

[2026.09.01.]

1. 다음은 다니엘 전지에 대한 자료이다.

다니엘 전지는 금속의 반응성 차이에 의한 산화 환원 반응을 이용하여 에너지를 에너지로 전환시키는 장치이다.

다음 중 ㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은?

- ㉠ ㉡ ㉠ ㉡ ㉠ ㉡
 ① 화학 전기 ② 화학 조력 ③ 화학 태양
 ④ 전기 화학 ⑤ 전기 풍력

물질에 존재하는 화학 에너지를 전기 에너지로 바꾸는 것입니다.

[2026.09.02.]

2. 다음은 서로 다른 온도에서 Fe(s)의 결정 구조를 모형으로 나타낸 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)의 단위 세포는 한 변의 길이가 각각 a 와 b 인 정육면체이다.

○ (가)는 입방 구조이고, (나)는 입방 구조이다.
 ○ 단위 세포의 질량은 (나)가 (가)의 배이다.

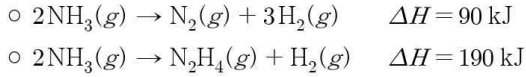
다음 중 ㉠과 ㉡으로 옳은 것은? [3점]

- ㉠ ㉡ ㉠ ㉡ ㉠ ㉡
 ① 단순 2 ② 면심 2 ③ 면심 6
 ④ 체심 2 ⑤ 체심 6

(가) 체심, (나) 면심이고 단위 세포 당 입자 수는 2, 4로 2배입니다.

[2026.09.03.]

3. 다음은 25 °C, 1 atm에서 NH₃(g)와 관련된 2가지 열화학 반응식이다.



25 °C, 1 atm에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25 °C, 1 atm에서 N₂(g)와 H₂(g)의 생성 엔탈피는 0이다.)

<보 기>

ㄱ. 제시된 2가지 반응은 모두 흡열 반응이다.

ㄴ. NH₃(g)의 생성 엔탈피는 45 kJ/mol이다.

ㄷ. N₂H₄(g) 1 mol이 분해되어 N₂(g) 1 mol과 H₂(g) 2 mol이 생성되는 반응의 반응 엔탈피(ΔH)는 -100 kJ이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ. ΔH 부호대로 흡열입니다. (O)
 ㄴ. 방향이 반대로 -45입니다. (X)
 ㄷ. 위 식에서 아래 식을 빼면 90 - 190 = -100입니다. (O)

[2026.09.04.]

4. 다음은 학생 A가 수행한 탐구 활동이다.

[가설]

○ 액체 상태에서 분자 사이에 수소 결합이 존재하는 물질은 수소 결합이 존재하지 않는 물질보다 기준 끓는점이 높다.

[탐구 과정 및 결과]

(가) 5가지 물질의 수소 결합 존재 여부와 기준 끓는점을 조사한다.

물질	NH ₃	H ₂ O	F ₂	Cl ₂ O	CCl ₄
수소 결합	있음	있음	없음	없음	없음
기준 끓는점(°C)	-33	100	-188	2	77

(나) (가)에서 조사한 물질 중 수소 결합이 존재하는 물질 1가지와 수소 결합이 존재하지 않는 물질 1가지를 한 쌍으로 묶어 기준 끓는점을 비교한다.

가설에 일치하는 물질 쌍	가설에 어긋나는 물질 쌍
NH ₃ 와 F ₂ , H ₂ O과 Cl ₂ O, ...	NH ₃ 와 Cl ₂ O, ㉠

[결론]

○ 가설에 어긋나는 물질 쌍이 있으므로 가설은 옳지 않다.

학생 A의 탐구 과정 및 결과와 결론이 타당할 때, 다음 중 ㉠으로 적절한 것은? [3점]

- ① NH₃와 CCl₄ ② NH₃와 H₂O ③ Cl₂O와 CCl₄
 ④ H₂O과 F₂ ⑤ H₂O과 CCl₄

사실상 화학 지식은 전혀 필요없는 순수 퍼즐형 가설 문항입니다.

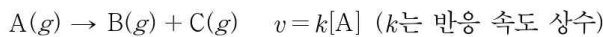
가설에 어긋나려면 가설의 전제를 만족하면서 결론을 만족하지 않는 물질 쌍을 고르면 됩니다. 수소 결합 물질과 아닌 물질을 쌍으로 묶으면서, 수소 결합인 물질의 끓는점이 더 작은 사례이면 됩니다.

- ① 수소 결합 / 수소 결합 아닌 물질 쌍이며 수소 결합인 물질의 끓는점이 더 작은 사례가 맞습니다. (O)
- ② 둘 다 수소 결합 물질인 사례입니다. (X)
- ③ 둘 다 수소 결합 물질이 아닌 사례입니다. (X)
- ④ 수소 결합 / 수소 결합 아닌 물질 쌍이나 수소 결합 물질의 끓는점이 더 큰 사례입니다. (X)
- ⑤ 수소 결합 / 수소 결합 아닌 물질 쌍이나 수소 결합 물질의 끓는점이 더 큰 사례입니다. (X)

화학적으로는 수소 결합 물질이 인력이 강한 것은 맞으나 분산력 등 다른 인력이 클 경우 끓는점이 더 높을 수 있기 때문에 문제의 가설은 틀린 것입니다.

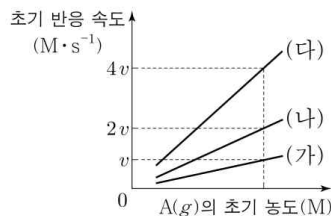
[2026.09.05.]

5. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



표는 3개의 강철 용기에 A(g)를 각각 넣고 반응시킨 실험 (가)~(다)에 대한 자료이고, 그림은 A(g)의 초기 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다.

실험	첨가한 촉매	온도	반응 속도 상수(s ⁻¹)
(가)	없음	T ₁	k ₁
(나)	없음	T ₂	k ₂
(다)	X(s)	T ₁	k ₃



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. T₂ > T₁이다.

ㄴ. X(s)는 정촉매이다.

ㄷ. $\frac{k_2}{k_1} = \frac{k_3}{k_2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. (나)에서 (가)보다 빠르게 반응하므로 T₂ > T₁입니다. (O)

ㄴ. (다)에서 (가)보다 빠르게 반응하므로 X는 정촉매입니다. (O)

ㄷ. 1차 반응으로 각 그래프의 기울기는 반응 속도 상수에 비례하게 됩니다. (가)->(나), (나)->(다) 2배씩 차이므로 맞습니다. (O)

[2026.09.06.]

6. 다음은 물질 (가)와 (나)의 전기 분해 실험에 대한 자료이다.
 (가)와 (나)는 $\text{AgNO}_3(aq)$ 과 $\text{NaCl}(aq)$ 을 순서 없이 나타낸 것이고,
 ㉠과 ㉡은 각각 $\text{Ag}(s)$ 과 $\text{H}_2(g)$ 중 하나이다.

○ 환원되기 쉬운 경향: $\text{Ag}^+(aq) > \text{H}_2\text{O}(l) > \text{Na}^+(aq)$
 ○ $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 환원 반응: $2\text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(g) + 2\text{OH}^-(aq)$
 ○ $\text{AgNO}_3(aq)$ 과 $\text{NaCl}(aq)$ 에 각각 페놀프탈레인 용액을 2~3방울
 넣고 전기 분해 반응이 진행되는 동안 관찰된 (-)극 주변
 수용액의 색 변화와 (-)극에서 생성된 물질

물질	색 변화	생성된 물질
(가)	붉은색으로 변화 NaCl	㉠
(나)	변화 없음 AgNO_3	㉡

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

<보 기>

㉠. 전기 분해가 진행될 때 환원 반응은 (+)극에서 일어난다.
 ㉡. (가)는 $\text{NaCl}(aq)$ 이다.
 ㉢. ㉠과 ㉡이 각각 1 mol씩 생성되었을 때 얻은 전자의
 양(mol)은 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

㉠. 일반적인 개념으로 전기 분해에서 환원 반응은 (-)극에서 전자를 얻어 일어나게 됩니다. (O)

㉡. AgNO_3 용액에선 Ag^+ 가 생성되고, NaCl 용액에서는 H_2 가 생성되며 OH^- 를 내보낼 것
 입니다. pH 변화가 생기는 NaCl 용액이 (가)에 해당할 것이며 변화가 없는 AgNO_3 가 (나)가
 됩니다. (O)

㉢. ㉠ $\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}$, ㉡ H_2O 의 H^+ 가 H_2 가 되는 것으로 전자 몰수는 1:2입니다. (O)

2026 Another class 2부 382-385페이지 전기화학에서의 산, 염기의 판단 내용을 복습하
 면 좋겠습니다.

아주 오랜만에 등장한 전기화학에서의 산염기 융합 문항으로, 이전에 출제된 적이 없는 문항
 까지는 아닙니다. [2018.09.12.]와 같이 단순 pH를 묻기도 하였고, [2015.07.14.]와 같이 페놀
 프탈레인보다 더한 BTB 지시약을 물어본 경우도 있었습니다.

이게 참 정도가 애매한 게 페놀프탈레인 정도는 상식 선에 해당한다고 생각하면서도, 그와 별
 개로 염기성이 붉은색인지는 몰랐더라도 이 문항을 푸는 데에는 크게 지장이 없어서 과연 어
 디까지 물어 볼 생각을 하고 있는지? 어디까지 암기를 해야 하는지? 하면 애매한 것 같습니
 다.

그래서 정말 웬만해서는 큰 문제가 없을 거라고 생각하지만 지시약의 기본 개념에 대해서도

잘 모르거나 페놀프탈레인도 잘 몰라서 틀릴 정도라면 다음 문항들을 풀어 보시면서 익히시면 좋겠습니다.

[2015.07.14.]

14. 다음은 25℃, 1 기압에서 염화 나트륨(NaCl) 수용액의 전기 분해 실험이다.

[실험 과정]

(가) 두 개의 용기에 농도가 같은 NaCl 수용액을 각각 넣고 그림과 같이 장치한다.

(나) 각 용기에 BTB 용액을 2~3 방울씩 넣는다.

(다) 두 탄소 전극을 전원 장치에 연결한 후 전극 주위에서 일어나는 변화를 관찰한다.

[실험 결과]

- 양쪽 전극에서 기체가 발생한다.
- 전극 주위에서 용액의 색 변화

전극	(+)	(-)
용액의 색 변화	노란색	푸른색

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. (-) 전극에서 산화 반응이 일어난다.

ㄴ. (+) 전극이 담긴 수용액은 산성이다.

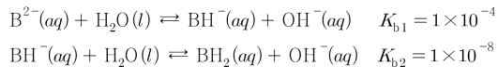
ㄷ. 0.1F의 전하량을 흘려주면 (-) 전극에서 0.1 몰의 기체가 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

답 2번입니다.

[2012.Peet.16.] - 2가 염기에서 2가 염기가 전부 강산과 반응하여 전부 1가 염기가 되는 지점을 제 1당량점, 나머지 1가 염기마저 전부 강산과 반응하는 지점이 제 2당량점입니다. 적정 시 도달 예상되는 pH를 커버하는 지시약을 사용하면 됩니다. ★★★1)

16. 다음은 수용액에서 이양성자성 염기(B^{2-})의 단계적 해리 평형 반응식과 25°C에서의 염기 해리 상수(K_b)이며, 표는 3가지 산-염기 지시약의 변색 범위를 나타낸 것이다.



지시약	변색 범위(pH)
메틸 오렌지	3.1~4.4
브로모크레졸 퍼플	5.2~6.8
페놀 레드	6.8~8.4

25°C에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. BH_2 는 BH^{-} 보다 센 산이다.

ㄴ. 1 M Na_2B 용액의 pH는 12.0이다.

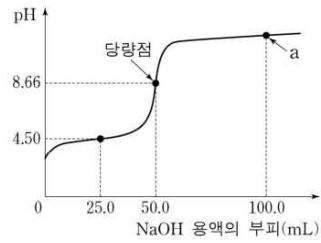
ㄷ. 0.1 M Na_2B 용액을 0.1 M HCl 용액으로 적정할 때, 제 1 당량점의 확인에 적합한 지시약은 브로모크레졸 퍼플이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

답 3번입니다.

[2017.MDEET예비.15] ★★★4)

15. 그림은 25°C에서 약산 HA(산 해리 상수 K_a) 수용액 100.0 mL를 0.20 M NaOH 표준 용액으로 적정할 때의 이론적인 적정 곡선을 나타낸 것이다. 사용한 지시약 HIn(산 해리 상수 K_{In})의 pK_{In} 는 8.40이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 25°C에서 물의 자체 이온화 상수 K_w 는 1.0×10^{-14} 이다.) [5점]

① 적정 반응식 $HA(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons A^-(aq) + H_2O(l)$ 의

평형 상수는 $\frac{K_a}{K_w}$ 이다.

② HA 수용액의 농도는 0.10 M이다.

③ HA의 pK_a 는 4.50이다.

④ 당량점에서 지시약의 $\frac{[In^-]}{[HIn]} > 1$ 이다.

⑤ a에서의 pH는 13.0이다.

답 5번입니다.

[2020.Peet.01.] 적정 시 도달 예상되는 pH를 커버하는 지시약을 사용하면 되고, 종말점 = 당량점 = 중화점으로 이해하면 됩니다. ★★2)

1. 다음은 25℃에서 아세트산(CH₃COOH) 수용액의 농도를 구하는 실험이다.

<자료>

- 25℃에서 CH₃COOH의 산 해리 상수(K_a): 1.8×10^{-5}
- 지시약의 변색 범위

지시약	변색 범위(pH)
메틸 오렌지	3.2~4.4
브로모티몰 블루	6.0~7.6
페놀프탈레인	8.2~10.0

<실험 과정>

(가) 1 M NaOH 표준 수용액을 준비한다.
 (나) CH₃COOH(aq) 20 mL를 100 mL 삼각 플라스크에 넣고, 지시약 ①을 소량 가한 후 (가)의 NaOH(aq)으로 종말점까지 적정한다.

<실험 결과>

- 종말점까지 가한 NaOH(aq)의 부피: 10 mL

<자료>에 제시된 지시약 중 ①으로 가장 적합한 것과 CH₃COOH(aq)의 몰농도(M)는? (단, 온도는 25℃로 일정하다.) [4점]

①	몰농도(M)
① 메틸 오렌지	0.5
② 브로모티몰 블루	0.5
③ 브로모티몰 블루	1
④ 페놀프탈레인	0.5
⑤ 페놀프탈레인	1

답 4번입니다.

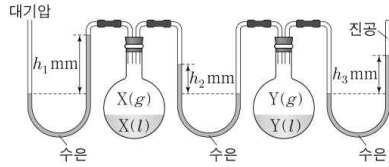
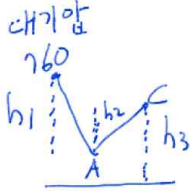


대표적인 지시약이며 참고용으로만 봐주시면 됩니다. BTB = 브로모티몰 블루입니다.

[2026.09.07.]

7. 표는 $t^\circ\text{C}$ 에서 A(l)~C(l)의 증기 압력에 대한 자료이고, 그림은 진공 상태의 두 용기에 X(l)와 Y(l)를 각각 넣은 후 $t^\circ\text{C}$ 에서 평형에 도달한 것을 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 A~C 중 하나이고, $h_1 = 2h_2$ 이다.

물질	A(l)	B(l)	C(l)
증기 압력 (mmHg)	100	215	430



다음 중 X와 h_3 으로 옳은 것은? (단, 대기압은 760 mmHg이고, 수은의 증기 압력은 무시한다.)

- ① A 330
 ② A 430
 ③ B 215
 ④ B 430
 ⑤ C 330

수은 기둥과 증기 압력 해석은 생각보다 잦은 빈도로 출제되는 문항으로 이와 같은 그래프처럼 직관적으로 익숙하게 할 수 있어야 합니다.

$h_1 = 2h_2$ 조건에서 h_1 은 760 - 증기압력이고, h_2 는 A, B, C 물질 간 증기 압력의 차이에 해당하므로 $h_1 = 2h_2$ 를 만족할 만한 경우를 찾아봅시다. 760 - 증기압력을 했을 때 A, B, C 각각 660, 545, 330과 같고 A, B, C 간 차이는 330, 215, 115가 있는데 적당한 쌍은 660과 330이 됩니다. 의도적으로 215, 430과 같이 2배가 헛갈리도록 출제된 것으로 보입니다. 따라서 X는 A이고, Y는 C, h_3 는 Y의 증기 압력이므로 430이 됩니다.

[2026.09.08.]

8. 표는 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

용액	용매		용질		1 atm에서의 끓는점 오름($^\circ\text{C}$)
	종류	질량(g)	종류	질량(g)	
(가)	X	100	A	w	2k
(나)	X	200	B	3w	k
(다)	Y	100	B	2w	8k

$\frac{\text{B의 화학식량}}{\text{A의 화학식량}} \times \frac{1 \text{ atm에서 Y의 몰랄 오름 상수}(^\circ\text{C}/m)}{1 \text{ atm에서 X의 몰랄 오름 상수}(^\circ\text{C}/m)}$ 는?
(단, A와 B는 비휘발성, 비전해질이고, 용액은 라울 법칙을 따른다.)

- ① 6
 ② 9
 ③ 18
 ④ 24
 ⑤ 36

$\frac{3}{2} : 2$

1 : 8

1

(나) 용매 100g으로 환산하면 끓는점 오름은 2k이므로 A w와 B 3w가 같으므로 화학식량 비는 1 : 3입니다.

(나), (다) 비교에서 몰랄 농도 비는 $\frac{3}{2}:2=3:4$ 이고, 끓는점 오름은 1:8이므로 몰랄 오름 상수 비는 1:6입니다. 따라서 $3 \times 6 = 18$ 입니다.

[2026.09.09.]

9. 25 °C에서 3.2 m A(aq) 110 mL에 물 x g을 추가한 수용액의 농도는 20%이다. 25 °C에서 3.2 m A(aq)의 밀도는 1.2 g/mL이다.

x 는? (단, A의 화학식량은 100이다.)

- ① 20 ② 28 ③ 36 ④ 48 ⑤ 56

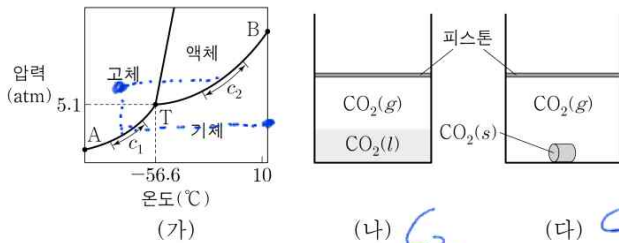
$$100 + 32 = 132$$

$$160$$

110mL에 밀도 1.2를 곱하면 용액 총 132g 중 용매 100, 용질 32g이고, 이것이 20% 용액이려면 용액 160g이어야 하므로 $160 - 132 = 28$ 입니다.

[2026.09.10.]

10. 그림 (가)는 CO₂의 상평형 그림을, (나)와 (다)는 각각 실린더 속에서 CO₂가 상평형을 이루고 있는 상태를 나타낸 것이다. (가)에서 c_1 과 c_2 는 각각 곡선 AT와 BT의 일부이고, (나)와 (다)에서 CO₂(g)의 온도와 압력은 c_1 또는 c_2 의 한 점에 해당한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 CO₂(g)의 온도와 압력은 c_2 의 한 점에 해당한다.
 - ㄴ. (나)에서의 압력과 (다)에서의 온도에서 CO₂의 안정한 상은 고체이다.
 - ㄷ. (다)에서 외부 압력을 일정하게 유지하면서 온도를 10 °C로 높여 충분한 시간이 흐른 후, CO₂의 안정한 상은 기체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 액체와 기체가 공존하니 c_2 영역입니다. (O)

ㄴ. ㄷ. 그래프와 같이 점을 찍으면 각각 고체, 기체입니다. (O)

문항은 쉬우나 (나)와 (다)의 상황 자체는 눈여겨 볼만 한데, 강철 용기가 아닌 실린더에서 이

렇게 두 개의 상으로 존재하는 경우는 이론상으로는 가능하지만 실제로는 보기 어렵기 때문입니다. 외부 압력과 증기 압력이 조금만 차이가 있어도 응축 or 증발이 계속 일어나 하나의 상으로 귀결되기 쉽습니다.

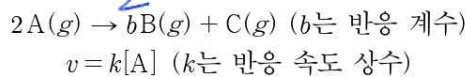
마치 그림에는 (나)와 (다)가 평범한 상황처럼 보이지만 (나)를 실생활 예시로 들면 '물을 실린더에 넣고 외부 온도, 압력을 정확하게 맞춰 끓고 있는 상황'에 해당하는 것입니다. 보통 우리가 1기압에서 물을 끓일 때에는 열을 지속적으로 가하므로 물이 전부 수증기가 될 때까지 반응이 일어나지만 이 온도와 압력이 정확하게 맞춰진다면 상태 변화에 필요한 에너지가 얼마나 공급되었는지에 따라 끓기는 하되 물과 수증기가 적당한 비율로 존재하게 됩니다.

그런 점에서 (나), (다) 실린더 내 CO₂는 상황에 따라 전부 기화/승화하여 기체로 존재하게 될 수도 있고 전부 응축/승화되어 액체/고체상으로만 존재할 수도 있습니다. 즉 (나), (다) 그림들은 상평형 그래프 위 c₁, c₂ 한 점의 가능한 다양한 상황들 중 하나입니다.

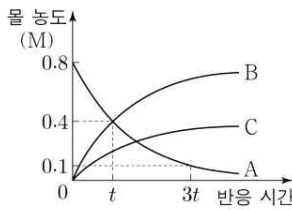
그래서 조금 쓸데없이 엄밀히 구분하면 (나)이면 c₂, (다)이면 c₁인 것은 맞으나 모든 c₂, c₁의 상황이 반드시 (나), (다)처럼 되는 것¹⁾은 아닙니다. L, C 선지에서 설정한 온도, 압력에서는 단 하나의 경우(기체로만 존재 or 고체로만 존재)만 가능한 것과 약간 다르구나~ 정도로 상평형 개념을 다질 수 있겠습니다.

[2026.09.11.]

11. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



그림은 온도 T에서 강철 용기에 A(g)를 넣고 반응이 진행될 때, 반응 시간에 따른 A(g)~C(g)의 몰 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 T로 일정하다.) [3점]

<보 기>

㉠. b=2이다.

㉡. $\frac{2t \text{일 때 } A(g) \text{의 순간 반응 속도}}{t \text{일 때 } A(g) \text{의 순간 반응 속도}} = \frac{1}{4}$ 이다. $\frac{1}{2}$

㉢. $\frac{2t \sim 3t \text{ 동안 } C(g) \text{의 평균 반응 속도}}{0 \sim 3t \text{ 동안 } C(g) \text{의 평균 반응 속도}} = \frac{1}{7}$ 이다. $\frac{1}{2}$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

1) 물의 가열, 끓는점 그래프에서, 끓는점으로 온도가 일정한 구간의 시작부터 끝까지 다양한 경우가 존재하는 것과 마찬가지로입니다.

ㄱ. A가 반응한 만큼 B가 생성되므로 $b = 2$ 입니다. (O)

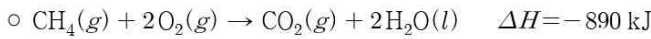
ㄴ. t 에서 A가 반감되므로 반감기는 t 이고, 반감기 1번 차이이므로 $\frac{1}{2}$ 입니다. (X)

ㄷ. $0 \rightarrow 3t$ 동안 $\frac{7}{8}$ 배 증가하고, $2t \rightarrow 3t$ 에서 $\frac{1}{8}$ 배 증가하고 구간 $3t, t$ 를 고려하면 $\frac{1}{7} = \frac{3}{7}$ 입니다.

ㄹ. (X)

[2026.09.12.]

12. 다음은 25°C , 1 atm 에서 2가지 열화학 반응식과 4가지 결합의 결합 에너지이다.



결합	C-H	O=O	C=O	O-H
결합 에너지(kJ/mol)	a	b	c	x

이 자료로부터 구한 $2a + b - c$ 는? [3점]

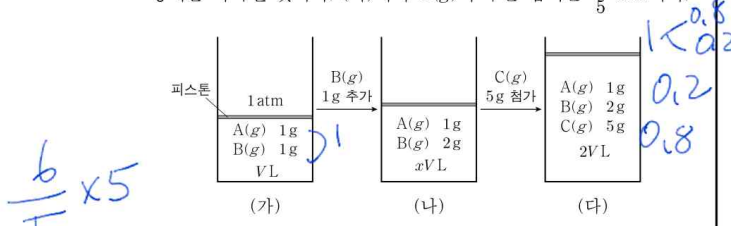
- ① $x - 401$ ② $x + 445$ ③ $2x - 445$
 ④ $2x - 401$ ⑤ $2x + 401$

$-890 \times 2 = 4a + 2b - 2c - 4x$

결합 에너지이므로 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 이 소거되도록 계수 2배하여 더해주면 -802 이고, 결합 에너지로 식을 세우면 $4a + 2b - 2c - 4x = -802$ 이므로 $2a + b - c = 2x - 401$ 입니다.

[2026.09.13.]

13. 그림 (가)는 TK에서 실린더에 A(g)와 B(g)가 들어 있는 상태를, (나)는 (가)에 B(g) 1g을 넣고 충분한 시간이 흐른 후의 상태를, (다)는 (나)에 C(g) 5g을 넣고 충분한 시간이 흐른 후의 상태를 나타낸 것이다. (다)에서 C(g)의 부분 압력은 $\frac{2}{5}\text{ atm}$ 이다.



$x \times \frac{\text{C의 분자량}}{\text{A의 분자량}}$ 은? (단, 온도와 외부 압력은 각각 TK와 1 atm 으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

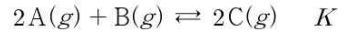
(가)의 $PV = V$ 일 때 (다)의 $PV = 2V$ 이고 이 중 C의 $PV = \frac{4}{5}V = 0.8V$ 입니다.

(가)의 A, B 합을 1몰이라 할 때 C의 몰수는 0.8이 되고, 추가된 B 1g의 몰수는 0.2몰에 해당합니다. 따라서 (가)에서도 B 1g의 몰수 0.2몰, A 0.8몰이 됩니다.

이때 $x = 1.2$ 가 되며, 같은 0.8몰에서 A 1g, B 5g으로 분자량비는 5로 답은 6입니다.

[2026.09.14.]

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



표는 부피가 같은 2개의 강철 용기 (가)와 (나)에서 이 반응이 일어날 때, 초기 상태와 평형 상태에 대한 자료이다.

강철 용기	온도 (K)	초기 상태에서 물질의 양(mol)			평형 상태에서 C(g)의 몰 분율
		A(g)	B(g)	C(g)	
(가)	T ₁	2	1	0	$\frac{1}{2}$
(나)	T ₂	2	1	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 초기 상태의 반응 지수(Q)는 T₂K에서의 K보다 작다. $\frac{4}{5}, \frac{2}{5}, \frac{6}{5}$

ㄴ. 평형 상태에 도달한 후 $\frac{(나)에서 [C]}{(가)에서 [C]} > 1$ 이다. $\frac{4}{5}, \frac{2}{5}, \frac{9}{5}$

ㄷ. T₁K에서의 K = $\frac{4}{9}$ 이다. $\frac{4}{5}, \frac{2}{5}, \frac{9}{5}$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. (나) 초기 C의 몰분율은 $\frac{1}{6}$ 으로 평형까지 정반응이 우세했으므로 $Q < K$ 입니다. (O)

ㄴ. ㄷ에서 계산하기는 하지만, (가), (나)의 부피가 같은데 (가)의 전체 몰수가 더 작는데 C의 몰분율도 더 작으므로 (나)에서 C의 몰수가 더 큼니다. (O)

ㄷ. A, B 계수비 2:1대로 존재하므로 몰분율 공식을 사용할 수 있고, 전부 C로 몰아서 계산

해봅시다. (가) C의 몰분율 $\frac{1}{2}$, 반응물과 생성물의 계수비 3:2에서 $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{2}} = \frac{3}{5}$ 으로 초기 C

2몰의 $\frac{3}{5}$ 배인 $\frac{6}{5}$ 몰이 되고, A, B의 계수비 2:1에 따라 $\frac{4}{5}, \frac{2}{5}$ 몰이 됩니다.

(나)에서도 마찬가지로 초기 C $\frac{13}{5}$ 몰에 $\frac{\frac{3}{2}}{\frac{2}{3} + \frac{3}{2}} = \frac{9}{13}$ 에서 C $\frac{9}{5}$ 몰, A, B의 계수비 2:1에 따

라 $\frac{4}{5}, \frac{2}{5}$ 몰이 되고 C의 몰수만 차이므로 $(\frac{2}{3})^2 = \frac{4}{9}$ 입니다. (O)

[2026.09.15.]

15. 표는 25℃에서 혼합 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. HA와 HB는 모두 약산이다.

혼합 수용액	혼합 조건	$\frac{[A^-]}{[HA]}$ 또는 $\frac{[B^-]}{[HB]}$	pH
(가)	0.1 M HA(aq) 100 mL + x M NaOH(aq) 50 mL	$\frac{1}{2}$	5
(나)	0.1 M NaA(aq) 100 mL + 0.1 M HCl(aq) 100 mL	$\frac{1}{100}$	y
(다)	0.1 M HB(aq) 100 mL + x M NaOH(aq) 100 mL	2	4

3:1
 $\frac{1}{2} \times 10^{-5}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25℃로 일정하고, 혼합 수용액의 부피는 혼합 전 각 수용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $x = \frac{1}{15}$ 이다. $\frac{2}{3} \times \frac{1}{10} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15}$

ㄴ. $y > 4$ 이다. $\frac{1}{5} \times 10^{-4}$

ㄷ. 25℃에서 $\frac{HB \text{의 이온화 상수}(K_a)}{HA \text{의 이온화 상수}(K_a)} = 20$ 이다. 40

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. (가)에서 $[HA]:[A^-] = 2:1$ 일 때 산:염기 = 3:1이므로 $x = \frac{2}{3} \times 0.1 = \frac{1}{15}$ 입니다. (O)

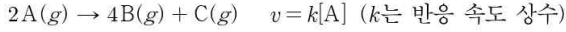
ㄴ. 약염기 A^- 가 전부 적정되어 약산 HA의 초기 상태와 같긴 한데, 그것과 무관하게 평형 상수 식만 사용해서 계산해도 됩니다. (가)에서 $K_a = \frac{1}{2} \times 10^{-5}$ 이므로

$[H^+] = 100 \times \frac{1}{2} \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-4}$ 로 $y < 4$ 입니다. (X)

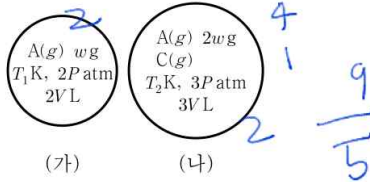
ㄷ. ㄱ의 산:염기 = 3:1에서 염기만 2배가 된 것이므로 산:염기 = 3:2, $[HA]:[A^-] = 1:2$ 가 된 것이고 분수비 4배, $[H^+]$ 10배로 40입니다. (X)

[2026.09.16.]

16. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



그림은 강철 용기 (가)와 (나)의 초기 상태를 나타낸 것이고, 표는 반응이 진행될 때 반응 시간에 따른 $\frac{B(g) \text{의 양(mol)} + C(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$ 에



대한 자료이다. 반응 시간이 20 min 일 때 A(g)의 질량은 (나)에서가 (가)에서의 8배이다.

반응 시간(min)	0	10
$\frac{B(g) \text{의 양(mol)} + C(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}}$ (가)	0	$\frac{15}{2}$
(나)	$\frac{x}{4}$	3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 각각 T_1 K와 T_2 K로 일정하고, 역반응은 일어나지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. T_1 K에서 이 반응의 반감기는 10 min이다.

ㄴ. $x = \frac{1}{4}$ 이다.

ㄷ. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{4}{5}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄱ. 10분일 때 $\frac{15}{2}$ 에 계수비 $\frac{5}{2}$ 를 나눠서 해석하면 10분일 때 1:3으로 반감기를 2번 거친 것이므로 반감기는 5분입니다. (X)

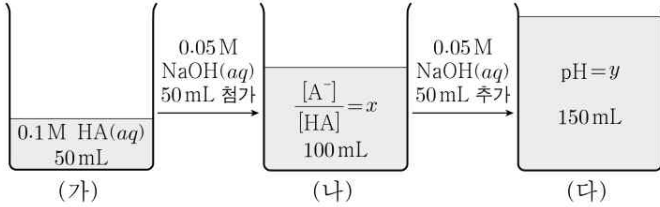
ㄴ. 20분일 때 (가)에서는 $\frac{1}{16}$ 배가 되는데, (나)에서는 초기 (가)의 2배에서 $\frac{1}{2}$ 배가 된다는 뜻이므로 (나)의 반감기는 10분입니다.

초기 C가 없을 경우에 반감기 1번 거친 뒤 계수비에 따라 $\frac{5}{2}$ 가 되어야 하는데, 10분일 때 $3 = \frac{5+1}{2}$ 이므로 0분일 때에는 $\frac{0+1}{4}$ 이었음을 알 수 있습니다. 따라서 $x = \frac{1}{4}$ 입니다. (O)

ㄷ. (가)의 A를 2몰, (나)의 A 4몰, B 1몰이라고 하면 $T = \frac{PV}{n}$ 에서 $\frac{9}{\frac{5}{2}} = \frac{9}{10}$ 입니다. (X)

[2026.09.17.]

17. 그림 (가)는 25 °C 에서 0.1 M 약산 HA(aq) 50 mL 를, (나)는 (가)에 0.05 M NaOH(aq)을 첨가한 수용액을, (다)는 (나)에 0.05 M NaOH(aq)을 추가한 수용액을 나타낸 것이다. 25 °C 에서 HA의 이온화 상수(K_a)는 3×10^{-9} 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25 °C로 일정하고, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

<보 기>

ㄱ. $x = 1$ 이다. $\sqrt{3} \times 10^{-4}$

ㄴ. $y > 11$ 이다.

ㄷ. (나)와 (다)에 각각 NaOH(s) 0.01 g을 추가하여 모두 녹였을 때 pH 변화는 (나)가 (다)보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

가장 전형적인 중화 적정 과정으로 초기 - 반당량 - 당량점 순서입니다.

ㄱ. 반당량점으로 $x = 1$ 입니다. (O)

ㄴ. 중화점 공식에 따라 초기 농도 0.1, $K_a = 3 \times 10^{-9}$ 조건에서 $\alpha = \sqrt{3} \times 10^{-4}$ 으로 $y < 11$ 이 됩니다. (X) 해당 내용은 2026 Another class 화학 II 2부 224페이지부터의 내용을 참고하세요. (X)

ㄷ. 완충 용액에 대한 설명으로 맞습니다. (O)

[2026.09.18.]

18. 다음은 화학 평형의 이동과 관련된 실험이다. X는 A~C 중 하나이다.

[열화학 반응식과 농도로 정의되는 평형 상수(K)]
 $\circ A(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g) \quad \Delta H < 0, K (b, c \text{는 반응 계수})$

[실험 과정 및 결과] 2

(가) 실린더에 A(g)와 B(g)를 각각 $n \text{ mol}$ 씩 넣고 반응이 진행되어 $T\text{K}$ 에서 그림과 같은 평형 상태 I에 도달하였을 때, 실린더 속 A(g)와 B(g)의 몰 분율은 같았다.

(나) I에서 실린더에 X(g) $0.5n \text{ mol}$ 을 추가한 후 $T\text{K}$ 에서 새로운 평형 상태 II에 도달하였을 때, 실린더 속 기체의 몰 농도는 $[A] > [B]$ 이었다.

(다) II에서 피스톤 위에 추를 올려 외부 압력을 증가시킨 후 $T\text{K}$ 에서 새로운 평형 상태 III에 도달하였을 때, 각 기체의 양(mol)은 II에서와 같았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. X는 A이다.

ㄴ. II에서 기체의 밀도(g/L) = $\frac{2}{5}$ 이다.
 III에서 기체의 밀도(g/L) = $\frac{2}{5}$ 이다.

ㄷ. III에서 온도를 낮추면 C(g)의 양(mol)은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. A, B가 초기 같은 n 몰로 반응 후에도 몰수가 같으므로 $b = 1$ 이고, (다)에서 압력 증가에도 평형 이동하지 않았으므로 $c = 2$ 입니다. (나)에서 C를 추가해도 A, B가 같이 생성되므로 X가 A여야만 $[A] > [B]$ 조건을 만족할 수 있습니다. (O)

ㄴ. I $2n$ 몰에서 II $2.5n$ 몰로 증가하여 $2.5V$ 이고, II와 III의 질량은 동일하므로 부피비 역수대로 $\frac{1}{2.5} = \frac{2}{5}$ 입니다. (O)

ㄷ. $\Delta H(-)$ $\Delta T(-)$ 로 $\Delta K(+)$ 이므로 정반응이 우세하고 C가 증가합니다. (O)

[2026.09.19.]

19. 다음은 기체와 관련된 실험이다.

[화학 반응식]
 $A(g) + bB(g) \rightarrow 2C(g)$ (b 는 반응 계수)

[실험 과정 및 결과]
 (가) 온도 T 에서 꼭지로 분리된 강철 용기 I, II와 실린더 III, IV에 $A(g)$, $B(g)$, $Ne(g)$ 을 그림과 같이 넣었다.
 (나) 꼭지1을 열어 반응이 완결되고 충분한 시간이 흐른 후 꼭지1을 닫았을 때, III에서 $A(g)$ 와 $C(g)$ 의 몰 분율은 같았다.
 (다) 꼭지2를 열어 반응이 완결되고 충분한 시간이 흐른 후 꼭지2를 닫았을 때, II에서 $B(g)$ 의 부분 압력은 1.5 atm 이었다.
 (라) 고정 장치를 제거하고 충분한 시간이 흐른 후 $Ne(g)$ 의 부피는 0.4 VL이었다.

$b \times \frac{P_1}{P_2}$ 은? (단, 온도는 T 로 일정하고, 연결관의 부피와 피스톤의

마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 6 ② 12 ③ 18 ④ 24 ⑤ 30

(나)에서 반응한 A의 몰수를 x 라고 하면 A는 $1-x$, C는 $2x$ 와 같은 몰수로 $1-x = 2x$ 이려면 $x = \frac{1}{3}$ 몰수로 $b = 3$ 이 됩니다.

계산의 편의상 $V = 3$ 이라고 하면 (나) 이후 A 2, C 2가 남고 실린더 III에 A 1, C 1이 남습니다.

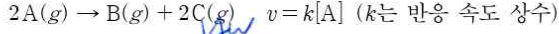
(다)에서 반응 후 실린더 II, III의 B의 $PV = 9$ 인데, A가 1 반응할 때 B가 3 반응하므로 반응 전 실린더 II의 B의 $PV = 12$, $P_1 = 4$ 입니다.

C가 2 추가로 생성되고 실린더 II, III 6L에 나뉘지므로 C의 부분 압력은 0.5기압으로 실린더 III 총 압력은 2기압이 됩니다.

(라)에서 고정 장치 제거 후 부피가 4:1이 되므로 기존 실린더 III:IV 압력 비는 4:1으로 $P_2 = 0.5$ 입니다. 따라서 $3 \times \frac{4}{0.5} = 24$ 입니다.

[2026.09.20.]

20. 다음은 A(g)로부터 B(g)와 C(g)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 반응 속도식이다.



표는 온도 T에서 부피가 같은 2개의 강철 용기에 물질의 종류와 질량을 달리하여 넣고 반응시킨 실험 (가)와 (나)에 대한 자료이다. P_B와 P_C는 각각 B(g)와 C(g)의 부분 압력이고,

(가)에서 t = 3a min일 때 P_C = $\frac{7}{12}$ 이다.
 (나)에서 t = a min일 때 P_B = $\frac{7}{12}$ 이다.

실험	반응 전 용기 속 기체		$\frac{P_B + P_C}{\text{전체 기체의 압력}}$		
	종류	전체 질량(g)	t = 0	t = a min	t = 2a min
(가)	A(g)	22w	0	$\frac{3}{5}$	
(나)	A(g), B(g)	60w	$\frac{1}{3}$		$\frac{13}{15}$

$x \times \frac{B \text{의 분자량}}{C \text{의 분자량}}$ 은? (단, 온도는 T로 일정하고, 역반응은 일어나지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{4}{21}$ ② $\frac{8}{21}$ ③ $\frac{4}{7}$ ④ $\frac{16}{21}$ ⑤ $\frac{8}{7}$

(가)에서 a분일 때 $\frac{P_B + P_C}{P_A}$ 로 쓰면 $\frac{3}{2}$ 인데, 계수비를 고려하면 a분이 반감기임을 알 수 있습니다.

(나) 2a분 $\frac{P_B + P_C}{P_A}$ 역시 $\frac{13}{2}$ 으로 쓰면, $\frac{3}{2} \times 3 + \frac{4}{2}$ 으로 쓸 수 있습니다. 이는 초기 B가 없을 때 반감기를 2번 지났으므로 $\frac{3}{2} \times 3$ 에, 초기 B로 인한 분자의 P_B 값 $\frac{4}{2}$ 가 더해지는 것으로 해석하는 것입니다.

t = 0으로 거슬러 올라가면 이 $\frac{4}{2}$ 의 분모 A가 8이 되므로 $x = \frac{1}{2+1} = \frac{1}{3}$ 입니다.

(가)의 A 1몰이라고 할 때 t = 3a일 때 C는 $\frac{7}{8}$ 몰이 되고, 주어진 분수 조건에서 (나) t = a일 때 B는 1.5몰이 됩니다.

초기 A 2몰일 때 1몰 반응 후 B 1.5몰이 되는 상황으로, 초기 A 2몰, B 1몰이 됩니다. 이때

(나)의 B는 16w입니다. 계수비를 고려하면 C의 분자량은 14w이며 답은 $\frac{1}{3} \times \frac{8}{7} = \frac{8}{21}$ 입니다.