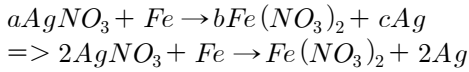


2017년 9급 서울시 과학 B형 해설지
규규과학

1번. 화학반응식

① 반응 전과 후, 원자의 종류, 개수 동일



따라서 $a=2, b=1, c=2$

② 이온화 경향 순서

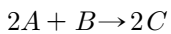
K-Ca-Na-Mg-Al-Zr-Fe-Ni-Sn-Pb-Hg-Ag-Pt-Au
Fe > Ag : 철이 은보다 산화가 잘 된다.

③ Ag는 1가 양이온, Fe는 2가 양이온으로 2개의 Ag^+ 2개가 금속으로 석출되면서 Fe^{2+} 1개가 이온화되기 때문에 총 이온 수는 감소.

④ 원자량은 Ag보다 Fe가 작는데, 철판에서 1개의 Fe원자가 줄고 Ag원자 2개가 붙으므로 철판의 질량은 전보다 증가.

∴ 3번

2번. 화학반응식



ㄱ. 질량보존 법칙에 의해 반응물의 질량과 생성물의 질량을 같으므로 A가 4g 반응하여 C가 5g이 되었다면 B는 1g이 반응에 참여한 것이므로 위의 반응식에 대한 질량비는 A:B:C=4:1:5이다.

ㄴ. 몰수비는 A:B:C=2:1:5, 질량비는 A:B:C=4:1:5이므로 몰수 = $\frac{\text{질량}}{\text{분자량}}$ 에서 A분자량은 2, B분자량은 1이므로 분자량은 A가 B의 두 배.

ㄷ. ㄱ에서 질량비가 A:B:C=4:1:5이므로 A가 10g반응하면 B는 2.5g이 반응에 참여하므로 C는 12.5g
∴ 1번

3번. 전자배치와 오비탈

$1s^2 2s^2 2p^6 = Ne$ 의 전자배치

등전자 이온으로 이온상태에서의 전자배치가 동일한 두 원소 A, B. A는 1가 양이온으로 전자를 1개 버림으로써 이온이 된 Na이며, B는 1가 음이온으로 전자 1개를 얻음으로써 이온이 된 F이다.

ㄱ. Na은 3주기, F은 2주기.

ㄴ. 원자 반지름은 주기가 클수록, 족이 작을수록 크다. Na > F

ㄷ. 바닥상태에서 p오비탈에 들어있는 전자 수는 Na는 6개, F는 5개이다.

∴ 1번

4. 탄화수소

프로펜은 2중 결합을 갖는 탄화수소로 C_3H_6 이며, 사이클로헥세인은 고리모양 탄화수소로 C_6H_{12} 이다.

ㄱ. 실험식은 분자식을 간단한 정수비로 표현한 것으로 두 물질 모두 실험식을 CH_2 로 동일.

ㄴ. 탄소 사이의 결합길이는 단일결합 > 이중결합 이므로 프로펜의 결합길이가 상이.

ㄷ. 탄화수소는 완전 연소 시, C는 CO_2 를, H는 H_2O 를 생성하므로 연소생성물은 동일하다.

∴ 2번

5. 분자구조

B는 옥텟규칙에 어긋나는 원소로 BF_3 은 비공유 전자쌍이 존재하지 않으며, 공유 전자쌍 3개가 최대한 멀리 있어야하므로 삼각형 구조를 이루기 때문에 약 120°

CH_4 는 비공유 전자쌍은 존재하지 않으며 공유 전자쌍 4개가 최대한 멀리 있어야하므로 정사면체 구조를 이루기 때문에 약 109.5°

NH_3 는 비공유 전자쌍 1개와 공유전자쌍이 3개가 존재하므로 비공유 전자쌍이 공유전자쌍을 밀어내는 힘이 공유전자쌍끼리 밀어내는 힘보다 강하기 때문에 109.5° 보다 작은 107°

∴ 1번

6. 힘과 운동

ㄱ. A와 B는 정지한 상태이므로 알짜힘은 0

ㄴ. A가 B에게, B가 A에게 작용하는 힘은 작용반작용 관계

(조건 : 동일 힘 크기, 반대 방향, 같은 작용선)

ㄷ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는 A와 B를 모두 떠받치는 힘의 크기와 동일하므로 3mg.

∴ 3번

7. 파동

파동은 매질에 의해 이동하는 탄성파와 매질 없이 이동하는 비탄성파로 나뉘며

① 탄성파에서 매질은 이동하지 않지만 파동에너지는 전달된다.

② 공기 중에서 소리의 속력은 온도와 비례.

③ 전자기파는 매질이 존재하지 않는 비탄성파.

④ 소리는 매질의 진동방향과 파동의 진행방향이 나란한 종파(소밀파)

∴ 2번

8번. 다이오드

다이오드는 p-n접합으로 p형에 +극이, n형에 -극이 연결되어 있을 경우에만 전류가 흐르는 성질이 있다.(순방향, 정류작용)

따라서 현재 그림에서 전구A와 다이오드A에는 빛이 들어오고 전구B와 다이오드B에는 전류가 통하지 않아 빛이 들어오지 않는다.

전압의 방향을 바꾸게 되면 직렬로 연결된 다이오드A에서 전류가 흐르지 않으므로 전체회로에 전기가 흐르지 않아 모든 기기에서 빛이 나지 않는다.

∴ 4번

9번 열역학

열역학 공식은 $Q = P\Delta V + \frac{3}{2}K\Delta T$ 에서 그래프상 부피의 변화가 없는 등적과정이기 때문에 $P\Delta V=0$ 으로 일의 양은 0. $Q = \frac{3}{2}K\Delta T$ 이 되는데 그래프가 위쪽으로 평행이동을 한 경우 온도는 증가하는 방향이기 때문에 흡수한 열로 인해 내부에너지는 증가.

∴ 2번

10번. 원소의 표시

${}_b^aX_c^d$ 에서 a는 질량수로 양성자 수 + 중성자 수, b는 양성자 수 또는 원자번호, c는 원자의 개수, d는 이온 가수를 나타내므로, a가 235, b가 92.

따라서 양성자수는 92개, 중성자수는 143개.

∴ 1번

11번. 토양의 생성.

토양은 기반암의 풍화로 인해 모질물(C)가 만들어지고 표토(A)가 만들어진 후 빗물에 의해 심토(B)가 형성된다.

기반암 > C > A > B

∴ 4번

12번. 우리나라 기단.

우리나라는 겨울철 시베리아기단(한랭 건조)과 봄, 가을 양쯔 강 기단(온난 건조), 초여름 오호츠크해 기단(한랭 습윤), 여름철 북태평양 기단(온난 습윤)으로 진행된다. 대륙성 기단은 건조하며 해양성 기단은 습윤하다. 장마전선은 오호츠크해 기단과 북태평양 기단이 만나 발생한다.

∴ 1번

13번. 런던형 스모그

이산화황(1차 오염원)으로 만들어지는 오염물질은 겨울철 화석연료의 사용으로 증가하게 되며 역전층이 만들어지면 대류가 발생하지 않기 때문에 스모그가 만들어 지기 좋은 조건을 이룬다. 광화학스모그는 LA형스모그로 이산화질소에 의한 현상이다.

∴ 3번

14번. 내행성의 운동

지구에서 태양을 바라보는 방향에서 오른쪽을 서방, 왼쪽을 동방으로 구분하며 동방에 있는 천체는 해가 진 직후(초저녁), 서방에 있는 천체는 해가 뜨기 전(새벽)에 관측된다. 역행은 지구와 가까이에 위치할 때 발생하며, 이때 금성의 위상이 초승달, 그믐달 모양으로 관측된다.

∴ 4번

15. 지구형 행성 & 목성형 행성

목성형 행성(목, 토, 천, 해)과 지구형 행성(수, 금, 지, 화)의 특징은 반대로 지구형의 질량과 크기는 작지만 밀도는 크며, 고리는 없고 단단한 고체로 되어 있어 자전속도가 느려 자전주기가 크다.

∴ 4번

16번. 동물세포의 구조

A는 리보솜, B는 미토콘드리아, C는 핵, D는 중심립이다.

리보솜은 단백질 합성장소이며 미토콘드리아는 세포호흡을 담당하여 ATP를 생성한다. 핵은 세포의 생명활동을 담당하고 중심립은 방추사를 만들어낸다. 빛에너지를 이용하여 포도당을 생성하는 물질은 엽록체이며 가수분해효소를 이용하여 세포 내 소화를 담당하는 물질은 리소좀이다.

∴ 2번

17. 기관계

① 영양소는 소화계를 통해 체내에 흡수가 되며(가), 산소는 호흡계를 통해 체내로 들어와(나) 순환계를 통해(다) 온몸을 순환.

② 혈액은 순환계로 (다)에 해당.

③④ 미토콘드리아에서는 산소호흡을 통해 에너지 중, 60%의 열로, 40%는 ATP에 저장.

∴ 3번

18. 상동염색체

상동염색체는 모양과 크기가 같은 부, 모에게서 각각 1개씩 물려받은 염색체 1쌍으로 대립유전자가 동일하지 않다. 체세포에서의 핵상은 $2n$ 이며 감수 1분열 전기에서 2가염색체를 형성 후, 말기에 상동염색체 분리가 일어난다.

∴ 4번

19번. 유전-가계도

① 두 번째 조건에서 1과 2는 동형접합으로 $T'T'/TT$ 그의 자녀들은 모두 이형접합으로 TT'/TT' 인데 모두 유전병이 나타나므로 $T < T'$, ①은 우성형질.

② 대립유전자가 X위에 있다면 1,2 자녀 중 아들에게서 유전병이 발견되지 않음.

③ 9명 중 동형접합인 가족 구성원은 1번과 정상유전자를 갖는 4명으로 총 5명, 이형접합 구성원은 1번을 제외한 유전병이 나타난 사람들로 4명이다.

④ 3의 동생이 태어날 때 이 동생에게서 ①이 나타날 확률은 4가지 $TT/T'T/TT'/T'T'$ 중 3가지로 75%

∴ 1번

20번. 건성 천이

건성 천이 순서는 나지 > 지의류,선타류 > 초원 > 관목림 > 양수림 > 혼합림 > 음수림(극상)

따라서 앞의 평균 두께는 음수림이 양수림보다 얇다. 1차 천이의 개척자는 지의류와 선타류이며, 2차 천이의 개척자는 초원이다. 양수림에서 음수림으로 넘어가는 단계는 햇빛의 양이다.

∴ 3번