

학
: 최 성 욱

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

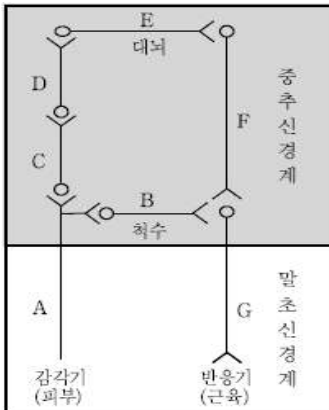
반드시 OMR카드에 성명, 주민등록번호를 기재하시기 바랍니다.

○ OMR카드 작성시 컴퓨터용 사인펜으로 작성해주시기 바랍니다.

2014.04.19

9급 [과학] S책형

1. 다음 그림은 자극에 대한 반응 경로를 나타낸 것이다. 어떤 사람이 압정을 밟았을 때 무의식적으로 발을 떼는 행동에 대한 경로로 옳은 것은?


$$A \rightarrow B \rightarrow G$$

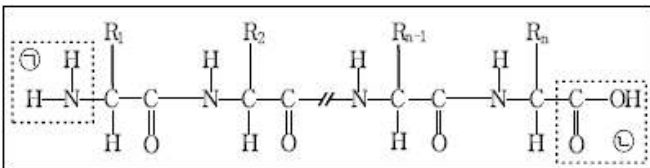
- ② $A \rightarrow B \rightarrow F \rightarrow E$
 ③ $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$
 ④ $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G$

[] ① 난이도:하

[] 신경의 반응 경로에 관한 문제이다.

무의식적인 반응이므로 대뇌가 관여하지 않고 척수를 중추로 해서 일어나는 반응 경로이다. $A \rightarrow B \rightarrow G$

- 문 2. 다음 그림은 100개 이상의 아미노산으로 구성된 어떤 폴리펩타이드의 구조이다. 이 폴리펩타이드에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



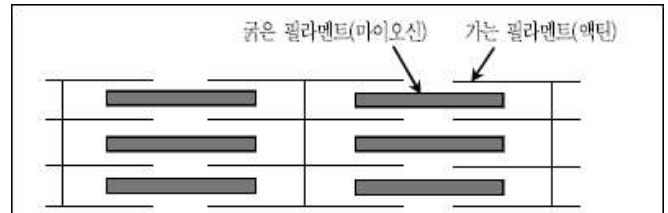
- ① 펩타이드 결합으로 연결되어 있다.
- ② ㉠은 아미노기, ㉡은 카복시기이다.
- ③ 아미노산의 배열에 따라 기능이 결정된다.
- ④ 소화효소에 의해 아미노산으로 분해되면 물이 생성된다.

[정답] ④ 나이도:중

[해설] 아미노산과 단백질에 관한 문제이다. 소화효소가 단백질을 아미노산으로 분해할 때는 물이 첨가되면서 반응이 일어나기 때문에 가수분해라 한다.

④ 단백질이 아미노산으로 분해될 때 물이 생성되는 것이 아니고 물이 첨가된다.

- 문 3. 다음은 골격근에 있는 근육 원섬유 마디의 수축 전 모습을 나타낸 모식도이다. 근육이 수축할 때 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① ATP는 사용되지 않는다.
- ② H대와 I대의 길이는 변하지 않는다.
- ③ 마이오신과 액틴의 길이가 줄어든다.
- ④ 마이오신과 액틴의 겹치는 부위가 늘어난다.

[정답] ④ 난이도:하

[해설] 근수축 과정에 관한 문제이다.

- ① 근수축시에는 ATP의 소비가 일어난다.
- ② H대, I대는 짧아진다.
- ③ 마이오신과 액틴의 길이는 변하지 않는다.
- ④ 활주선에 의해 근수축시에는 액틴이 마이오신 사이로 미끄러져 들어가므로 겹치는 부위는 늘어나게 된다.

- 문 4. 다음은 어떤 동물의 털색 유전에 대한 자료이다. 유전자형이 AaDd 인 두 개체를 교배시켜 충분한 수의 자손을 얻는다면 그 자손들 중 표현형이 노란색인 개체의 비율은? (단, 소수점 이하는 반올림한다)

- 동물의 털색은 2쌍의 대립 유전자 A와 a, D와 d에 의해 결정된다.
- A와 D는 각각 a와 d에 대해 우성이다.
- A와 D는 서로 다른 상염색체 상에 존재한다.
- 표는 털색의 유전자형에 따른 표현형을 나타낸 것이다.

유전자형	표현형
AADD, AADd, AaDD, AaDd	검은색
aaDD, aaDd	갈색
AAdd, Aadd, aadd	노란색

- [illegible]

[정답] ① 난이도:중

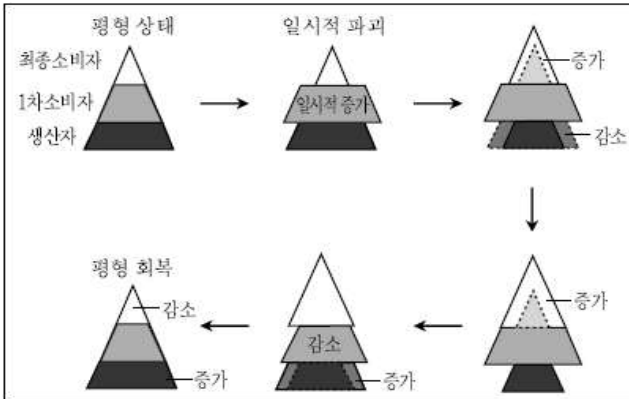
[해설] 독립유전에 관한 문제이다.

A(a), D(d) 두 종류의 대립 유전자가 서로 다른 상 염색체에 존재하므로 독립유전을 한다. 따라서 AaDd의 생식세포 종류는 AD, Ad, aD, ad이고, 이 개체를 자가 교배 했을 때 만들어지는 자손은 표와 같다.

	AD	Ad	aD	ad
AD	AADD	AADd	AaDD	AaDd
Ad	AADd	AAdd	AaDd	Aadd
aD	AaDD	AaDd	aaDD	aaDd
ad	AaDd	Aadd	aaDd	aadd

이 중 노란색의 표현형이 나타나는 유전자형은 AAdd, Aadd, aadd 이고, 총 16가지 자손 중 노란색은 4가지가 나오므로 비율은 25%가 된다.

5. 다음 그림은 어떤 지역에서 생태계 평형이 일시적으로 파괴되었다가 회복되는 것을 영양단계별 개체수의 변화과정으로 나타낸 것이다. 이 생태계에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. 1차 소비자에 대한 천적이 없다.
 ㄴ. 생태계의 평형 회복에 먹이사슬이 영향을 주었다.
 ㄷ. 생태계 평형의 일시적 파괴는 생산자의 수가 감소하였기 때문에 일어났다.

- ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

[] ② 난이도:하

[] 생태계 평형의 회복과정에 관한 문제이다.

- ① 천적은 피식과 포식의 관계이므로 최종 소비자가 1차 소비자의 천적이라고 할 수 있다.
 ② 각 영양단계에 따라 먹고 먹히는 관계가 먹이사슬이다.
 ③ 생산자 수가 감소하면 1차 소비자의 수는 감소하게 된다. 최종 소비자의 감소 때문에 1차 소비자가 일시적으로 증가했다고 볼 수 있다.

- 문 6. 해수면으로부터 500m 높이에서 어떤 물체가 공기 저항을 받으며 낙하한다. 해수면에 도달하는 순간 이 물체의 속력이 20m/s였다. 이 물체의 초기 총 역학적 에너지에 대한 공기 저항에 의해 손실된 역학적 에너지의 비율은? (단, 위치에너지의 기준점은 해수면으로 하며 중력가속도는 10 /s 이다)

- ① 60% ② 64%
 ③ 80% ④ 96%

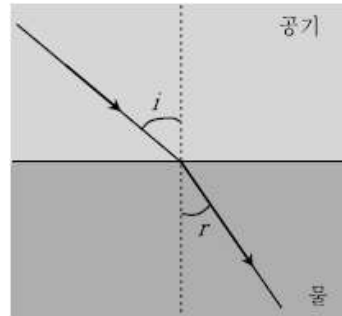
[정답] ④ 난이도:중

[해설] 에너지 보존 법칙에 관한 문제이다.

물체(m)가 처음에 갖는 총 역학적 에너지는 위치에너지이다. 물체가 자유낙하하게 되면 처음의 위치에너지와 떨어지면서 손실된 에너지와 해수면 도달시의 운동에너지의 합이 같아야 하므로 손실된 역학적 에너지(실)는 "위치에너지-운동에너지"이다.

$$\begin{aligned} \text{실} \quad mgh - \frac{1}{2}mv^2 &= m \times 10 \times 500 - \frac{1}{2}m \times 20^2 \\ &= 5000m - 200m = 4800m \\ \text{총 역학적 에너지에 대한 손실된 역학적 에너지 비율은} \\ &= \frac{\text{손실된 역학적 에너지}}{\text{역학적 에너지(처음의 위치에너지)}} \times 100(\%) \\ &= \frac{4800m}{5000m} \times 100 = 96(\%) \end{aligned}$$

- 문 7. 다음 그림은 빛이 공기 중에서 물로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, i와 r은 각각 입사각과 굴절각을 나타내며 i > r이다)



- ① 굴절된 후 빛의 파장은 더 짧아진다.
 ② 입사각이 커지면 굴절각은 작아진다.
 ③ 굴절된 후에도 빛의 속력은 일정하다.
 ④ 물의 굴절률이 공기의 굴절률보다 작다.

[정답] ① 난이도:하

[해설] 빛의 굴절에 관한 문제이다.

공기중에서 물로 입사하던 빛이 물쪽으로 굴절이 일어났으므로 공기는 소한 매질, 물은 밀한 매질이다.

- ① 속력=진동수 × 파장
 굴절을 하더라도 진동수는 변하지 않으므로 밀한 매질에서는 속력이 느려지고 파장이 짧아진다.
 ② 매질이 변하지 않으면 입사각과 굴절각의 sin값의 비가 항상 일정하다. 따라서, 입사각이 커지면 굴절각이 커진다.
 ③ 굴절된 뒤 밀한 매질로 진행하므로 속력이 느려지고 파장은 짧아진다.
 ④ 물의 굴절률이 공기의 굴절률보다 크다.

- 문 8. 부피 인 용기에 담겨있는 N개의 단위자 분자로 이루어진 이상기체가 온도 T일 때 압력이 P였다. 같은 온도에서 2N개의 동일한 이상기체가 부피 $\frac{V}{2}$ 인 용기에 담겨있을 때 압력은?

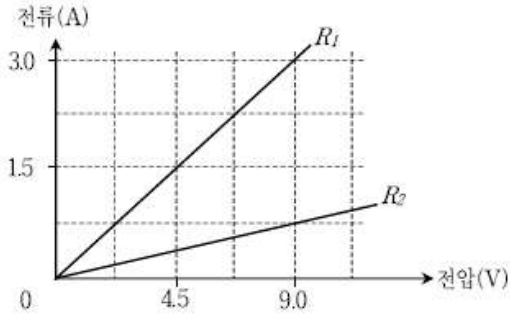
- ① $\frac{P}{2}$ ② P
 ③ 2P ④ 4P

[정답] ④ 난이도:하

[해설] 기체의 상태에 관한 문제이므로 PV=nRT식을 쓰게 되면 쉽게 풀 수 있다.

$PV = nRT$ 에서 $P = \frac{nRT}{V}$ 가 되고, T는 같고, 분자수(n)이 2배, V가 1/2배가 되므로, 압력(P)은 4배가 된다.

9. 서로 다른 저항 R_1 과 R_2 에 대해 각각 전류-전압 특성을 측정하였을 때 다음과 같은 결과를 얻었다. 동일한 전압일 때 각 저항에서 소모되는 전력의 비 $P_1 : P_2$ 는?



- ① 2 : 1 ② 3 : 1
③ 4 : 1 ④ 9 : 1

[] ③ 난이도:중

[] 전력(P)의 공식과 그래프를 해석하는 문제이다.

V 에서 전압(V)이 같을 때 $P \propto I$ 이므로, 전압이 9V인 조건에서 R_1, R_2 에서의 전류가 4:1이므로, $P_1:P_2=4:1$ 이다.

문 10. 우주비행사가 0.8 c의 일정한 속력으로 지구로부터 12광년 떨어져 있는 어떤 별까지 여행을 떠났다. 지구를 출발하여 이 별에 도착할 때까지 우주비행사가 측정한 여행 시간은? (단, c는 진공 중에서 빛의 속력이다)

- ① 6년 ② 9년
③ 12년 ④ 15년

[정답] ② 난이도:중

[해설] 특수 상대성 이론의 시간지연에 관한 문제이다.

로렌츠 인자: $\gamma = \frac{1}{1 - (\frac{v}{c})^2} = \frac{1}{1 - (\frac{0.8c}{c})^2} = \frac{5}{3}$ 이다.

정지한 관측자가 측정한 시간(t)은 $t = \frac{12}{0.8} = 15yr$ 이고, 우주 비행사가 측정한

시간(t_0)는 $t = \gamma t_0$ 에서 $t_0 = \frac{t}{\gamma} = \frac{3}{5} \times 15 = 9yr$ 이 된다.

문 11. 가스 하이드레이트(A)와 망가니즈 단괴(B)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

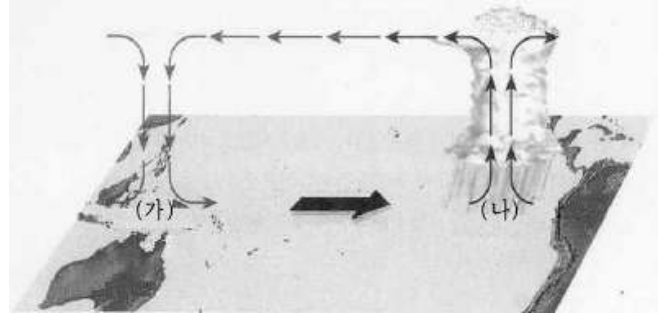
- ① A는 화석 연료를 대체할 친환경 에너지 자원이다.
② B는 구리, 니켈, 코발트 등을 함유하고 있는 광물 자원이다.
③ A는 개발과 이용 과정에서 메테인(CH_4)을 대량으로 방출할 수 있다.
④ A는 저온 고압 환경에서 생성되고, B는 심해저에서 매우 느리게 성장한다.

[정답] ① 난이도:중

[해설] 자원의 종류와 특징에 대한 문제이다.

① A는 CH_4 이 주성분으로 화석연료이며 석유를 대체할 차세대 에너지원이다. 가스 하이드레이트는 청정연료이지만 온실기체인 CH_4 를 대량으로 방출할 수 있기 때문에 온실효과를 심화시킬 수 있다.

문 12. 다음 그림은 엘니뇨가 발생했을 때 (가)와 (나) 지역 사이의 대기 순환과 표층해수의 이동방향을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. (가)와 (나) 지역 사이의 수온차가 평상시보다 커진다.
ㄴ. (가) 지역은 평상시보다 강수량이 줄어들어 가뭄이 발생한다.
ㄷ. (나) 지역에서 무역풍이 약화되어 (가)에서 (나) 방향으로 표층해수가 이동한다.
ㄹ. (나) 지역에서 용승이 평상시보다 활발하게 일어나 좋은 어장이 형성된다.

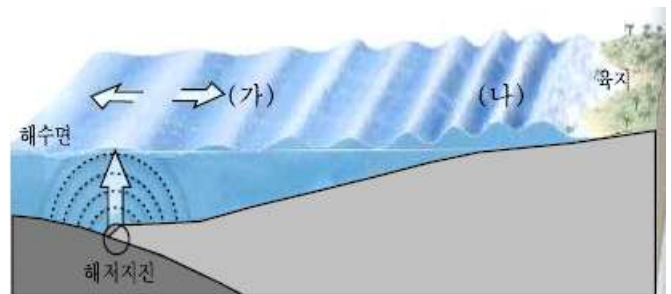
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

[정답] ③ 난이도:하

[해설] 엘니뇨가 발생했을 때의 태평양 동,서쪽에서의 기상현상에 관한 문제이다.

- ㄱ, 무역풍이 약화되므로 (가),(나)지역의 수온차는 작아지게 된다.
ㄴ, (가)지역은 하강기류에 의해 고기압이 만들어지므로 강수량이 적어지게 된다.
ㄷ, 무역풍이 약화되어 표층해수의 흐름이 서에서 동으로 흐르게 된다.(그림에 화살표 방향으로 그려져 있으므로 쉽게 알 수 있다)
ㄹ, (나)지역에서는 용승이 잘 일어나지 않으므로 수온이 높아져 DO가 감소하므로, 어획량이 줄어든다.

문 13. 다음 그림은 해저면의 변위에 의해 발생한 지진해일(쓰나미)을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. (가)에서 (나)로 갈수록 파장이 짧아진다.
ㄴ. (가)에서 (나)로 갈수록 파고가 높아진다.
ㄷ. (가)에서 (나)로 갈수록 전파속도가 빨라진다.
ㄹ. 지진해일은 해수면의 갑작스러운 수직 변동에 의해 발생한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

[정답] ③ 난이도:중

[해설] 쓰나미와 수면파에 관한 문제이다.

지진해일이 만드는 수면파(물결파)의 속력은 수심(h)에 비례한다.

$v = f \times \lambda$ 에서 파동은 f가 변하지 않으므로,

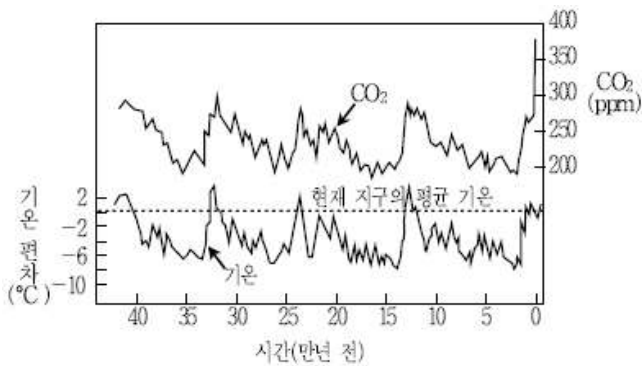
ㄱ, (나)로 갈수록 속력이 느려지므로 파장이 짧아진다.(그림에서도 알 수 있다)

ㄴ, (나)로 갈수록 속력이 느려져 압축되어 파고가 높아지고 있다.(그림에서도 알 수 있다.)

ㄷ, 수심이 깊어지므로 속력은 느려진다.

ㄹ, 지진해일은 해저에서 암반의 수직이동으로 발생한다.

14. 다음 그림은 남극 빙하를 시추하여 알아낸 과거 45만년 동안의 대기 중 이산화탄소(CO₂) 농도 변화와 지구 평균 기온의 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (기온 편차=과거 평균 기온-현재 평균 기온)



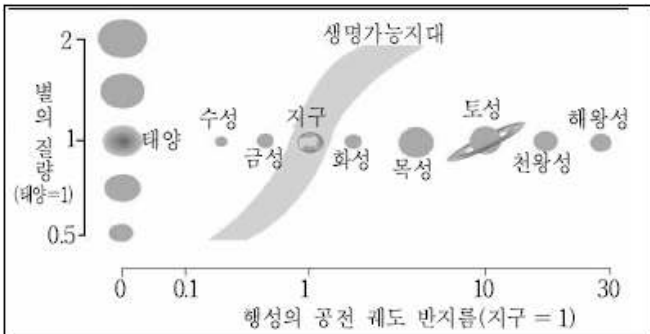
- 대기 중 이산화탄소 농도가 높아지면 온실 효과가 증가한다.
 ② 기온 변화는 빙하 속의 탄소동위원소비를 이용하여 알아낼 수 있다.
 ③ 기온 편차 변화와 이산화탄소 농도 변화는 대체로 비슷한 경향을 보인다.
 ④ 이산화탄소 농도 변화는 빙하 속에 들어 있는 기포를 이용하여 알아낼 수 있다.

[] ② 난이도:중

[] 기온 변화와 원인에 관한 자료해석 문제이다.

CO₂농도가 커지면 온실효과가 증가하여 평균기온이 상승하게 된다. 고기후의 변화는 빙하속 16O와 18O의 비를 이용해서 알아 내고, 빙하속 공기방울의 기체 조성을 분석하여 이산화탄소의 농도를 측정한다.

- 문 15. 다음 그림은 별의 질량을 기준으로 이론적으로 계산한 생명가능지대를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 별과 행성들의 크기는 실제 비례와 맞지 않다)



- ① 화성은 물이 고체 상태로 존재하기 때문에 생명가능지대이다.
 ② 중심별의 질량이 클수록 생명가능지대는 중심별에서 더 멀어진다.
 ③ 지구는 태양계에서 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 유일한 행성이다.
 ④ 금성은 태양과의 거리가 너무 가깝기 때문에 물이 액체 상태로 존재하지 못한다.

[정답] ① 난이도:하

[해설] 생명가능지대에 관한 문제이다.

생명가능지대는 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 위치이다. 태양계에서 지구만이 생명가능지대에 속한다.

- 문 16. 그림 (가)는 용광로에서 철광석으로부터 철을 얻는 과정이고, (나)는 용광로에서 일어나는 몇 가지 화학반응을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

(가)	(나)
	㉠ $C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO$ ㉡ $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$ ㉢ $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ ㉤ $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

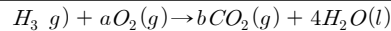
- ① 반응 ㉠은 코크스(C)의 불완전 연소 반응이다.
 ② 반응 ㉡에서 CO는 산화제로 작용한다.
 ③ 슬래그(CaSiO₃)의 밀도가 용융된 철의 밀도보다 크다.
 ④ 반응 ㉠~㉤은 모두 산화-환원 반응이다.

[정답] ① 난이도:중

[해설] 철의 제련과정에서의 화학반응의 이해에 관한 문제이다.

- ① 불완전 연소하게 되면 CO가 발생하게 된다.
 ② CO는 CO₂로 산화되므로 환원제로 작용하게 된다.
 ③ 슬래그가 철보다 밀도가 작아 위에 뜨므로 불순물을 분리해 낼 수 있다.
 ④ ㉢, ㉤은 산화수가 변하지 않으므로 산화-환원 반응이 아니다.

- 문 17. 다음은 프로페인(C₃H₈) 기체의 연소 반응에 대한 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고르면?

(단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이고 a와 b는 화학 반응식의 계수이다)

- ㄱ. a+b=80이다.
 ㄴ. 1몰의 프로페인이 완전 연소하면 2몰의 CO₂가 생성된다.
 ㄷ. 11 g의 프로페인이 완전 연소하면 18 g의 물이 생성된다.

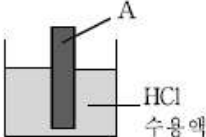
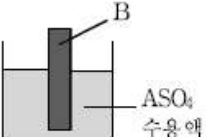
- ① ㄱ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[정답] ② 난이도:상

[해설] 화학 반응식의 양적관계를 묻는 문제로 다소 시간소요가 있을 수 있다.

- ① 반응식 전,후로 원소의 종류와 수가 같으므로 a=5, b=3이다.(미정계수법을 써도 된다)
 ② 완성된 화학반응이 $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ 이므로 1몰의 프로페인이 완전 연소하면 3몰의 CO₂가 생성된다.(계수비=몰수비)
 ㉤ 수 n) = $\frac{\text{질량}}{\text{분자량}}$ 이다. 11g의 프로페인은 $\frac{11}{44} = \frac{1}{4}$ 몰이 반응하고 화학반응식을 통해 프로페인 1몰의 완전 연소하면 4몰의 H₂O가 생성된다는 것을 알 수 있으므로 프로페인 11g이 완전 연소하면 물은 1몰, 18g이 생성된다.

18. 다음은 산화-환원 반응과 관련된 실험이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

(가) 실험	(나) 실험
○ 과정 : 묽은 염산(HCl) 수용액이 든 비커에 금속 A를 담갔다.  ○ 결과 : 수소 기체가 발생하였다.	○ 과정 : ASO_4 수용액이 든 비커에 금속 B를 담갔다.  ○ 결과 : 금속 A가 석출되었다.

- (가) 실험에서 A는 환원된다.
 ② (가) 실험에서 수소 기체 1몰이 생성될 때 이동한 전자는 1몰이다.
 ③ (나) 실험에서 전자는 A 이온에서 B로 이동한다.
 ④ B는 수소보다 산화되기 쉽다.

[] ④ 난이도:상

[] 금속의 산화-환원 반응에 관한 문제로 난이도가 높다.

(가) 염산(HCl)이 금속A와 반응해서 A는 산화되고 H⁺가 H₂로 환원되어 수소기체가 발생한다.

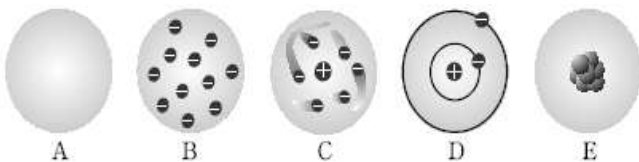
(나) B금속과 ASO_4 금속염이 만나 B는 산화되고, A^{2+} 는 환원되어 A로 석출된다.

② A는 SO_4^{2-} 와 1:1로 결합이 되어있으므로 A^{2+} 가 된다. A가 전자 2몰을 잃고 산화되어 A^{2+} 가 되고, H^+ 2몰이 전자 2몰을 얻고 환원되어 H_2 가 된다.

③ 금속B가 전자를 잃고 A^{2+} 가 전자를 얻어 A로 석출되므로, 전자는 B에서 A로 이동한다.

④ 반응성의 순서는 $A > H$, $B > A$ 이므로, $B > A > H$ 가 되고 반응성이 클수록 산화되기 쉬우므로 B가 H보다 산화되기 쉽다.

문 19. 다음 그림은 원자 모형의 변천 과정을 순서대로($A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$) 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A에서 B는 전자의 발견 때문이다.
- ② B에서 C는 원자핵의 발견 때문이다.
- ③ D 원자 모형은 수소원자의 선 스펙트럼을 잘 설명할 수 있다.
- ④ D에서 E는 양성자의 발견 때문이다.

[정답] ④ 나이도:하

[해설] 원자 모형의 변천에 관한 문제이다.

A: 돌턴 모형 B: 톰슨 모형(전자의 발견) C: 러더퍼드의 모형(원자핵 발견)

D: 보어의 모형(수소원자와 선스펙트럼 해석) E: 오비탈 모형(전자의 존재확률)

이는 전자의 존재 확률로 표현되는 워자 모형이다.

문 20. 다음은 어떤 분자의 특성을 나타낸 것이다. 이 특성을 모두 만족하는 분자는?

- 모멘트의 합이 0보다 크다.
- 모든 원자들이 같은 평면에 존재한다.
- 중심 원자에 비공유 전자쌍이 있다.

- ① NH₃
② HCHO
③ OF₂
④ HCN

[정답] ③ 난이도:중

[해설] 분자구조와 성질에 관한 문제이다.

비공유 전자쌍을 가져야 하므로 중심원자는 15족 이상의 원소이어야 한다.

① NH_3 는 극성이고 비공유 전자쌍이 있으나 삼각뿔 입체구조이다.

② HCHO는 중심원자 C에 비공유 전자쌍이 없다.

④ HCN의 중심원자 C에 비공유 전자쌍이 없다.