

만월 모의평가 1회 정답과 해설

1.⑤ 2.② 3.③ 4.② 5.⑤ 6.④ 7.④ 8.① 9.② 10.⑤ 11.④ 12.① 13.③ 14.④ 15.③
16.④ 17.① 18.③ 19.⑤ 20.②

직접연계 목록:

1번: 수완 8pg 2 2번: 수완 95pg 6 3번: 수완 63pg 5 4번: 수완 108pg 5
5번: 수완28pg 5 8번: 수특134pg 8 9번: 수특135pg 11

[주요문제 해설] (계산을 끝가지 다 해주지는 않습니다. 이 점 참고하시길 바랍니다.)

6. X, V, Z가 옥텟규칙을 만족하므로 각각 C, O, N 임을 알 수 있다. 그리고 산화수에 대한 정보가 나와 있으므로, 이를 이용하면 Y는 F이고 W는 H임을 알 수 있다.

7. 2주기 원소로 이루어진 분자이므로, C, N, O, F로 이루어져 있음을 추론할 수 있다.

WYZ 나 XYZ의 경우는 각각 CNF, NOF 중 하나인데, 두 번째 조건을 이용하면, WYZ는 CNF이고 XYZ는 NOF임을 알 수 있다. W=C X=O 나머지 분자도 분석해 보면 Y=F Z=N 임을 알 수 있다.

ㄷ. NOF는 굽은형 구조이지만, 비공유 전자쌍이 하나이므로, H_2O 와는 결합각이 다르다.

120° 에 가깝다.

10. C_xH_y wmg 연소 시 생성된 CO_2 의 질량이 $\frac{11}{4}wmg$ 이므로, C는 $\frac{3}{4}wmg$ 이 존재함을 알 수 있다. 이는 C_xH_y 의 탄소와 수소의 질량비가 3:1임을 알려주는데, 이런 질량비의 탄화수소는 CH_4 로 유일하다. X=1 Y=4 그리고 총 증가한 질량을 이용하면 W가 얼마인지도 구할 수 있다. $w=4 C_{3x}H_y$, 즉 C_3H_4 를 4mg 연소시켰을 때 증가한 총 질량이 21mg이므로 4mg은 10mg임을 알 수 있다.(이것은 1몰 연소 시 생성물의 질량합과 자료를 비교하면 나오는 수치이므로, 직접 계산해 보도록 하자.) $a=\frac{5}{2}$ 나머지 계산까지 완료하게 되면 $b=\frac{9}{4}$ 가 된다.

따라서 답은 23.

11. 주양자수가 4 이하인 에너지 방출하는 전자전이의 종류를 먼저 적어놓고 시작하면 쉬운 문제이다. $4 \rightarrow 1$ $3 \rightarrow 1$ $2 \rightarrow 1$ $4 \rightarrow 2$ $3 \rightarrow 2$ $4 \rightarrow 3$ 이렇게 6종류가 있는데, $n_{후}$ 가 동일한 것은 1이 3개, 2가 2개 3이 1개이다. 그러데 문제에 주어진 표에 의하면 $n_{후}$ 가 b인 것이 3개 존재하고, a인 것이 2개 존재하므로 $a=2, b=1$ 임을 알 수 있다. $d \rightarrow a, d \rightarrow b$ 는 각각 $w, 5w$ 인데, 이 두 전자전이의 차, 즉 $a \rightarrow b$ 는 $4w$ 이고, 이는 $\frac{3}{4}k$ 이므로, $w = \frac{3}{16}k$ 이다. 따라서 $d=4$ 이고, 남은 것은 자동으로 결정된다. $c=3$

13. 안정된 이온이 Ne인 것은 N, O, F, Na, Mg, Al이 있는데, 마지막 조건에 의해 홀전자수의 합이 5가 되어야 하므로, N은 포함되면 안 된다는 것을 알 수 있다. 즉, A ~ E는 O, F,

Na, Mg, Al 중 하나이다. $\frac{\text{이온 반지름}}{|q|}$ 의 값을 분석 가능한 범위까지 분석 해 보자. 금속 영역에서는 이온반지름은 $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ 이고, 이온의 전하는 $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$ 이므로, $\frac{\text{이온 반지름}}{|q|}$ 은 $\text{Al} < \text{Mg} < \text{Na}$ 임을 알 수 있다.(Al과 Mg는 각각 B,D 확정이다. Mg와 O의 대소비교를 통해 확실해진다.) 그러나, 나머지 O와 F와의 대소비교는 확실하게 할 수 없는 상황이므로, 제 2 이온화 에너지 조건을 이용하자. 제 2 이온화 에너지에서 $A = \text{Na}$, $C = \text{F}$, $E = \text{O}$ 임을 알 수 있다.

15. 항상 기출분석을 통해 문제를 접근하는 우선순위를 정리해 두자. 기체양적관계에서는 반응 완결점을 찾아서 반응비율을 찾는 것, 즉 화학반응식을 완결하는 것이 목표인 경우가 다수이다. 그런데 지금은 반응 완결점에 대한 그래프같은 정보도 없으므로, 직접 찾아나가야 한다.

1)우선 4g이전에 반응이 완료되었다고 가정하자. 그러면 C의 몰수는 그대로인데 질량만 증가하는 상황이므로 그 값이 계속 감소해야 하는데 표의 값은 그렇지 않으므로 모순이다.

2)4g과 8g 사이에서 반응이 완료되었다. 8g, 16g인 지점을 잘 비교해 보면 생성된 C의 몰수는 동일하므로, 두 값의 비로 w 를 알아낼 수 있을 거라는 느낌이 든다.

$\frac{w+8}{w+16} = \frac{5}{6}$ 즉, $w=32$ 가 된다. 그러나 이는 문제에서 제시한 $w < 10$ 조건에 맞지 않으므로, 모순이다.

3)8g 과 16g사이에서 반응이 완료되었다. 이제 이렇게 생각해 보자. 4g ,8g 두 지점에서는 반응이 계속되고 있으므로, 넣어준 반응물의 질량에 비례해서 생성물이 생기는 것은 당연할 것이다. 미지수를 세워서 생각하면, $\frac{x}{w+4}, \frac{2x}{w+8}$ 정도로 생각할 수 있다. 이를 비례식으로 처리하면 $w=2$ 가 나온다. $x=2$ 16g인 부분을 분석하면 C의 몰수를 구할 수 있으므로, 구해보면 $\frac{6}{18}$ 이 나온다. 즉, A를 12g 넣은 시점에서 반응이 끝났음을 알 수 있다. 이제 반응 질량비가 나왔다. 12:2:14 그런데 분자량 비가 4:7 이므로 $a=3$ 이다. 답은 6

4)16g 까지 반응이 끝나지 않았다면 표의 수치가 모순이다. 궁금하면 해보도록 하자.

16. (가)와 (나)의 1분자 당 원자수가 동일한 것을 이용하도록 하자. 이를 이용하면 (나)는 (가)의 $\frac{3}{2}$ 배 존재함을 알 수 있다. 기체의 단위질량당 부피의 역수 비는 밀도 비 즉, 분자량 비에 비례하므로, 두 기체의 분자량 비는 27:22이다. 이 두 가지 사실을 이용하면 $x=66$ 이다. A와 B의 원자량 비를 이용해서 m, n 에 관한 식을 세우면 $m:n=3:4$ 가 나온다. 이를 분자량 구하는 식에 대입하면 A,B의 원자량이 2, 12로 나온다.(실제로는 있을 수 없는 형태이지만 그냥 이런 형식의 문제가 나올 수도 있다는 취지에서 출제하였습니다.)

18. 설정이 상당히 난해하다. 일단 충분히 상황을 숙지한 후 문제풀기에 들어가자.

1) ⊖용액이 중성용액임을 알 수 있다. 매우 특수한 상황이므로 체크해두자.

2) 용액 B, C의 부피비가 3:2 이다. → 3k, 2k로 설정하도록 하자.

3) 용액의 액성을 구분하도록 하자. 만약 B 또는 C가 염기성 용액이라면, 주어진 상황이 모순 되는 점이 생긴다는 것을 알 수 있다. (B가 염기성 용액이면 ⊖이 모순이다.) 따라서 A용액이 염기성 용액이 되어야 한다.

4) 첫 번째로 살펴보았던 조건을 쓸 차례이다. ⊕과 ⊖를 혼합한 용액 ⊖이 중성이기 위해서는 ⊕용액의 부피가 ⊖용액의 2배여야 한다. 따라서 A의 부피는 7k라고 할 수 있다.

실제부피		10k	5k	9k
실제 이온 수	H^+		90k	
	OH^-	90k		72k

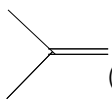
이제 남은 건 각 용액의 이온수를 미지수로 설정하여 계산하는 것이다. 식3개 미지수 3개이므로 당연히 풀린다.

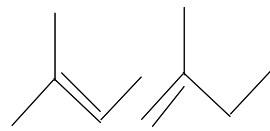
19.

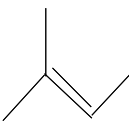
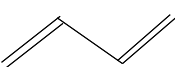
1) $X+Y=9$ 이다. 탄소 수가 5 이하이므로, 4+5의 조합밖에 되지 않는다.

case1) $x=4, y=5$ 인 경우 (나)가 포화탄화수소가 되는데 H원자가 결합하지 않을 C원자수가 존재할 수가 없다.

case2) $x=5, y=4$ 인 경우 (나)는 C_5H_{10} , (다)는 C_4H_8 이 된다. (나)부터 분석하려니 조건이 부족하므로 (다)부터 분석하도록 하자. C_4H_8 이 H원자가 결합하지 않을 C원자가 있으려면 경우는

한가지 임을 알 수 있다.  (C_4H_8) 이제 b값이 1임을 알게 되었으므로, (b=1) (나)를 분석하도록 하자. C 원자 3개와 결합한 C 원자 수가 1이라는 것은 위와 같은 형태의 구조를 포함한다는 뜻이고, H원자가 결합하지 않은 C 원자 수가 1인 것 까지 이용해서 그 후보를

추려보면  이 두가지 인데 H원자 3개와 결합한 C개수는 (나)가 (다)보다 크다.

라는 조건을 만족하는 구조는  이다. (나) (다) 모두 평면 구조가 아니므로, (가)가 평면구조이고, 사슬모양이므로, 가능한 것은  이 구조이다. a=6

20.

상황분석을 하고 반응비율을 끌어내도록 합시다.

처음에 들어있던 이온 수는 8몰이다. 총 11몰의 금속 C를 넣었더니 비커의 금속 몰수는 11몰이다. 금속+양이온 수는 8+11몰인 19몰이므로 $x=8$ 즉, 처음과 동일한 양이온 몰수가 되었다. 예로부터 전해져 내려오는 상황으로, +1과+3이 +2와 반응하여 증가했다가 감소하는 반응이다. (이것을 모르고 있었다면 금속의 산화수가 +1,+2,+3중 하나인 상황에서 양이온의 몰수가 감소했다가 증가하려면 어떤 조합이여야 하는지를 한번 생각해 보도록 하자.) (나)에서 A만 석출되었는데 양이온의 몰수가 감소하였으므로, $a=1$ 임을 알 수 있다.

$a=1$ $b=3$ $c=2$