

1. ③

ㄱ. 막대기의 길이와 영희가 이동하는 방향이 수직을 이루므로 길이 수축이 일어나지 않으므로 막대기의 길이는 S이다.

ㄴ. 영희가 이동하면서 측정한 거리는 길이 수축이 일어난 거리 L이므로 정지해 있는 민수가 측정한 행성사이의 거리는 L보다 길다.

ㄷ. 정지해 있는 민수가 측정한 시간 우주선의 이동 시간은 시간 팽창이 일어난 시간이고 사건이 발생한 영희가 측정한 시간은 고유 시간이므로 영희가 측정한 시간은 t보다 짧다.

2. ④

㉠ 전기장의 세기는 점전하로부터 거리가 가까울수록 크므로 A 지점의 전기장의 세기는 1×10^{-11} m 떨어져 있는 지점에서의 전기장의 세기보다 작다.

㉡ A점에서의 전기력 $= 9.0 \times 10^9 \times \frac{(1.6 \times 10^{-19}) \times (-1.6 \times 10^{-19})}{(1 \times 10^{-10})^2} = 2.304 \times 10^{-10}$ 이고,

중력의 크기 $= 6.7 \times 10^{-11} \times \frac{(1.7 \times 10^{-27}) \times (9.1 \times 10^{-31})}{(1 \times 10^{-10})^2} \approx 1.04 \times 10^{-49}$ 이므로, 중력의 크기는 전기력의 크기에 비

해 무시할 만큼 작다.

㉢ 탄소 원자핵은 수소 원자핵보다 양성자의 수가 6배 많으므로 같은 지점에서 구한 전기장의 세기는 수소 원자핵에서 구한 전기장의 세기보다 크다.

3. ②

㉠ 수소는 n=1인 (나)에서가 바닥 상태이고, (가)에서 전자는 들뜬상태에 있다.

㉡ 전자가 (가)에서 (나)로 전이할 때 발생하는 빛의 에너지는 (다)에서 (나)로 전이할 때 발생하는 빛의 파장보다 크므로 파장은 (가)에서 (나)로 전이할 때가 더 짧다.

㉢ 전자가 (가)에서 (다)로 전이할 때 가시광선의 에너지를 방출하므로 발머 계열의 선 스펙트럼이 나타난다.

4. ③

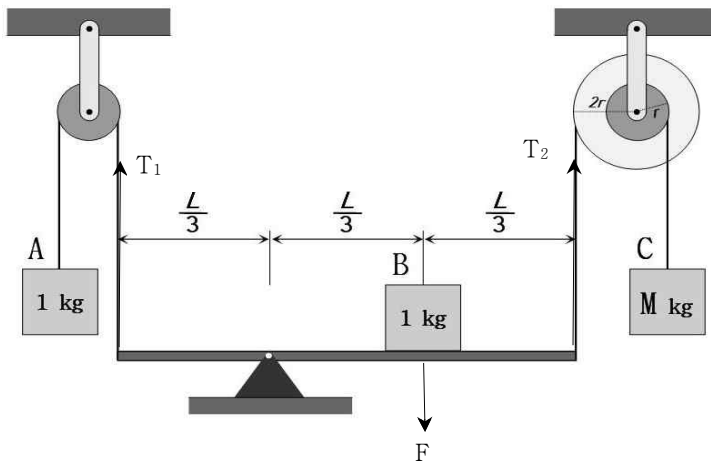
㉠ ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ 의 중성자수는 $222 - 86 = 136$ 이다.

㉡ α 붕괴는 질량수가 4만큼 감소하고, β 붕괴는 질량수의 변화가 없으므로 ${}_{92}^{238}\text{U}$ 이 ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ 으로 변환할 때 질량수 변화가 32 이므로 발생하는 α선의 개수는 8개이다.

㉢ 핵반응 전후 질량수가 같아야 하므로 중성자는 3개가 방출된다.

그러므로 $136 + 8 + 3 = 147$ 이다.

5. ②



돌림힘의 평형을 적용시키면

$$T_1 \times \frac{L}{3} + F \times \frac{L}{3} = T_2 \times \frac{2L}{3} \text{ 이므로}$$

$T_2 = 1(\text{kg})$ 이다. 따라서 쿡바퀴의 반지름의 비가 1:2이므로 $M = 2(\text{kg})$ 이다.

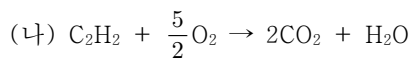
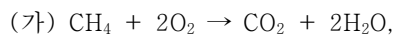
6. ③

(가), (나)는 C, H로만 구성되어 있으므로 (가) CH_4 , (나) C_2H_2 이다.

㉠ (가)를 구성하는 원소의 질량비는 $\text{C}(12) : \text{H}(4) = 3 : 1$ 이다.

㉡ 1 g에 있는 원자 수는 (가) $\frac{1}{16} \times 5 = \frac{5}{16}$ 이고, (나) $\frac{1}{26} \times 4 = \frac{2}{13}$ 이므로 (가) > (나)이다.

㉢ (가)와(나)의 연소 반응식은 다음과 같다.



(가)는 1몰(16g)당 산소 소모량이 2몰이고, (나)는 1몰(26g)당 산소 소모량이 2.5몰이므로 1g당 산소소모량은 (가) $\frac{64}{16} = 4\text{g}$, (나) $\frac{80}{26} = \frac{40}{13} \approx 3.08(\text{g})$ 이므로 (가) > (나)이다.

7. ④

이온 A^+ 와 B^{2-} 이 전자 10개를 가지는 동일한 전자 배치를 이루고 있으므로 원자 A는 11번인 Na, 원자 B는 8번인 O이다.

㉠ 전자 껍질수는 A는 2개, B는 3개로 B가 1개 더 많다.

㉡ 원자가 전자 수는 A는 1개, B는 6개이므로 원자가 전자 수의 차는 5이다.

㉢ A의 전자배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 이고, B의 전자배치는 $1s^2 2s^2 2p^4$ 이므로 오비탈 수의 차는 1이다.

8. ①

A는 3주기 1족의 원소이므로 Na(11번), B는 3주기 13족 원소인 Al(13번), C는 3주기 2족 원소인 Mg(12번)이다.

㉠ 원자가 전자에 작용하는 유효 핵전하는 원자번호가 큰 B가 A보다 크다.

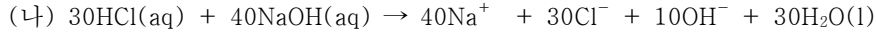
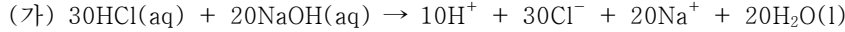
㉡ 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수는 B가 1개, A도 1개이므로 같다.

㉢ Ne의 바닥상태 전자 배치를 갖는 이온 C의 유효 핵전하가 B보다 작으므로 이온 반지름은 C가 B보다 크다.

9. ②

주어진 자료에서 NaOH(aq)을 더 넣을수록 전체 이온 수가 증가하는 것으로 보아 (가)는 산성, (나)는 염기성으로 중화점을 지나고 있다.

예를 들어 HCl(aq) 20ml에 분자가 30개가 있다고 가정하고, NaOH(aq) 10ml에 분자가 20개 있다고 하면



이 되므로 (가)의 전체 이온수는 60개, (나)의 전체 이온 수는 80개, 즉 3 : 4가 된다.

㉠ (가) 용액은 산성이므로리트머스 종이를 붉게 변화시킨다.

㉡ 혼합 전 용액의 단위 부피당 이온 수는 NaOH(aq) : HCl(aq) = 3 : 4 이므로NaOH(aq) > HCl(aq)이다.

㉢ 중화 반응에 의해 생성된 물의 양은 (가) : (나) = 2 : 3이다.

10. ㉡

아미노산은 산성 용액과 염기성 용액에서 모두 반응할 수 있는 양쪽성 물질이다.

㉠ (가)는 아미노기로 산성 용액에서 수소 이온을 받아들여 (+)전하를 띠고 있다.

㉡ (나)는 카복시기로 물과의 반응에서 수소 이온을 내놓으므로 아레니우스 산으로 작용한다.

㉢ 알라닌은 비공유 전자쌍이 N에 한 쌍, 각 O에 2쌍씩의 비공유 전자쌍을 가지므로 5개이다.

11. ㉢

A는 지질, B는 탄수화물, C는 단백질이다.

㉠ 글리코젠은 다당류이므로 B에 해당한다.

㉡ 세포벽의 주성분은 셀룰로오스이고, 탄수화물에 속하므로 B이다.

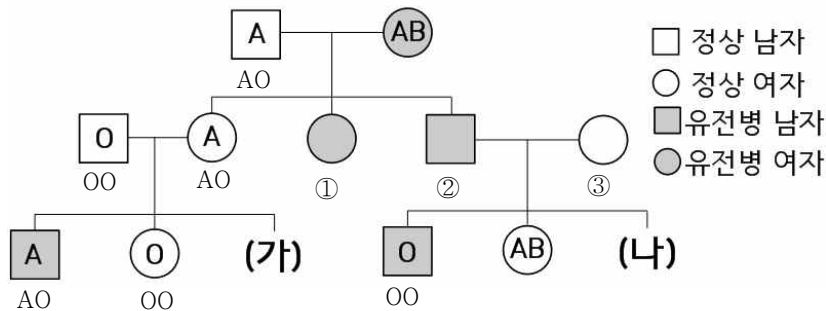
㉢ 뉴클레오솜의 구성 성분은 단백질과 DNA이므로 C에 해당한다.

㉣ 인체를 구성하는 탄소화합물 중 가장 비율이 높은 것은 단백질이므로 C이다.

12. ㉡

ㄱ. 가계도에서 정상인 할아버지와 할머니 사이에서 유전병이 걸린 여자가 태어났으므로 성염색체 유전이 아닌 상염색체 열성 유전을 한다.

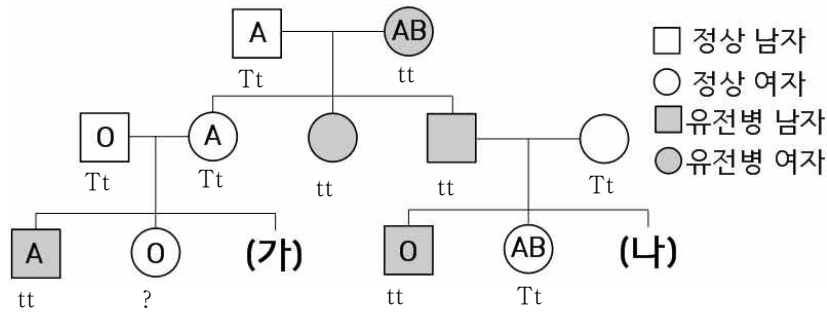
ㄴ. 혈액형을 나타내면 다음과 같다.



(가)의 혈액형은 A형 또는 O형이다. 그러므로 A형이 나올 확률 $\frac{1}{2}$, O형이 나올 확률이 $\frac{1}{2}$ 이고, (나)는 아버지

(②)와 어머니(③)의 혈액형이 AO, BO 중 하나이다. 그러므로 (나)의 혈액형은 A형, B형, AB형, O형 모두 확률이 $\frac{1}{4}$ 이다. 따라서 (가), (나)의 혈액형이 A형을 같을 확률이 $\frac{1}{8}$, B형으로 같을 확률이 $\frac{1}{8}$ 이므로 $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$ 이다.

ㄷ. 유전병에 대한 유전자형은 다음과 같다.



(가)가 유전병을 가질 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, (나)가 유전병을 가질 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로 모두 유전병을 가질 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

13. ①

A : 감수 제 2분열 말기, B : 감수 제 2분열 전기~후기, C : 간기 G₁기, D : 감수 제 1분열 전기~후기

㉠ 감수 제 2분열 후기에서 염색분체의 분리가 일어나므로 A시기의 세포는 염색분체가 분리되어 있다.

㉡ <그림>은 상동 염색체의 분리는 일어났으나 염색분체의 분리가 일어나지 않았으므로 감수 제 2분열 중기이다. 따라서 B시기에 관찰된다.

㉢ 방추사는 세포 분열 전기에 나타나므로 C시기에는 나타나지 않는다.

㉣ 세포 1개당 $\frac{\text{염색분체 수}}{\text{염색체 수}}$ 는 D시기와 B시기가 같다.

14. ④

주어진 자료는 (가) 유전자 돌연변이, (나) 바이러스, (다) 세균으로 인한 질병들을 나타낸 것이다. 바이러스는 스스로 증식할 수 없고, 숙주내에서 증식이 가능하다.

15. ①

B : 무당벌레 개체군에서 다양한 반점 무늬가 나타나는 것은 유전적 다양성의 예이다.

C : 생태계 다양성은 어느 지역에 존재하고 있는 생태계의 다양한 정도를 의미한다

16. ④

ㄱ. 유문암질 용암은 온도가 낮아 점성이 더 커서 종상화상을 형성한다.

ㄴ. 안산암질 용암은 유문암질 용암보다 SiO₂의 함량이 낮고 온도가 높아서 점성이 더 작기 때문에 성층 화산을 형성한다.

17. ①

ㄴ. 변환단층은 보존 경계에 해당한다.

ㄷ. 화산활동이 활발하여 불의 고리라고 불리우는 곳은 섭입 경계를 말한다.

18. ③

- ㉠ A : 뇌우 - 지표면의 국지적 가열이나 강한 상류 기류시 발생
- ㉡ C : 계절풍 - 대륙과 해양의 가열·냉각 속도 차이에 의해 발생

19. ③

- ㄱ, 오늘 금성의 위상은 상현달 모양이다.
- ㄴ, 지구의 공전 속도가 금성의 공전 속도보다 빠르므로 내일이면 지구와 금성의 거리는 가까워지므로 시직경은 오늘보다 커진다.
- ㄷ, 현재 화성은 충위치에 있으므로 역행하고 있다.

20. ①

- A : 금성, B : 화성, C : 토성이다.
- ㄱ, 금성의 회합 주기는 584일이다.
- ㄴ, 태양계내에서는 생명체 거주 가능 영역은 지구 뿐이다.
- ㄷ, 태양계에서 가장 큰 행성은 목성이다.