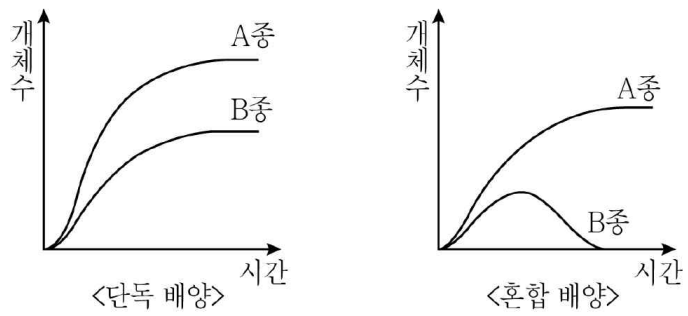
과 학

해설위원 : 김 정 훈 교수

본 문제의 소유권 및 판권은 (주)윌비스고시학원에 있습니다. 무단복사 판매 시 저작권법에 의거 경고조치 없이 고발하여 민·형사상 책임을 지게 됩니다.

○ 반드시 OMR카드에 성명, 주민등록번호를 기재하시기 바랍니다.
○ OMR카드 작성시 컴퓨터용 사인펜으로 작성해주시기 바랍니다.

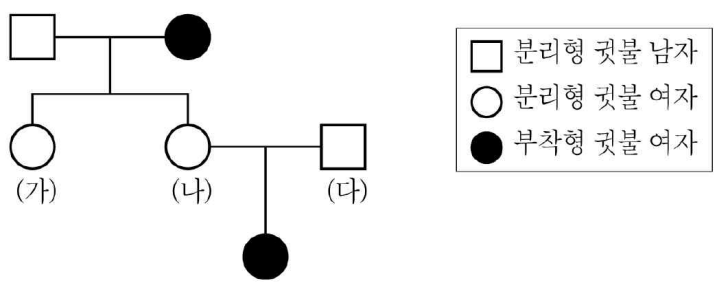
문 1. 그림은 두 종의 짚신벌레를 단독 배양하였을 때와 혼합 배양 하였을 때의 생장 곡선을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① A종은 단독 배양할 경우 환경 저항이 작용하지 않는다.
② B종은 혼합 배양할 경우 개체군의 주기적 변동을 보인다.
③ A종과 B종은 편리 공생 관계이다.
④ A종과 B종을 혼합 배양할 경우 경쟁 배타가 일어난다.

01. [정답] ④
A종과 B종은 경쟁 배타가 일어나 A종만 살아남았다. 답은 ④

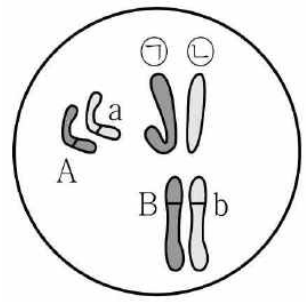
문 2. 그림은 어느 가족의 귓불 유전 가계도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다)



① 귓불 유전자는 상염색체에 존재한다.
② 분리형은 부착형에 대하여 우성 형질이다.
③ (가) ~ (다)의 유전자형은 이형 접합이다.
④ (나)와 (다) 사이의 자녀 중 부착형이 나올 확률은 50%이다.

02. [정답] ④
분리형 부모 사이에서 부착형 딸이 태어났으므로 부착형이 열성 유전을 하고 상염색체 유전을 한다. ④ (나)와 (다)는 헤테로끼리의 결혼이므로 부착형이 나올 확률은 25%이다. 답은 ④

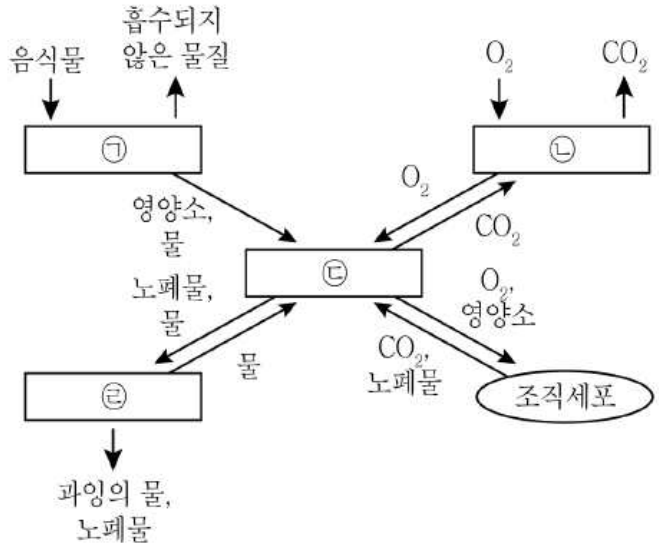
문 3. 그림은 어떤 생물체의 정상적인 체세포 염색체와 유전자(A와 a, B와 b)를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다)



① 감수 분열 결과 6종류의 생식 세포가 형성된다.
② ㉠과 ㉡은 성을 결정해주는 염색체이다.
③ A와 a는 하나의 형질을 결정하는 대립 유전자이다.
④ B가 부계로부터 물려받은 것이라면, b는 모계로부터 물려받은 것이다.

03. [정답] ①
핵상이 2n=6이므로 감수 분열하여 생긴 생식세포의 핵상은 n=3이다. ① 감수 분열하면 8종류의 생식세포가 생긴다. 답은 ①

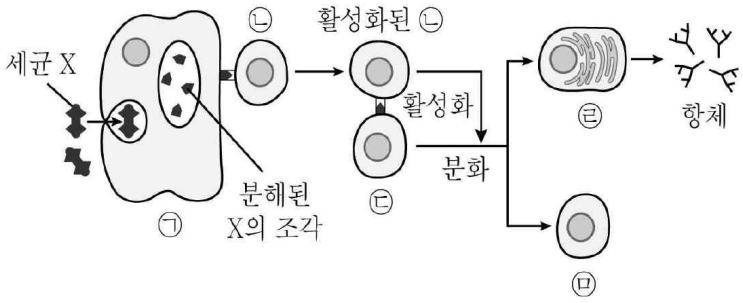
문 4. 그림은 우리 몸에서 일어나는 여러 가지 기관계의 상호작용을 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣에 해당하는 각 기관계를 바르게 나열한것은?



	㉠	㉡	㉢	㉣
①	소화계	순환계	호흡계	배설계
②	소화계	호흡계	순환계	배설계
③	호흡계	배설계	순환계	소화계
④	순환계	호흡계	배설계	소화계

04. [정답] ②
㉠ 소화계 ㉡ 호흡계 ㉢ 순환계 ㉣ 배설계이다. 답은 ②

문 5. 그림은 세균 X가 인체에 침입하였을 때 일어나는 방어 작용 중 일부를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 〈보기〉에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

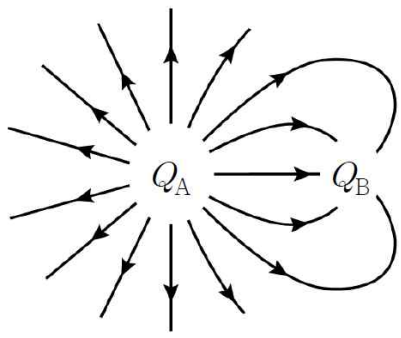


<보 기>
A. ㉡은 ㉠이 제시한 항원을 인식한다.
B. ㉢은 식세포 작용을 한다.
C. ㉣에서 분비된 항체는 세균 X와 결합한다.
D. ㉤은 형질 세포이다.

① A, C ② B, D
③ A, B, C ④ B, C, D

05. [정답] ①
㉡은 헬퍼 T로 ㉢인 B림프구를 활성화시킨다. ㉠은 대식세포로 T에 항원 정보를 제공한다.㉣은 형질세포로 항체를 분비한다.㉤은 형질세포가 아니고 기억세포이다. 답은 ①

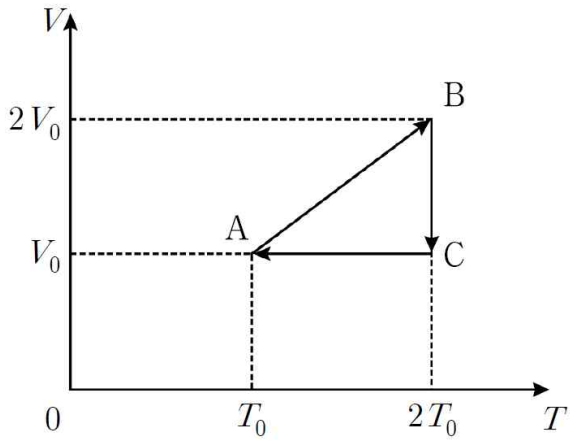
문 6. 그림은 전하 Q_A와 Q_B 주위의 전기력선을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① 양전하 Q_A의 전하량은 Q_B보다 2배 크다.
② 양전하 Q_A의 전하량은 Q_B보다 3배 크다.
③ 음전하 Q_A의 전하량은 Q_B보다 2배 크다.
④ 음전하 Q_A의 전하량은 Q_B보다 3배 크다.

06. [정답] ②
Q_A는 +전하 Q_B는 -전하이며 Q_A 전기력선 밀도는 Q_B전기력선 밀도보다 3배크다.답은 ②

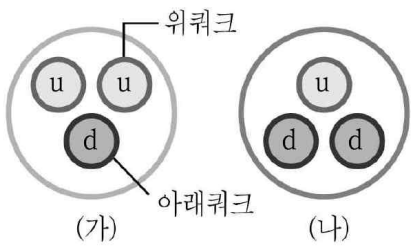
문 7. 그림은 어떤 이상 기체의 상태가 A→B→C→A로 변하는 과정에서 부피 V와 절대 온도 T의 값을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 변하는 과정 중에 이 기체의 입자수는 일정하다)



① A→B 과정에서 기체의 압력은 일정하다.
② B→C 과정에서 기체의 압력은 감소한다.
③ C→A 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
④ 기체 분자의 평균 운동 에너지는 B 상태가 C 상태보다 크다.

07. [정답] ①
A→B 과정은 압력이 일정할 때 온도가 증가하면 부피가 증가하는 경우이다. 답은 ①

문 8. 그림의 (가), (나)는 각각 세 개의 쿼크가 결합되어 이루어진 핵자를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

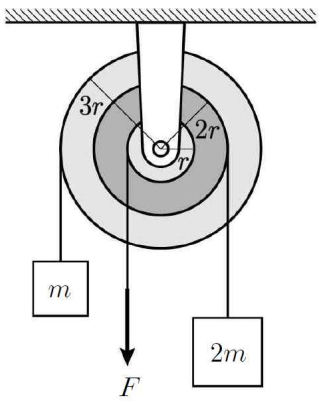


종류	기호	상대 전하량
위쿼크	u	$+\frac{2}{3}$
아래쿼크	d	$-\frac{1}{3}$

① (가)는 양성자이다.
② (나)의 상대 전하량은 0이다.
③ (나)는 우라늄의 핵분열 시 방출되는 물질이다.
④ 원자핵에서 (가)와 (나)를 결합시키는 힘은 전자기력이다.

08. [정답] ④
(가)는 양성자,(나)는 중성자이다.④ (가)와 (나)를 결합시키는 힘은 전자기력이 아니고 강한 핵력이다. 답은 ④

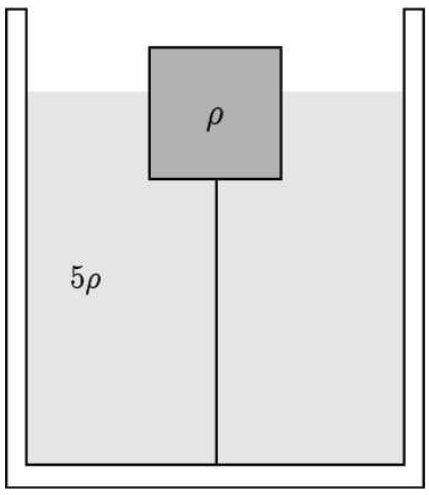
문 9. 반지름이 각각 r, $2r$, $3r$ 인 바퀴로 만든 축바퀴를 연직으로 매달았다. 그림과 같이 줄을 이용하여 반지름이 $2r$, $3r$ 인 바퀴에 질량이 각각 $2m$, m 인 물체를 매달고, 반지름이 r 인 바퀴에는 연직 아래 방향으로 힘 F를 가했다. 두 물체가 정지 상태를 유지하는 힘 F의 크기는? (단, 축바퀴의 질량, 줄의 질량, 모든 마찰은 무시하며 줄은 늘어나지 않고 g는 중력 가속도이다)



① mg ② $2mg$
③ $3mg$ ④ $4mg$

09. [정답] ①
돌림힘 평형이므로 $Fr+3mgr=4mgr$이다. $F=mg$ 답은 ①

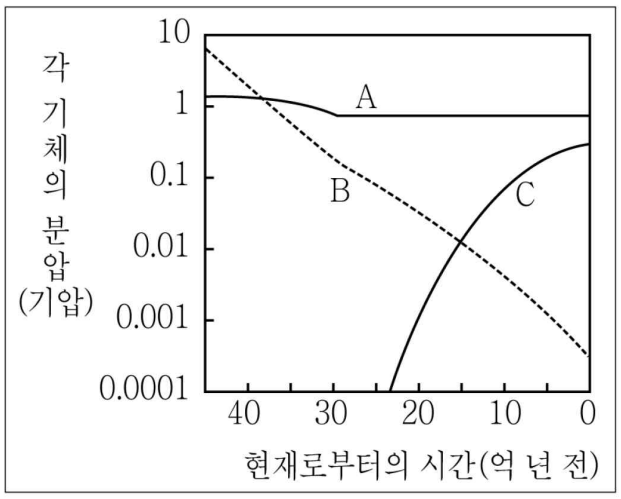
문 10. 그림은 밀도가 ρ인 물체가 밀도가 5ρ인 정지 액체에 부피의 2/3가 잠겨 정지 상태를 유지하고 있는 모습이다. 물체에 매여진 줄은 용기 바닥에 고정되어 있다. 물체에 작용하는 중력의 크기를 F라고 할 때, 줄이 물체를 당기는 힘의 크기는? (단, 줄의 질량과 부피, 물체와 액체 사이의 전기적인 상호작용은 무시한다)



① $\frac{5}{3}F$ ② $2F$
③ $\frac{7}{3}F$ ④ $\frac{10}{3}F$

10. [정답] ③
줄을 당기는 힘은 부력 $\frac{2}{3}\times 5F$에서 물체의 무게 F를 빼면 $\frac{7}{3}F$가 된다. 답은 ③

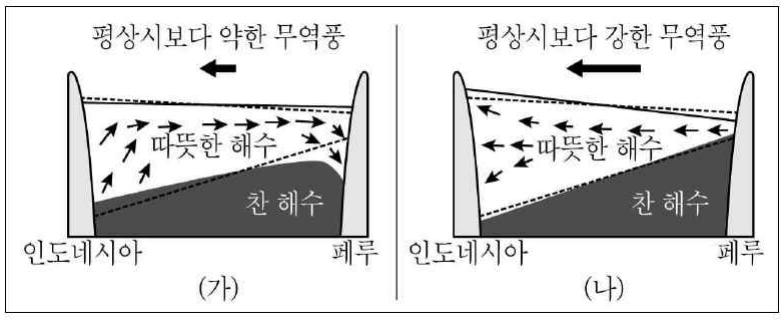
문 11. 그림의 A ~ C는 지구 생성 이후부터 현재까지의 대기 조성 중 질소, 산소, 이산화탄소의 양적인 변화를 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① A는 지구온난화에 가장 많은 영향을 미치는 기체이다.
② B는 지질시대를 거치면서 해수에 용해되거나 광합성에 의해 감소하였다.
③ C의 증가는 주로 화산 활동이 활발해진 것에 기인한다.
④ 현재로부터 약 24억 년 전에는 육지에 생물이 번성하였다.

11. [정답] ②
A는 질소, B는 이산화탄소, C는 산소이다.이산화탄소는 지구 온난화의 주범이며 해수에 용해되고 식물의 광합성으로 줄어들었다. 답은 ②

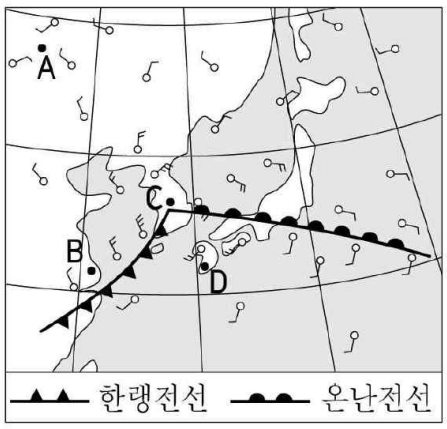
문 12. 그림은 무역풍의 변화에 따른 태평양의 적도 부근 해수의 연직 단면을 나타낸 모식도이다. 점선은 평상 시 해수의 경계를 나타낸다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① (가)는 엘니뇨, (나)는 라니냐에 해당한다.
② 적도 태평양의 동서 지상 기압차는 (가)보다 (나)에서 더 크다.
③ (가)의 경우 페루 지역에서는 가뭄이 발생한다.
④ (가)와 (나) 모두 기상 이변의 원인이 된다.

12. [정답] ③
(가)는 엘리뇨,(나)는 라니냐로 (가)의 경우 동태평양 지역에서는 홍수,서태평양 지역에서는 가뭄이 발생한다. 답은 ③

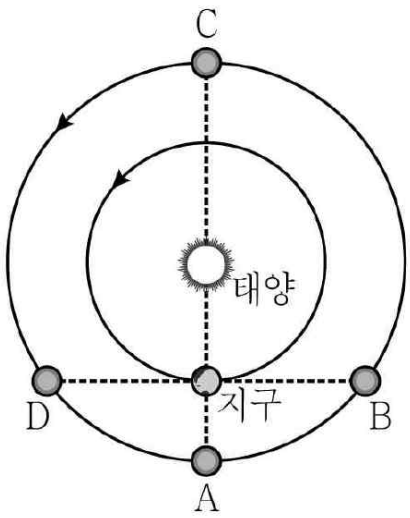
문 13. 그림은 어느 날 우리나라 주변의 전선과 바람 분포(구름 정보 기입 생략)를 나타낸 것이다. A ~ D 지역에 대한 설명으로 옳은 것은?



① A 지역은 상승 기류가 나타난다.
② B 지역은 날씨가 맑고 따뜻하다.
③ C 지역의 기압이 가장 낮다.
④ D 지역은 넓은 구역에 걸쳐 이슬비가 지속적으로 내린다.

13. [정답] ③
온대 저기압을 나타낸 것으로 B지역은 소나기가 내리고 C 지역은 날씨가 맑다.D 지역은 저기압 중심이며 기압이 가장 낮고 상승 기류가 발생한다. 답은 ③

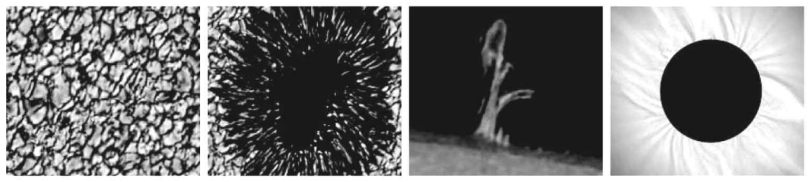
문 14. 다음은 태양, 화성, 지구의 상대적인 위치를 나타낸 모식도이다. 화성이 A ~ D에 위치할 때, 지구에서 관측한 화성에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 화살표는 화성과 지구가 공전하는 반시계 방향을 나타낸다)



① A의 경우 다음날 화성의 적경은 증가한다.
② B의 경우 다음날 태양에 대한 화성의 이각은 커진다.
③ C의 경우 가장 밝게 보인다.
④ D의 경우 자정부터 새벽까지 관측할 수 있다.

14. [정답] ②
A는 충,B는 서구,C는 합,D는 동구이다.A는 다음날 역행하므로 적경이 감소한다.C는 관측되지 않는다.D는 초저녁부터 자정까지 관측된다. 답은 ②

문 15. 다음은 태양의 광구와 그 상층의 활동성을 보여주는 사진이다. 각 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?


(가) (나) (다) (라)

① (가)는 태양의 대류 현상에 의한 것이다.
② (나)의 어두운 부분은 주위보다 온도가 높다.
③ (다)는 채층을 뚫고 나온 고온의 가스이다.
④ (라)의 가스는 광구보다 밀도가 낮고 어둡다.

15. [정답] ②
(가)는 쌀알무늬,(나)는 흑점,(다)는 홍염,(라)는 광구와 코로나이다.(다)의 온도는 주변보다 낮다. 답은 ②

문 16. 화학 반응식 (가) ~ (다)에 대한 설명으로 〈보기〉에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

(가) $HCl(aq)+NaOH(aq)\rightarrow Na^{+}(aq)+Cl^{-}(aq)+H_2O(l)$
(나) $NH_3(g)+H_2O(l)\rightarrow NH_4^{+}(aq)+OH^{-}(aq)$
(다) $H_2SO_4(aq)+H_2O(l)\rightarrow HSO_4^{-}(aq)+H_3O^{+}(aq)$

<보 기>
ㄱ. (가)에서 HCl은 아레니우스 산이다.
ㄴ. (나)에서 NH_3는 브뢴스테드-로우리 염기이다.
ㄷ. (다)에서 H_2O는 루이스 산이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. [정답] ①
(가)의 HCl은 물에 녹아 H^{+}를 내놓으므로 아레니우스 산으로 작용한다.
(나)의 NH_3는 H^{+}를 받아 NH_4^{+}가 되므로 브뢴스테드-로우리 염기이다.
(다)의 H_2O는 비공유 전자쌍으로 H^{+}에 주므로 루이스 염기이다. 답은 ①

문 17. 화학 반응식 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, a, b, c와 x, y, z는 각각 화학 반응식의 계수이다)

(가) $aC_8H_{18}+\frac{25}{2}O_2\rightarrow bCO_2+cH_2O$
(나) $xC_6H_{12}O_6+6O_2\rightarrow yCO_2+zH_2O$

① a는 x보다 작다.
② $(b+c)$는 $(y+z)$보다 크다.
③ (나)에서 $C_6H_{12}O_6$는 환원된다.
④ (가)에서 C_8H_{18}는 불포화 탄화수소이다.

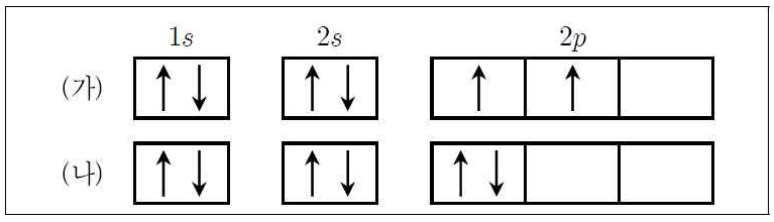
17. [정답] ②
a=1, b=8, c=9, x=1, y=6, z=6이다. a=x=1, b+c=17, y+z=12이다. $C_6H_{12}O_6$는 산화된다. C_8H_{18}는 포화 탄화 수소이다. 답은 ②

문 18. 삼플루오린화 붕소(BF_3)와 암모니아(NH_3)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 두 분자 모두 평면형 구조이다.
② 두 분자 모두 중심 원자에 비공유 전자쌍이 없다.
③ 삼플루오린화 붕소의 결합각은 암모니아의 결합각보다 작다.
④ 삼플루오린화 붕소는 무극성 분자이고, 암모니아는 극성 분자이다.

18. [정답] ④
BF_3평면 삼각형(평면 구조), NH_3는 삼각뿔(입체 구조)형이다. BF_3는 쌍극자 모멘트가 0이어서 무극성 분자이고 NH_3는 극성 분자이다. 답은 ④

문 19. 다음 그림의 (가)와 (나)는 탄소 원자의 가능한 전자 배치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 〈보기〉에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

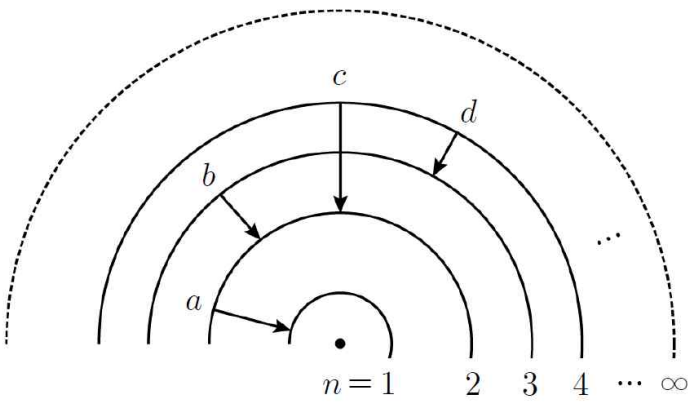


<보 기>
ㄱ. (가)에서 원자가 전자는 2개이다.
ㄴ. (가)의 전자 배치는 (나)의 전자 배치보다 안정하다.
ㄷ. (가)에서 전자가 들어있는 오비탈의 수는 4개이다.

① ㄱ ② ㄴ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. [정답] ③
(가)의 원자가 전자는 4개이다. 홀전자가 많이 배치된 것이 안정하다.
(가)의 오비탈은 1S, 2S, 2Px, 2Py 4개이다. 답은 ③

문 20. 다음 그림에서 $a \sim d$ 는 보어의 수소 원자 모형에서 일어나는 몇 가지 전자 전이를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 수소 원자의 주양자수(n)에 따른 에너지 준위(E_n)는 $-\frac{A}{n^2}kj/mol$(A는 상수)이다)



① a에서 방출하는 에너지는 c에서 방출하는 에너지의 3배이다.
② $a \sim d$ 중 방출하는 빛의 파장은 d에서 가장 짧다.
③ 수소의 이온화 에너지는 Akj/mol이다.
④ b에서 방출하는 빛은 자외선 영역에서 관찰된다.

20. [정답] ③
수소의 이온화 에너지는 전자를 n=1에서 ∞로 옮기는데 필요한 에너지로 A kj/mol이다.
답은 ③