

[총평 및 출제 코멘트]

난이도	★★☆☆☆		신유형	16, 20		채길 문항	14, 16, 19, 20	
필자의 풀이시간	~1p	1m 9s	~2p	4m 33s	~3p	8m 12s	~4p	15m 17s

가뭇 같은 화2에 황금 같은 존재.. 나름 이쁜 문항들이 많았습니다.
 약간은 수능특강 같은 느낌이 없지 않아서 아쉬운 부분이기도 하지만, 그래도 좋은 점을 분명히 얻어갈 수 있을 듯 합니다. 2단원 중반까지만 출제된 부분이라 이 시험지는 모의고사 보다는 문제 하나하나를 얻어가는 데에 집중하면 좋겠습니다. 오류 등의 코멘트는 별도로 남기지 않았습니다.

[6번]

6. 1% A(aq) 100 g에 물 w g을 추가하여 1000 ppm A(aq)을 만들었다.

w 는? (단, A는 비휘발성이고, 물의 증발은 무시한다.)

- ① 90 ② 99 ③ 900 ④ 990 ⑤ 999

ppm이 나왔습니다.

물론 아시겠지만 220607에 출제된 적이 있습니다.

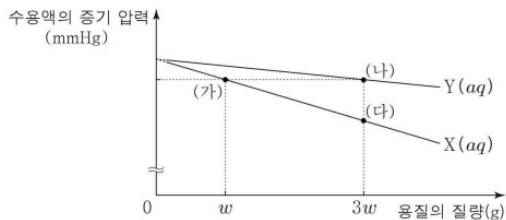
7. NaOH 1g이 녹아 있는 1m NaOH(aq)에 물 w g을 추가하여 묽힌 수용액의 농도는 400 ppm이다.

w 는? (단, NaOH의 화학식량은 40이다.) [3점]

- ① 224 ② 2474 ③ 2476 ④ 24974 ⑤ 24976

[11번]

11. 그림은 $t^\circ\text{C}$ 에서 용질 X와 Y를 각각 물 100 g에 녹인 수용액의 증기 압력을 용질의 질량에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, X, Y는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.)

[3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 용질의 분자량은 X가 Y보다 크다.
 ㄴ. (나)의 수용액에서 Y의 몰분율 / (가)의 수용액에서 X의 몰분율 = 1이다.
 ㄷ. 수용액의 증기 압력 내림은 (다)에서가 (나)에서의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄷ 선지가 계산이 없음을 알았어야 합니다.

물론 이 문항은 계산 자체가 불가능하기 때문에 큰 문제가 없었을 듯 합니다.

[12번]

12. 표는 A(aq) (가)와 (나)에 대한 자료이다.

A(aq)	몰 농도 (M)	수용액의 양	밀도 (g/mL)	용질의 질량 (g)
(가)	2a	100 mL	1.2	54
(나)	a	w g	1.1	54

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

< 보기 >	
ㄱ.	A의 분자량은 $\frac{270}{a}$ 이다.
ㄴ.	w = 220이다.
ㄷ.	몰랄 농도(m)는 (가)가 (나)의 2배보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄷ 선지가 계산이 없음을 알았어야 합니다. 22 ㄱ부터 미지수가 들어간 계산이 필요했기에 식을 잘 세워서 정리를 잘 하는 습관이 중요합니다.

ㄷ을 헛갈리지 않으려면 아예 두 용액에서 몰랄 농도를 결정하는 용질의 양(질량)과 용매의 질량 중 하나를 같게하고 나머지 하나를 비교하는 방식을 택하는 것도 좋을 듯 합니다.

[14번]

14. 다음은 25°C, 1 atm에서 CH₃OH(g)와 HCl(g)가 반응하여 CH₃Cl(g)와 H₂O(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 4가지 결합의 결합 에너지이다.



결합	C-O	H-Cl	C-Cl	O-H
결합 에너지(kJ/mol)	358	427	339	467

이 자료로부터 구한 x는?

- ① -197 ② -21 ③ 21 ④ 59 ⑤ 197

저는 이 문항을 푸는 방법은..

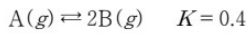
각 결합에 해당하는 것을 찾고

결합마다 반응물에 있으면 +, 생성물에 있으면 -합니다.

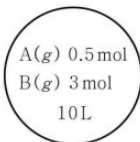
이 문항 같은 경우는 순서대로 +1, +1, -1, (+1-2) 이기 때문에 (358-339)+(427-467)=19-40=-29 와 같은 계산 과정을 거쳤습니다.

[15번]

15. 다음은 A(g)로부터 B(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 TK에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



그림은 TK에서 부피가 10 L인 강철 용기에 A(g)와 B(g)가 들어 있는 초기 상태를 나타낸 것이다. 반응이 진행되어 평형 상태에 도달하였을 때, 용기 속 전체 기체의 양은 n mol이었다. 초기 상태에서 반응 지수는 Q이다.



Q와 K의 크기 비교(㉠)와 n으로 옳은 것은? (단, 온도는 일정하다.)

[3점]

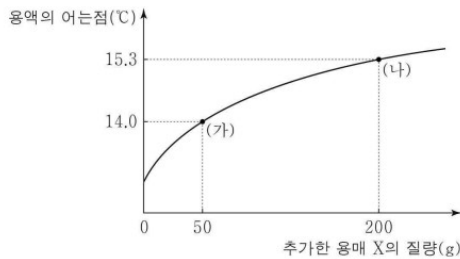
- | | | | | | |
|---|-------|----------|---|-------|----------|
| | ㉠ | <u>n</u> | | ㉠ | <u>n</u> |
| ① | Q > K | 1 | ② | Q < K | 4 |
| ③ | Q > K | 2 | ④ | Q < K | 5 |
| ⑤ | Q > K | 3 | | | |

계수가 1 : 2이므로 계수가 하나 적은 A 쪽에 부피 10을 넣고 평형 상수를 구했습니다.

부피를 보정해서 K=4로 두고, A, B가 1, 2임이 직관으로 바로 들어왔으면 20초 컷 할 문제입니다.

[16번]

16. 그림은 1 atm에서 X(l) 100 g에 용질 A 6 g을 녹인 용액에 용매 X를 추가할 때, 추가한 용매 X의 질량에 따른 용액의 어는점을 나타낸 것이다. A의 분자량은 60이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A는 비휘발성, 비전해질이고, 용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. X의 기준 어는점은 16.6°C이다.
- ㄴ. 1 atm에서 X(l)의 몰랄 내림 상수(K_f)는 3.9°C/m이다.
- ㄷ. 용액의 기준 끓는점은 (가)에서가 (나)에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

우선 보자마자 몰랄 농도가 1 m에서 출발한다는 점, 용매가 3/2배, 3배 되었으므로 농도는 2/3, 1/3인 점을 확인하고 풀면 그렇게 어렵지 않았습니다.

이 문제가 훨씬 업그레이드 되어서 나올 수 있다는 점을 고려하면 좋을 거 같습니다.

신유형이라고 보기는 애매하지만 신유형 판정을 했습니다.

221110을 함께 보면 좋은 문항일 것 같습니다.

10. 다음은 A와 B의 어는점 내림에 대한 자료이다. 용액 I과 II는 A(l)와 B(l)에 용질 X를 각각 녹인 용액이다.

○ A(l)와 B(l)의 기준 어는점과 몰랄 내림 상수

액체	기준 어는점(°C)	몰랄 내림 상수(°C/m)
A(l)	5.5	5.1
B(l)	6.7	20.4

○ I과 II의 조성과 기준 어는점

용액	조성	기준 어는점(°C)
I	A(l) 100 g + X 1 g	5.0
II	B(l) 50 g + X 1 g	a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X는 비휘발성, 비전해질이고, 용액은 라울 법칙을 따른다.)

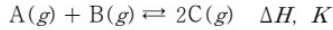
< 보 기 >

- ㄱ. I의 몰랄 농도는 0.1 m보다 작다.
- ㄴ. a = 4.7이다.
- ㄷ. X의 화학식량은 102이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[18번]

18. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 열화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.



표는 실린더 (가)와 (나)에서 이 반응이 일어날 때, 초기 상태와 평형 상태에 대한 자료이다.

실린더	온도 (K)	초기 상태의 물질의 양(mol)			평형 농도(M)	
		A(g)	B(g)	C(g)	[A]	[C]
(가)	T ₁	2	3	8	3a	6a
(나)	T ₂	3	3	2	2a	4a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

< 보기 >

ㄱ. $\frac{T_2 K}{T_1 K} = \frac{4}{3}$ 이다.

ㄴ. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{13}{8}$ 이다.

ㄷ. $\Delta H > 0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

계수가 같으니 ㄱ은 금방 풀리고, ㄴ은 부피가 같음을 농도를 통해 찾고 온도를 PV=nRT로 구하면 되었습니다.

ㄷ선지 판정은 ㄱ, ㄴ에서 K와 T가 비례하니 흡열 반응임을 판정했으면 간단합니다.

[19번]

19. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 온도 T에서 농도로 정의되는 평형 상수(K)이다.

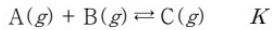
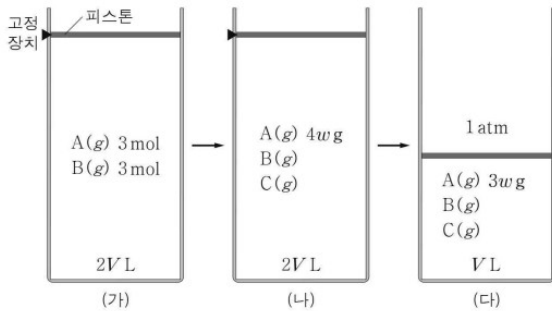


그림 (가)는 온도 T에서 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣은 초기 상태를, (나)는 (가)에서 반응이 진행되어 도달한 평형 상태를, (다)는 (나)에서 고정 장치를 제거한 후 반응이 진행되어 도달한 새로운 평형 상태를 나타낸 것이다.



(나)에서 실린더 속 C(g)의 부분 압력(atm)은? (단, 온도와 외부 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{15}$ ② $\frac{2}{15}$ ③ $\frac{1}{5}$ ④ $\frac{4}{15}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

(나)와 (다)에서 K는 같고 부피는 분자에 곱해지므로 (나)에서 2[C]/16, (다)에서 [C]/9에 비례하고, [C]는 8:9임을 구했다면 금방 할 수 있을 것입니다.

수학적 직관이 잘 들어오지 않는 문항인데, 안 들어오는 경우 재빨리 정석으로 돌아가야 합니다.

[20번]

20. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다. X는 Ne과 Ar 중 하나이고, Ne, Ar의 분자량은 각각 20, 40이다.

[실험 과정]
 (가) T K에서 꼭지로 분리된 두 강철 용기와 실린더에 $\text{Ne}(g)$, $\text{Ar}(g)$, $\text{X}(g)$ 를 그림과 같이 넣는다.

(나) 꼭지 a를 열고, 충분한 시간 동안 놓아둔다.
 (다) 꼭지 b를 열고, 온도를 $\frac{4}{3}T$ K으로 높여 충분한 시간 동안 놓아둔 후, 꼭지 a와 b를 닫는다.

[실험 결과]
 ○ (나) 과정 후 실린더 속 $\text{Ne}(g)$ 의 부분 압력: P atm
 ○ (다) 과정 후 실린더 속 기체의 부피: $\frac{9}{2}$ L
 ○ 각 과정 후 실린더 속 전체 기체의 밀도

과정	(가)	(나)	(다)
전체 기체의 밀도(g/L)	$8d$	$5d$	$4d$

$P \times V$ 는? (단, 외부 압력은 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

밀도는 기체의 분자량의 평균에 비례하고 (다)에서 밀도 계산시에 4/3배 해주어

(나)에서 $\text{Ne} : \text{Ar} = 3 : 1$
 (다)에서 $\text{Ne} : \text{Ar} = 2 : 1$
 으로 풀면 순삭입니다.

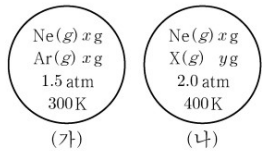
물론 저는 (나)에서 a를 다시 닫은 줄 알고 풀었다가 한참 걸린 문항입니다.

문제를 꼼꼼히 읽어야 하겠습니까.....ㅎ

이런 문제는 기체 단일로는 잘 안나오고 반응식 문제로 자주 나오겠습니다.

210619를 보면 도움이 되겠습니다.

19. 그림 (가)와 (나)는 부피가 같은 두 강철 용기에 $\text{Ne}(g)$ 과 $\text{Ar}(g)$ 의 혼합 기체와 $\text{Ne}(g)$ 과 $\text{X}(g)$ 의 혼합 기체가 들어 있는 상태를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Ne과 Ar의 원자량은 각각 20과 40이고, 기체 상수는 $a \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ 이다.)

<보기>

ㄱ. (가)에서 혼합 기체의 밀도는 $\frac{1}{15a} \text{ g/L}$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 $\text{X}(g)$ 의 부분 압력은 $\frac{2}{3} \text{ atm}$ 이다.
 ㄷ. X의 분자량은 $\frac{60y}{x}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ