5→2과정에서 방출된 빛이다. 껍질 차이가 클수록 에너지가 많이 나오므로 진동수는 높아지고 파장은 짧아진다. 이들을 각각 비교하자면 $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$ 이고 진동수는 반대로 $f_A < f_B < f_C$ 순이다. 이 때 세 가지 빛을 모두 금속판에 쬐었는데 광전효과가 일어났다. 그런데 금속의 문턱 진동수가 f_B 보다 크므로 실제로 광전 효과를 일으킨 빛 입자는 f_C 의 진동수를 갖는 빛입자이다. 진동수가 문턱 진동수보다 작은 빛입자는 아무리 밝게 비추어도 광전 효과는 일어나지 않는다. 그렇기 때문에 광전효과는 빛의 파동적인 성질로는 설명할 수 없는 현상이다.

11. ③

A는 히말라야 지역으로 습곡 산맥, B는 일본 해구, C는 북미 지역의 육지에 드러난 산 안드레아스 변환단층, D는 대서양 중앙 해령이다.

12. ③

온난화에 관한 문제이다. 주어진 자료를 보면 전반적으로 여름이 길어지고 겨울이 짧아지고 있다. 그러려면 봄은 빨리 오고 겨울은 늦게 와야 한다. 시베리아 기단의 영향이 커지면 반대로 겨울이 길어질 것이다.

13. ①

설악산은 중생대 때 마그마의 대규모 관입으로 지하에서 서서히 냉각되면서 굽은 결정으로 성장하였다가 이후에 용기되면서 형성되었고, 제주도의 주상 절리는 신생대 때 대규모의 화산 폭발로 지표로 터져 나온 용암이 빠르게 냉각되면서 가는 입자와 함께 수증기가 빠져 나가면서 생겨난 오각형, 육각형 모양의 기둥모양을 갖추고 있다. 두 암석은 모두 화성 활동에 의해 생성된 화성암이다.

14. ③

A는 염분과 수온이 높은 쿠로시오 해류, B는 편서풍의 영향으로 동쪽으로 이동하는 북태평양 해류, C는 수온이 낮고 저염분의 캘리포니아 해류, D는 남극 순환류이다.

15. ①

일기도는 우리나라에서 장마철에 나타나는 전형적인 정체전선이다. 초여름에 우리나라를 전반적으로 덮고 있는 차갑고 해양성인 오호츠크해 기단에 날씨가 더워지면서 아래(남)쪽에서 서서히 발달하는 고온 다습의 북태평양 기단(가)과 만나서 많은 비를 뿌린다. 장마전선을 경계로 남쪽은 더운 기단의 영향을 받고 위(북)쪽은 차가운 기단의 영향을 많이 받는다.

16 ①

온도, 압력이 같은 조건에서 분자량이 다른 세 기체가 동일한 질량으로 존재하고 있다. 정확하게 수소, 메테인, 산소의 분자량의 비가 1:8:16이므로 몰 수의 비는 반대로 16:8:1이다. 이 때 각각의 기체를 이루는 원자의 수는 몰 수와 분자 1개를 이루는 원자 수의 곱으로 표현되므로 16:20:1이다. 온도, 압력이 같은 조건에서 분자수의 비가 부피비가 되고 밀도는 질량을 부피로 나눈 값이 되므로 밀도 비는 $\frac{2}{16} : \frac{16}{8} : \frac{32}{1} = 1 : 48 : 256$ 이다.

17. ④

마그네슘은 수소보다 반응성이 크므로 염산에 마그네슘을 넣으면 마그네슘은 산화되고 수소 이온은 기체로 환원된다. $Mg + 2HCl \rightarrow Mg^{2+} + 2Cl^{-} + H_2(\uparrow)$ 즉, 마그네슘 1몰이 염산에 녹으면 수소 기체(H_2)는 1몰 발생한다. 마그네슘의 원자량이 24인데 반응한 마그네슘의 질량이 48g이므로 2몰이 반응하였으므로 발생하는 수소 기체도 2몰인 44.8L이다.

18. A는 Li, B는 Na, C는 Al, D는 Cl이다.

- ① 화합물 AD는 금속과 비금속이 결합한 이온 결합 물질이다.
- ② 같은 주기에서는 원자 번호가 증가할수록 유효 핵전하가 증가하면서 원자 반지름은 작아진다.
- ③ C와 D는 둘 다 3주기의 원소이지 족은 다르다.
- ④ 제 1 이온화 에너지는 금속에서 작운데, 같은 족이면 원자번호가 커질수록 핵과 최외각 전자사이의 거리가 멀어져서 작아진다.

19. ②

탄소와 수소로만 이루어진 화합물 X에서 연소 생성물인 물과 이산화탄소가 모두 2몰씩 생겨났다. 이 때 물의 수소와 이산화탄소의 탄소는 화합물을 이루는 물질이었으므로 수소 원자 4몰과 탄소 원자는 2몰로 구성되어있다. 그러므로 실험식은 CH_2 이다. (실제로는 생성물들의 질량 단위가 mg이므로 발생한 연소 생성물의 몰수는 0.002씩인데, 비율 따지기의 문제라 간단하게 1000을 곱해서 설명 드린겁니다)

20. ②

(가)는 Na^+ , (나)는 OH^- , (다)는 H^+ , (라)는 Cl^- 이다.

a는 염기성, b는 중성, c는 산성이다.

- ① 구경꾼 이온은 (가)와 (라)이다.
- ② 산과 염기의 원자수가 같은 경우에는 중화점에 도달할때 까지는 총 이온수는 같다.
- ③ 중화반응은 b까지만 진행되므로 그때까지 생겨난 물 분자의 수는 N이다.
- ④ a는 염기성, b는 중성, c는 산성이다.