

2017학년도 6월 모의고사 화학1 킬러문항
17~20번 해설 (by 준영갓)

올해 6평 화학1은 생각보다 난이도가 있었
습니다. 저도 7번에서 잘못 생각해서 하나
틀렸네요. 나머지 문제는 귀여워요 그냥.

(http://orbi.kr/bbs/board.php?bo_table=united&wr_id=8508305&sfl=wr_subject%7C%7Cwr_content&stx=%ED%99%94%ED%95%991) 오르비에 6/1에 쓴 화학1 출제 경
향 분석 및 예상문제입니다.

중화반응 - 17번 이온 수 비 나왔습니다.
화반양 - 20번 단위부피당 분자 나왔습니다.
분자론 - 19번 탄화수소 구조 나왔습니다.

17번 [중화반응]

올해의 트렌드가 될 용액 속 이온 수 비에
생성된 물 분자 수를 섞은 문제입니다.

17. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한
용액에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 1:2와 1:9 중 하나이다.

용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			생성된 물 분자 수	혼합 용액 내 양이온 수의 비
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)		
(가)	20	30	10	x	㉠
(나)	10	20	30	2N	㉡
(다)	30	10	20	5N	

(가), (나), (다)를 모두 혼합한 용액에서 OH⁻의 수는? [3점]
① 0 ② x ③ $2x$ ④ $3x$ ⑤ $4x$

(가)와 (나)에서 용액 속 양이온 수의 비가
1:2 또는 1:9입니다. 혼합 용액 속 가능한
양이온은 구경꾼 이온인 Na⁺와 K⁺입니다.
(가)와 (나)에서 이 두 이온밖에 존재하지 않으
므로 용액의 액성은 중성 또는 염기성입니다.
바로 표를 작성하여 이온수를 확인하겠습니다.

4N/20	3aN/30	bN/10
2N/10	2aN/20	3bN/30
30	10	20

(가)에서 염기가 우세하므로 $x = 4N$ 입니다.
구경꾼 이온의 비는 (가)와 (나)에서 각각

3a:b 2a:3b입니다. b를 기준으로 정리하면

$3a:b = \frac{2}{3}a:b$ 이므로 양이온 수 비는 (가)에서
1:9, (나)에서 1:2입니다.

표를 다시 작성하면 다음과 같습니다.

4N/20	9N/30	1N/10
2N/10	6N/20	3N/30
6N/30	3N/10	2N/20

최종적으로 할 작업은 (가), (나), (다)에서
혼합 전 OH⁻수에서 H⁺수를 빼는 작업입니다.

혼합 전 OH⁻은 24N입니다.

혼합 전 H⁺은 12N입니다.

따라서 (가)~(다)를 혼합한 용액의 OH⁻은 12N.
즉 $3x$ 만큼 존재합니다.

18번 [리비히]

역시 귀엽습니다. mL을 L로 고치기 위해
모두 1000씩 곱해줍니다.

18. 다음은 탄화수소 X(s)의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같은 장치에 산소
600mL를 넣고 X 160mg을
완전 연소시킨다.

(나) A관과 B관의 증가한 질량을 각각 구한다.

[실험 결과 및 자료]

- 반응 후 남은 산소의 부피: 240mL
- A관의 증가한 질량: x mg
- B관의 증가한 질량: y mg
- $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 기체 1몰의 부피: 24L

$\frac{x}{18} + \frac{y}{44}$ 는? (단, 온도와 압력은 $t^\circ\text{C}$, 1기압으로 일정하고,

H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 20 ② $\frac{35}{2}$ ③ 15 ④ $\frac{27}{2}$ ⑤ $\frac{21}{2}$

반응 전 산소 600L(25몰) + X 160g

반응 후 산소 240L(10몰)

탄화수소 연소 기본 반응식에서,

$$1) m + \frac{n}{4} = 15$$

2) $12m + n = 160$ 이므로 $m = 12.5$, $n = 10$ 입니다.

따라서, X 성분 원소는 12.5C와 10H이므로

$$\frac{x}{18} + \frac{y}{44} = m + \frac{n}{2} = 12.5 + 5 = \frac{35}{2} \text{입니다.}$$

19번 [탄화수소 구조]

탄화수소 구조는 이제 킬러문제입니다. 절대 만만하게 생각하지 마세요. 시작합니다.

19. 다음은 분자식이 서로 다른 탄화수소 X~Z에 대한 자료이다.

○ 탄화수소의 분자식은 각각 C_6H_6 , C_mH_6 , C_nH_{12-2n} 중 하나이고, $3 \leq m < 6$ 이다.
 ○ 고리 모양 탄화수소는 1가지이다.
 ○ 실험식이 같은 탄화수소는 2가지이다.

탄화수소	X	Y	Z
H 원자 2개와 결합한 C 원자 수	0	0	6
H 원자 1개와 결합한 C 원자 수	1	0	
H 원자 3개와 결합한 C 원자 수			

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—

ㄱ. X에서 모든 탄소 원자는 동일 평면에 있다.
 ㄴ. Y에는 2중 결합이 있다.
 ㄷ. Z에서 탄소 사이의 결합각은 120° 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

문제가 약간 더럽습니다. 이용할 수 있는 자료부터 이용하여 초론하도록 하겠습니다. Z에서 $-CH_2$ 가 6개입니다. 분자식은 $C_{6 이상}H_{12 이상}$ 입니다. 고리구조 포화탄화수소가 적당하므로 C_6H_{12} 은 C_6H_{12} 입니다.

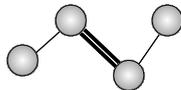
C_mH_6 에서 $m = 3, 4, 5$ 일 때 $-CH_2$ 가 0개가 되어 X 또는 Y로 가능한 분자 구조는 C_4H_6 입니다. 따라서 Y는 $C_mH_6(C_4H_6)$ 입니다.

(단일결합 또는 삼중결합만 가능합니다.)



(물론 C_5H_6 도 가능하고 다른 가능한 구조도 있겠지만 평가원에서 출제하는 탄화수소 구조는 간단한 구조입니다. 다른 경우는 제외하고 생각하겠습니다.)

X는 C_4H_8 로, Z(C_6H_{12})와 실험식이 같습니다.



- ㄱ. 옳은 선지입니다.
 ㄴ. Y에는 2중 결합이 있을 수 없습니다.
 ㄷ. 약 109.5° 입니다.

더 좋은 논리풀이가 있다면 댓글로 소개해주시면 감사하겠습니다. 저는 끼워 맞추기밖에 생각하지 않네요..

20번 [화학반응식 양적관계]

화학반응식 양적관계 킬러문제입니다.

19번과 달리 논리풀이를 하겠습니다. 귀여워요.

20. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하는 화학 반응식과 실험이다.

○ 화학 반응식: $A(g) + bB(g) \rightarrow 2C(g)$ (b 는 반응 계수, $b < 4$)

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 실린더 I과 II에 A(g)와 B(g)의 혼합 비율을 달리하여 각각 10L씩 넣는다. 반응 전 I에서 $\frac{A \text{의 몰수}}{B \text{의 몰수}} > 2$ 이다.

(나) I과 II에서 반응이 완결된 후, 실린더 속 기체의 부피를 측정한다.
 (다) 콕을 열어 반응이 완결된 후, 실린더 속 기체의 부피를 측정한다.

[실험 결과]

과정	I의 부피(L)	II의 부피(L)	I에서 C(g)의 단위 부피당 질량(g/L)
(나)	8	8	d_1
(다)	V	V	d_2

- 부피를 몰 수로 간주하고 풀겠습니다.

(가)에서 반응 전 I에서 $\frac{A}{B} > 2$ 라 합니다.

화학 반응식에서 B의 계수(b)부터 구해봅시다. $b=1$ 이면 반응 전 후 실린더의 부피 변화가 없습니다. $b=2$ 이면 I에서 $\frac{A}{B} > 2$ 이므로 반응 후 남는 기체가 A입니다.

화학반응 전반후를 작성해보면 다음과 같습니다.

실린더 I	A	B	C
전	a+b	2a	
반	-a	-2a	+2a
후	b	0	2a

계산하면 $b=2a$ 이므로 반응 전 $\frac{A}{B} = \frac{3}{2} < 2$ 입니다.

따라서, $b=3$ 입니다.

다시 화학반응 전반후를 작성합니다.

계산 과정을 생략하면 다음과 같습니다.

실린더 I	A	B	C
전	7	3	
반	-1	-3	+2
후	6	0	2

C의 분자량을 m 라 하면 d_1 은 $\frac{2mg}{8L}$ 입니다.

실린더 II에서 화학반응 전반후를 표로 작성합니다.
물론 계산과정은 생략하겠습니다.

실린더 II	A	B	C
전	1	9	
반	-1	-3	+2
후	0	6	2

(다) 과정을 진행할 때 화학반응의 전반후를 표로 작성합니다. 계산과정은 생략하겠습니다.

	A	B	C
전	6	6	4
반	-2	-6	+4
후	4	0	8

반응 후 2V가 12이므로 $V=6$ 입니다.

C의 분자량을 m 라 하면 d_2 은 $\frac{4mg}{6L}$ 입니다.

따라서, $\frac{d_1}{d_2} = \frac{3}{8}$ 입니다.

이번 6월 평가원 시험은 1등급 컷이 41점으로
예상될 정도로 난이도가 높았습니다.
문제에 담긴 의미에 대해서 몇 글자 적어보도록
하겠습니다.

11번 - 주기율

: 드디어 제가 중요시하는 유효핵전하가
등장했습니다. 2017 수능에서 유효핵전하 개념을
 물어볼 수 있습니다.

16번 - 금속반응성

: 정말 중요한 문제입니다. 금속 일질량을 계속
 넣어 주는 실험이 넣어준 금속의 질량에 따른 총
 이온 수 문제로 바뀌어 나올 수 있습니다. (예를
 들어 2016년도 9월 평가원 19번 문제에서
 그래프로 나온 화학반응식 양적관계 문제가
 2016년도 수능 20번에 첨가한 B 기체의 질량에
 따른 실린더의 부피로 변형되어 출제되었습니다.)

19번 - 탄화수소 구조

: 탄화수소 구조가 주기율 킬러문제를 제치고
 19번으로 출제되었습니다. 이제 탄화수소 구조를
 그리는 연습을 해야합니다. 물론 수능에서 어려운
 문제가 출제될 수 있습니다.

6월 평가원 화학1 문제에 대한 질문은
jyp1997@nate.com으로 모두 받겠습니다.

수험생 여러분 모두 남은 9월 평가원과
2017학년도 수능 치르시길 바랍니다.