

1
00:00:11,222 --> 00:00:18,447

여러분 안녕하세요? 손혜연 선생님입니다. 우리 오늘은 세 번째 시간인데요. 저번 시간에 이어서 이제 물질의 상태에 대해서

2
00:00:18,471 --> 00:00:27,564

얘기하는 시간이에요. 이제 액체랑 고체를 같이 얘기할 텐데 기체에 비해서는 이제 계산을 할 부분은 많이 없고 액체에

3
00:00:27,588 --> 00:00:36,268

대해서 한 가지, 고체에 대해서 한 가지만 기억을 해주시면 될 것 같아요. 이제 각자 어떤 성질을 가지고 있는지 정리를

4
00:00:36,292 --> 00:00:44,102

해보도록 하겠습니다. 자, 우리 액체랑 고체 얘기를 본격적으로 하기 전에 좀 일반적인 성질을 얘기해볼 텐데요. 사실 중학교

5
00:00:44,126 --> 00:00:52,344

때쯤에 한 번씩 얘기를 해봤을 것 같아요. 이제 액체 같은 경우에는 어떤 일반적인 특징을 가지고 있을까요? 이제 기체랑

6
00:00:52,368 --> 00:01:02,529

비교를 하면서 좀 얘기를 해볼게요. 기체 같은 경우에는 굉장히 멀리멀리 떨어져서 자유롭게 움직이는 그런 상태였어요.

7
00:01:02,553 --> 00:01:12,453

그래서 분자 간의 거리도 굉장히 멀었고 분자 간 상호작용도 거의 없었죠. 그래서 이제 기체 같은 경우에는 우리가

8
00:01:12,477 --> 00:01:27,316

간단하게 그림으로 나타낸다면 이렇게 멀리멀리 있는 그래서 애네들이 자유롭게 움직이는 이런 그림으로 이제 많이 나타낼

9
00:01:27,340 --> 00:01:40,929

수가 있었죠. 자, 그에 비해서 이제 액체 같은 경우에는 애네들이 이제 조금 더 기체에 비해서는 가까이 있는 그런

10
00:01:40,953 --> 00:01:54,352

상태예요. 그렇지만 여전히 조금씩의 거리는 가지고 있기 때문에 애네들이 그래도 위치를 서로 바꿀 수가 있고요. 그래서

11
00:01:54,376 --> 00:02:05,099

특징들을 좀 적는다면 위치를 바꿀 수 있으니까 흐를 수가 있어요. 그래서 유동성을 가지고 있고 그래서 모양을 변형을

12
00:02:05,123 --> 00:02:15,438

시킬 수 있는 특징을 가지고 있습니다. 그래서 이제 액체 같은 경우에는 흐르는 성질을 가지고 있고 모양이 좀 자유롭게 변할

13
00:02:15,462 --> 00:02:25,837
수 있는 자, 기체보다는 조금 더 가까이 있는 그런 상태를
우리가 떠올릴 수가 있고요. 그리고 고체 같은 경우에는 이렇게

14
00:02:25,861 --> 00:02:38,083
용기의 모양과 사실 상관없이 어떤 일정한 모양을 가지고 있는
이런 상태를 떠올릴 수가 있죠. 그래서 이 내부에 있는

15
00:02:38,107 --> 00:02:47,398
입자들이 굉장히 질서정연하게 이렇게 딱 줄 맞춰 서져 있는
거를 우리가 떠올릴 수가 있는데 애 같은 경우에는

16
00:02:47,422 --> 00:02:56,004
유동성이라는 거는 전혀 없고요. 그리고 애네들이 어떻게
흐른다거나 아니면 압축된다거나 이런 성질도 전혀 나타나지

17
00:02:56,028 --> 00:03:10,583
않아요. 그래서 모양이 변형되거나 압축되지 않는 그런 성질을
가지고 있습니다. 자, 그렇다면 우리 기체에 대해서는 앞에

18
00:03:10,607 --> 00:03:20,645
애기를 했는데 이제 액체랑 고체에서 어떤 부분을 좀 집어서
애기를 할지 각각 한 부분씩 좀 집중을 해서 포커스를

19
00:03:20,669 --> 00:03:29,736
맞춰볼게요. 액체에서는 어떤 부분에 포커스를 맞출 거냐면
증기압력이라는 단어에 포커스를 좀 맞춰보도록 하겠습니다.

20
00:03:29,760 --> 00:03:37,918
증기압력 같은 경우는 우리가 나중에 상평형이라는 개념을 배울
때도 굉장히 중요하게 작용을 할 그런 단어인데요. 일단

21
00:03:37,942 --> 00:03:47,331
증기압력이라는 단어 뜻을 기억을 하는 거 자체가 굉장히
중요해요. 증기압력은 그 뜻이 적용되는 조건이 굉장히

22
00:03:47,355 --> 00:03:57,731
명확하기 때문에 여러분들이 그림이랑 하나 좀 같이 기억을
해주시면 좋을 것 같은데요. 이렇게 밀폐된 용기에 액체가 담겨

23
00:03:57,755 --> 00:04:05,974
있는 상황을 한번 생각을 해볼게요. 자, 액체가 이렇게 담겨
있고 이 위에 빈 공간이 있으면 무슨 일이 벌어지게 되냐면

24
00:04:05,998 --> 00:04:16,774
이 내부에 있는 액체 분자들이 자유롭게 비교적 이제 고체에
비해서는 자유롭죠. 움직이다가 표면에 있는 애들이 분자 간의

25

00:04:16,798 --> 00:04:27,527

인력을 끊고 탈출하는 현상이 일어나게 됩니다. 우리가 이것을 뭐라고 하나면 증발한다라고 얘기를 해요. 이제 증발이라는

26

00:04:27,551 --> 00:04:35,577

거는 액체 표면에서만 일어나는 현상이죠. 표면에 있는 애들이 분자 간의 인력이 이제 간혹가다 끊어져서 기체가 될 수가

27

00:04:35,601 --> 00:04:50,041

있어요. 이런 식으로 자, 우리가 이렇게 증발하는 속도를 한번 나타내보도록 할게요. 시간에 따라서 속도를 나타내게 될 텐데

28

00:04:50,065 --> 00:05:03,096

증발 같은 경우에는 비교적 일정하게 그 속도가 유지가 되게 됩니다. 사실 증발 속도는 뭐의 영향을 많이 받냐면 온도의

29

00:05:03,120 --> 00:05:11,330

영향을 많이 받아요. 왜냐하면 아까 선생님이 인력을 끊어야 탈출할 수 있다라고 얘기를 했었죠. 자, 그런데 우리가

30

00:05:11,354 --> 00:05:20,585

그 인력을 끊기 위해서는 충분한 에너지가 필요해요. 즉 빨리 움직일수록 더 인력을 끊고 탈출을 하기가 쉬워지는 거죠.

31

00:05:20,609 --> 00:05:37,426

자, 그렇다면 온도가 높으면 높을수록 에너지가 높기 때문에 증발을 더 잘 할 수가 있을 것 같아요. 그래서 온도가 높을수록

32

00:05:37,450 --> 00:05:45,968

증발 속도가 빠르고 그러면 온도가 일정하다면 당연히 증발 속도가 어느 정도 일정하게 유지된다고 얘기를 할 수도

33

00:05:45,992 --> 00:05:56,206

있겠네요. 그래서 같은 용기에 이렇게 액체를 담아 놓으면 애네들이 어느 정도 시간이 지나도 증발 속도는 좀 일정하게

34

00:05:56,230 --> 00:06:05,925

유지된다고 그래프를 그릴 수가 있을 것 같아요. 자, 그런데 이렇게 용기를 딱 닫아놓게 되면 증발만 일어나는 게 아니라

35

00:06:05,949 --> 00:06:15,438

그 반대 현상도 일어나게 돼요. 자, 우리가 이런 반대 현상을 우리가 화학 I 에서 뭐라고 했냐면 역반응이라고 얘기를 했었죠.

36

00:06:15,462 --> 00:06:24,136

역반응이 가능한 반응을 우리 가역반응이다라고 얘기를 했었는데 증발의 역반응은 응축이라고 얘기를 합니다.

37

00:06:24,160 --> 00:06:33,665

자, 이렇게 기체 분자들이 거꾸로 액체로 들어오는 것을 응축이라고 하는데요. 응축 같은 경우에는 처음에는 기체

38
00:06:33,689 --> 00:06:43,958
분자가 하나도 없었었죠. 그래서 일어나지 않다가 점차 시간이 흐르면서 기체 분자들이 하나씩 하나씩 늘어나면서 응축 속도가

39
00:06:43,982 --> 00:06:53,293
이렇게 늘어나기 시작을 했을 거예요. 자, 그런데 응축 속도가 점점 늘어나는 이유는 그럼 뭐 때문에 늘어난 거냐면 기체

40
00:06:53,317 --> 00:07:06,975
분자수가 늘어나면서 같이 늘어난 거라고 볼 수가 있겠네요. 그래서 응축 같은 경우는 증기의 분자수가 커지면서 응축

41
00:07:06,999 --> 00:07:17,918
속도가 커졌다라고 우리가 이제 해석을 해줄 수가 있게 됩니다. 자, 그럼 기체 분자수가 계속 늘어나면서 응축 속도가 커졌는데

42
00:07:17,942 --> 00:07:26,914
여기에서 어떤 순간이 이제 도달을 하게 되냐면 증발 속도와 응축 속도가 같아지는 이런 순간이 이제 나타나게 될 거예요.

43
00:07:26,938 --> 00:07:38,052
자, 그러면 우리 액체가 기체로 나가는 속도와 기체가 액체로 다시 들어오는 속도가 똑같아지니까 더 이상 증기의 분자수가

44
00:07:38,076 --> 00:07:47,935
늘어날 수가 없게 되겠네요. 자, 그렇다면 우리 증기의 분자수가 일정하니까 그 이후로 응축 속도도 일정하게 이렇게 유지되게

45
00:07:47,959 --> 00:07:56,871
되겠죠. 자, 그러면 지금 한번 응축 속도와 증발 속도가 같아지고 나니까 이 이후로는 계속해서 응축 속도와 증발

46
00:07:56,895 --> 00:08:05,306
속도가 같아지고 그렇다면 우리가 보기에 더 이상 액체가 줄어들지도 늘어나지도 않은 그런 상태로 보이게 될 거예요.

47
00:08:05,330 --> 00:08:18,170
자, 우리가 이 시점부터를 뭐라고 얘기할 수 있냐면 동적평형 상태라고 얘기를 할 수가 있게 됩니다. 동적평형 상태라는 것은

48
00:08:18,194 --> 00:08:26,937
더 이상 이제 증발과 응축이 이제 속도가 같기 때문에 더 이상의 변화가 일어나지 않는 것처럼 보이는 상태예요.

49
00:08:26,961 --> 00:08:34,312
하지만 그렇다고 증발이랑 응축이 일어나지 않는 건가요?

그런 게 아니라 계속해서 끊임없이 일어나는데 그 속도가 같기

50

00:08:34,336 --> 00:08:42,673

때문에 양이 변하지 않는 것처럼 보이는 것뿐이죠. 실제로는 증발과 응축이 똑같이 열심히 일어나고 있는 그런 상태에

51

00:08:42,697 --> 00:08:50,018

해당을 합니다. 자, 선생님이 증기압력 설명하기 위해서 이 동적평형 얘기를 열심히 설명을 했는데 결국에

52

00:08:50,042 --> 00:09:09,310

이 증기압력은 뭐냐면 동적평형 상태에서 증기의 압력을 우리가 증기압력이라고 얘기를 합니다. 주의하실 거는 아무 때나

53

00:09:09,334 --> 00:09:20,181

측정을 하면 안 된다는 거예요. 반드시 이 응축과 증발의 속도가 같은 동적평형 상태에서만 우리가 측정을 해야 되고요.

54

00:09:20,205 --> 00:09:31,250

그때 증기의 압력이 액체의 어떤 고유한 성질을 나타내는 그런 특성이 됩니다. 자, 이런 식으로 우리가 증기의 압력을 나타내게

55

00:09:31,274 --> 00:09:42,198

된다면 우리가 증기압력 곡선을 얻을 수가 있게 되는데 교재에 있는 그래프를 한번 개형을 살펴볼게요. 우리가 온도에 따라서

56

00:09:42,222 --> 00:09:49,984

이제 증기압이 어떻게 바뀌는지를 볼 수가 있는데 일단 물 같은 경우에 어떻게 되는지를 한번 볼게요. 물 같은 경우 우리가

57

00:09:50,008 --> 00:10:00,615

가장 친숙한 그런 액체죠. 물 같은 경우에는 온도가 높아질수록 증기압이 쑥 이렇게 증가하는 형태의 곡선을 그려요. 사실

58

00:10:00,639 --> 00:10:10,592

물뿐만 아니라 모든 액체가 다 온도가 높을수록 증기압이 커지는 형태의 그래프를 그리게 되는데요. 이거는 온도가 이제

59

00:10:10,616 --> 00:10:21,226

높을수록 증발을 더 많이 한다 그랬었죠. 조금 전에 이제 증발을 많이 하게 되면 당연히 동적평형 상태에 도달할 때까지

60

00:10:21,250 --> 00:10:36,748

만드는 증기 입자수가 더 많아지게 될 거예요. 그래서 증기 입자수가 많아지게 되면서 증기압력도 커진다고 이제 해석을

61

00:10:36,772 --> 00:10:45,930

해주시면 될 거고 여기에서 복습을 하나 잠깐 하고 넘어간다면 우리 증기도 $PV=nRT$ 라는 이상기체 상태방정식 당연히 적용을

62
00:10:45,954 --> 00:10:55,825
받겠죠. 여기에서 n 이 많아지는 거니까 입자수가 많아지는
거니까 압력 우리 P 가 커진다고 해석을 해주실 수도 있을 것

63
00:10:55,849 --> 00:11:08,191
같습니다. 그래서 온도가 커지면 증기가 많아져서 압력이
커지는구나라고 해석을 해주고 물뿐만 아니라 모든 액체도 이제

64
00:11:08,215 --> 00:11:15,085
그렇게 되는데 거기에서 하나만 더 볼게요. 이제 에탄올 같은
경우를 한번 비교를 해보도록 하겠습니다. 에탄올 같은

65
00:11:15,109 --> 00:11:25,834
경우에는 물보다 항상 더 증기압이 높게 나타나는 것을 볼 수가
있어요. 자, 이 경우에는 어떻게 우리가 해석을 해줄 수가 있게

66
00:11:25,858 --> 00:11:35,631
될까요? 자, 여기에서 우리가 에탄올이 물보다 증기압이 큰 거를
한번 해석을 해볼게요. 우리 증기압이 크다는 거는 증발을 더

67
00:11:35,655 --> 00:11:42,551
잘 한다라는 거겠죠. 증발을 더 잘 한다라는 거는 분자 간
인력이 어떻다라는 걸까요? 그렇죠. 분자 간 인력이 작으니까

68
00:11:42,575 --> 00:11:56,600
더 개를 빨리 끊고 뛰어 나갈 수가 있는 거겠죠. 그래서 분자
간 인력이 더 작을 때 애는 증발을 더 잘 하게 될 거고요.

69
00:11:56,624 --> 00:12:06,265
그래서 애는 증기압이 더 커지는 효과로 나타나게 됩니다.
그래서 이제 에탄올과 물을 비교한다면 에탄올이 분자 간

70
00:12:06,289 --> 00:12:13,716
인력이 물보다 더 작구나라고 우리가 해석을 해줄 수가 있게
되겠죠. 그리고 교재에 보시면 거기 다이메틸에테르라고 더

71
00:12:13,740 --> 00:12:21,999
높은 곳에 있는 이런 애도 있는데 거기에서 이제 이런 에테르
같은 경우에는 에탄올보다도 더 분자 간 인력이 작은 애구나.

72
00:12:22,023 --> 00:12:30,410
이렇게 해석을 해주시면 될 것 같습니다. 자, 그리고 증기압에서
굉장히 또 중요한 이제 해석 포인트가 있는데요. 바로

73
00:12:30,434 --> 00:12:39,971
끓는점이에요. 끓는점이라고 하는 거는 이제 어떤 거냐면
우리가 살고 있는 압력을 이제 대기압이라고 얘기를 했었죠.

74
00:12:39,995 --> 00:12:48,744
일반적으로 1기압을 대기압이라고 얘기를 했었는데
이 대기압이랑 증기압이랑 이렇게 같아지는 온도가 당연히

75
00:12:48,768 --> 00:12:57,113
존재를 할 거예요. 자, 그러면 여기에서 무슨 현상이 나타나게
되냐면 바깥에서 물의 표면을 눌러주는 대기압이랑 이 안쪽에서

76
00:12:57,137 --> 00:13:06,578
증기를 만들어주려는 증기압이 같아지게 되기 때문에 애가 끓기
시작을 합니다. 그래서 우리가 이렇게 대기압과 증기압이

77
00:13:06,602 --> 00:13:17,307
만나는 이 지점을 끓는점이라고 얘기를 해요. 자, 그러면 물
같은 경우에는 이제 1기압에서의 끓는점이 100℃니까 여기에

78
00:13:17,331 --> 00:13:28,412
100℃ 이렇게 써주면 될 거고 에탄올 같은 경우에는 거기에
78.3℃ 뭐 이런 식으로 써줄 수가 있겠죠. 그래서 이렇게

79
00:13:28,436 --> 00:13:37,642
끓는점이라고 우리가 얘기하는 온도는 그냥 액체가 끓는
온도라고 지금까지는 얘기를 해왔지만 지금부터는 끓는점의

80
00:13:37,666 --> 00:13:49,615
정의가 뭐니? 라고 묻는다면 굉장히 정확하게 얘기하기
위해서는 액체의 증기압력이랑 외부의 대기압이 같아지는

81
00:13:49,639 --> 00:13:58,941
온도를 우리가 끓는점이라고 얘기한다라고 얘기해주신다면 더
정확한 끓는점의 정의를 얘기할 수가 있게 됩니다. 자, 이런

82
00:13:58,965 --> 00:14:07,898
식으로 우리 증기압력에 대해서 좀 정리를 해봤는데요. 액체에
대해서 이제 증기압력과 관련된 문제가 굉장히 많이 출제가

83
00:14:07,922 --> 00:14:18,618
될 거예요. 이제 증기압력 같은 경우에는 왜 중요하냐면 우리가
2단원에서 얘기했던 분자 간 인력이랑 연관 지어서 굉장히

84
00:14:18,642 --> 00:14:27,473
문항이 출제가 되기 좋겠죠. 그래서 우리 증기압력을 비교를
한다면 어떤 분자가 더 큰 인력을 가지고 있는지 이렇게도

85
00:14:27,497 --> 00:14:34,811
연결이 되기가 좋고요. 그리고 끓는점이랑 또 비교를 해서 우리
저번 시간에 끓는점 가지고 분자 간 인력 비교했던 거 기억나실

86

00:14:34,835 --> 00:14:43,944

거예요. 그래서 이제 끓는점, 증기압력, 분자 간 인력 이런 세 가지 포인트들을 다 엮어서 자료해석 문제로 또 이렇게

87

00:14:43,968 --> 00:14:53,428

응용을 하기가 정말 좋을 거예요. 그리고 아까 잠깐 얘기를 했듯이 이 증기압력 곡선이라는 게 나중에 우리 상평형 곡선,

88

00:14:53,452 --> 00:15:02,578

상평형 그림에서도 다시 한번 언급이 될 거기 때문에 지금 얘기한 이 증기압력의 의미 그리고 이 그래프의 해석 방법을

89

00:15:02,602 --> 00:15:12,616

여러분들이 잘 기억을 해주시면 좋겠습니다. 자, 그러면 이제 고체 파트로 좀 넘어가 볼게요. 자, 이제 고체 같은 경우에는

90

00:15:12,640 --> 00:15:25,859

조금 다른 포인트에서 접근을 해볼 텐데요. 고체는 우리가 결정구조에 대해서 좀 얘기를 해보려고 해요. 자, 일단 우리가

91

00:15:25,883 --> 00:15:38,457

결정이라는 말 자체부터 좀 의미를 알아야 될 텐데요. 일단 결정을 영어로 하면 이제 **crystal**이라고 얘기를 하는데요.

92

00:15:38,481 --> 00:15:53,171

crystal은 차곡차곡 규칙적으로 쌓인 고체를 우리가 **crystal**이라고 얘기를 해요. 그래서 규칙적인 배열을 가진 고체를

93

00:15:53,195 --> 00:16:03,377

이제 결정이라고 얘기를 합니다. 그래서 우리 결정의 종류를 화학결합의 종류랑 좀 연관 지어서 간단하게 정리를 좀 해보고

94

00:16:03,401 --> 00:16:15,008

갈게요. 결정의 종류는 총 네 가지가 있는데 첫 번째로 일단 이온결정을 들 수가 있습니다. 자, 이온결정 같은 경우에는 말

95

00:16:15,032 --> 00:16:24,367

그대로 이온이 차곡차곡 쌓인 거예요. 자, 그러면 우리 뒤로 바로 연결 지을 수 있다면 이온결합 물질을 생각을 할 수가

96

00:16:24,391 --> 00:16:38,998

있겠네요. 그래서 예를 들어서 우리 **NaCl**이라든지 **CaCl₂** 라든지 이런 애들 이제 여러분들이 많이 화학 I 에서 배우셨을 텐데

97

00:16:39,022 --> 00:16:47,456

우리 이온결합 물질 같은 경우에는 상온에서 대부분 고체로 존재했던 거 기억나시죠? 개네들이 양이온과 음이온이 차곡차곡

98

00:16:47,480 --> 00:16:55,765

규칙적인 배열을 한다라는 성질을 가지고 있었는데 규칙적 배열을 이온이 하고 있다라는 뜻으로 해석을 해주시면 될 것

99
00:16:55,789 --> 00:17:07,604
같아요. 자, 그러면 이제 그다음으로 뭐가 있냐면 우리 금속결정 먼저 좀 하고 넘어갈게요. 자, 금속결정 같은 경우에는 당연히

100
00:17:07,628 --> 00:17:19,874
이제 금속결합 물질인데요. 말 그대로입니다. 금속에 해당되는 원소들이 차곡차곡 쌓여 있으면 돼요. 금도 그럴 거고 철도

101
00:17:19,898 --> 00:17:30,056
마찬가지일 거고요. 은이 될 수도 있고요. 여러 가지 금속 물질들이 원자 상태로 쌓여져 있고 그사이를 당연히

102
00:17:30,080 --> 00:17:38,136
자유전자들이 왔다 갔다 하면서 묶어주고 있는 그런 상태가 되겠죠. 그래서 이제 금속결정은 그냥 금속이다라고만 봐주시면

103
00:17:38,160 --> 00:17:49,854
되고 나머지 2개를 여러분들이 조금 조심해서 구분을 해주셔야 되는데 하나는 원자결정 또는 공유결정이라고도 얘기를

104
00:17:49,878 --> 00:18:04,109
하는데요. 원자결정, 공유결정 물질이고 다른 하나는 분자결정 물질이에요. 자, 일단 애네들은 공통적으로 어떤 결합을 하고

105
00:18:04,133 --> 00:18:11,485
있는 애들이냐면 공유결합을 하고 있는 애들이에요. 자, 그런데 이제 분자결정 같은 경우에는 상대적으로 좀 쉽죠. 일단

106
00:18:11,509 --> 00:18:23,181
애네들은 분자로 구성된 애들이에요. 그래서 일단 분자를 만들고 분자가 규칙적인 배열을 하고 있습니다. 자, 그런데

107
00:18:23,205 --> 00:18:30,832
여기에서 포인트는 뭐냐면 분자와 분자 사이에는 화학결합을 하고 있지 않아요. 우리 저번 시간에 분자 간 인력에 대해서

108
00:18:30,856 --> 00:18:37,149
열심히 얘기를 하고 왔는데요. 분자와 분자 사이에는 분자 간 인력이 작용을 했었죠. 뭐 쌍극자-쌍극자 힘이 작용을 할 수도

109
00:18:37,173 --> 00:18:52,047
있고 분산력이 작용을 할 수도 있고요. 그래서 애 같은 경우에는 분자 사이에는 분자 간 인력이 작용을 합니다. 그래서

110
00:18:52,071 --> 00:19:01,947
예를 들어서 우리가 저번 시간에 열심히 얘기했던 얼음 같은

경우에 물 분자들이 차곡차곡 쌓여서 육각 결정구조를

111

00:19:01,971 --> 00:19:08,812

만든다라고 얘기했어요. 우리 육각 결정구조를 만들 때 물 분자와 물 분자 사이에는 수소결합이라는 힘이 작용을

112

00:19:08,836 --> 00:19:18,466

했었었죠. 그래서 이런 물 분자가 차곡차곡 쌓여서 고체를 만들었다. 그럼 분자결정이 되는 거고요. CO_2 , 이산화탄소가 또

113

00:19:18,490 --> 00:19:25,889

차곡차곡 쌓여서 고체를 만들면 드라이아이스라고 얘기를 합니다. 우리 아이스크림 먹으면 주는 그 드라이아이스 같은

114

00:19:25,913 --> 00:19:35,222

경우에도 그 CO_2 분자들이 내부에 보면 차곡차곡 쌓여 있어요. 그러면 그사이에 작용하는 힘은 뭘까요? CO_2 는 우리 무극성

115

00:19:35,246 --> 00:19:43,731

분자이기 때문에 분산력이 작용을 하겠죠. 그래서 애네들은 일단 분자를 만들고 분자들이 차곡차곡 쌓여 있는 상태를

116

00:19:43,755 --> 00:20:04,442

말해요. 자, 그럼 원자랑 공유결정은 뭐냐? 애는 모든 원자 사이가 공유결합이 존재하는, 여기다 쓸게요. 원자 사이에

117

00:20:04,466 --> 00:20:14,689

공유결합이 존재하는 결정을 우리가 원자결정 또는 공유결정이라고 얘기를 합니다. 그래서 예를 들어서 우리

118

00:20:14,713 --> 00:20:27,953

흑연이라든지 탄소죠. 다이아몬드 애도 탄소죠. 이제 이런 애들이 대표적인 원자결정 또는 공유결정에 속하는데요. 우리

119

00:20:27,977 --> 00:20:39,311

다이아몬드를 간단하게 이제 그림으로 표현을 해본다면 탄소가 이렇게 있을 때 다른 탄소가 이렇게 정사면체 형태로 결합이

120

00:20:39,335 --> 00:20:48,575

되어 있어요. 그런데 여기서 끝이 아니라 다른 탄소가 애랑 또 정사면체를 만들고 또 정사면체를 만들고 계속해서 그물 형태로

121

00:20:48,599 --> 00:20:57,510

공유결합을 계속 하죠. 자, 그러면 애는 우리가 분자라고 할 수가 없는 애들이었어요. 분자는 이렇게 똑똑 떨어져서

122

00:20:57,534 --> 00:21:05,239

한 덩어리의 고정된 형태의 원자의 개수가 있어야 우리가 분자라고 얘기를 할 수가 있었는데 애는 분자라고 아예 부를

123

00:21:05,263 --> 00:21:17,692

수가 없는 애들이었었죠. 그래서 우리가 원자나 공유결정 같은 경우에는 분자라고 부르지 않는 애들이 이런 원자와 공유결정에

124

00:21:17,716 --> 00:21:27,104

속한다. 원자결정, 공유결정이 속한다라는 거 좀 기억을 해주시면 좋을 것 같습니다. 그래서 우리가 규칙적인 배열을

125

00:21:27,128 --> 00:21:38,843

가진 고체들이 이제 결정인데 그 결정을 나누는 어떤 기준들이 어떤 입자들이 결정을 이제 이루느냐? 그리고 어떤 결합들이

126

00:21:38,867 --> 00:21:46,862

이루느냐? 이렇게 해서 네 가지로 구분한다라는 거 예시까지 좀 기억을 해주시면 좋을 것 같고요. 참고로 우리는 지금 주로

127

00:21:46,886 --> 00:21:56,556

결정에 대해서 다루겠지만 비결정이라고 하는 고체도 간혹 존재를 합니다. 말 그대로 비결정이니까 결정이 아닌 거겠죠.

128

00:21:56,580 --> 00:22:07,662

규칙적이지 않은 애들입니다. 그래서 규칙적인 배열이 없는 애들. 그러면 누가 이제 규칙적인 배열을 가지지 않느냐?

129

00:22:07,686 --> 00:22:18,231

대표적인 애로는 고무라든지 아니면 유리라든지 뭐 플라스틱이라든지 이런 좀 고분자 애들 같은 경우에는 너무

130

00:22:18,255 --> 00:22:26,007

분자의 크기가 크다거나 아니면 급속냉각을 시켰다거나 그래서 규칙적인 배열을 못하는 애들이 좀 있어요. 애네들은 규칙적인

131

00:22:26,031 --> 00:22:33,851

배열을 하지 못하고 분자 간 거리가 좀 불규칙하다 보니까 녹는점도 일정하지 못하고 좀 결정과는 다른 형태의 특징을

132

00:22:33,875 --> 00:22:41,355

나타내기도 합니다. 그래서 너무 불규칙한 거 자체가 특성이다 보니까 우리가 비결정에 대해서는 화학II에서 자세하게

133

00:22:41,379 --> 00:22:50,879

다루지는 않을 거고요. 결정에 대해서 주로 조금 더 얘기를 해보도록 할게요. 지금부터는 결정이 어떤 형태로 쌓이는지

134

00:22:50,903 --> 00:23:00,067

그 구조가 어떻게 되는지에 대해서 좀 정리를 해보도록 하겠습니다. 그래서 이제 고체의 결정구조를 이제 규칙성

135

00:23:00,091 --> 00:23:13,788

자체를 좀 얘기를 해볼 텐데 어디에 초점을 맞출 거냐면
단위세포에 초점을 맞춰서 좀 얘기를 해볼게요. 단위세포라고

136

00:23:13,812 --> 00:23:22,221

얘기를 하는 거는 우리가 규칙이라는 것의 이제 반복에 초점을
맞춘다고 보시면 될 것 같아요. 규칙적이다라는 거는 다시

137

00:23:22,245 --> 00:23:30,611

말하면 반복적이다라는 거거든요. 그럼 반복적이 되려면
반복되는 최소 단위가 존재해야 되겠죠. 반복되는 최소 단위를

138

00:23:30,635 --> 00:23:45,801

단위세포라고 얘기를 합니다. 그래서 단위세포는 어떤 반복되는
구조를 말하고요. 여러 가지 사실 단위세포가 존재를 할 수가

139

00:23:45,825 --> 00:23:53,494

있는데 우리는 그 단위세포 중에서도 입방단위세포를
볼 거예요. 우리 입방체라고 얘기하는 거는 큐브를 말해요.

140

00:23:53,518 --> 00:24:07,066

그러니까 정육면체를 말하는데 그 정육면체 중에서도 세 가지를
이제 보도록 하겠습니다. 우리가 단순입방구조 뭐 이런 식으로

141

00:24:07,090 --> 00:24:16,750

구조 이름을 붙일 텐데요. 말 그대로 입방구조 중에서 제일
단순한 애를 의미한다고 봐주시면 될 것 같아요. 그림을 좀

142

00:24:16,774 --> 00:24:29,870

이제 입방체를 그리면서 가보도록 할게요. 자, 이런 식으로
우리가 입방체를 그렸을 때 이 블록이 계속계속 쌓여서 앞뒤,

143

00:24:29,894 --> 00:24:40,152

양옆, 위아래 계속계속 쌓였을 때 그 전체 구조가 고체의
결정구조가 된다고 생각을 해주시면 되고요. 여기에서 우리가

144

00:24:40,176 --> 00:24:51,419

어떤 입자의 모양을 구형으로 가정을 하고 그 구형의 중심이
들어갈 위치를 별표로 표시를 해보고 가도록 할게요.

145

00:24:51,443 --> 00:25:09,727

자, 여기에서 단순입방구조 같은 경우에는 모든 꼭짓점에 그
입체의 중심이 들어간다고 봐주시면 됩니다. 그래서 입자가

146

00:25:09,751 --> 00:25:18,391

하나, 둘, 셋, 넷, 다섯, 여섯, 일곱, 여덟 개의 꼭짓점에 각각
존재를 하게 되는 거죠. 자, 꼭짓점에는 이제 꼭짓점에만

147

00:25:18,415 --> 00:25:29,252

들어가는 게 가장 단순한 형태에 해당을 하고요. 선생님은 지금 여기에 중심만 표시를 했지만 여기에 애네들이 전체적으로 다

148

00:25:29,276 --> 00:25:47,860

이제 그림을 그린다면 어떻게 될 거냐면 애가 이렇게 동그랗게, 조금 지저분해질 텐데 그림이 4개만 일단 그려볼게요. 전체가

149

00:25:47,884 --> 00:25:57,297

이렇게 다 그린다면 애가 중심에 있으니까 이 큐브 안에 들어가는 거는 이 잘린 상태로 들어간다고 봐줄 수가

150

00:25:57,321 --> 00:26:06,553

있겠네요. 자, 그러면 우리는 이 단순입방구조 내부에 들어가는 입자의 개수를 한번 계산을 해볼 수가 있을 것 같아요. 그래서

151

00:26:06,577 --> 00:26:21,097

우리가 이렇게 갔을 때 이 입자가 이 큐브 안에 들어가는 거는 이렇게 잘려서 이만큼 이렇게 잘린 것만큼만 들어간다고

152

00:26:21,121 --> 00:26:30,833

볼 수가 있겠죠. 그러면 애는 $\frac{1}{8}$ 만큼만 잘려서 이 블록 안에 들어갈 거예요. 그럼 나머지 부분은 다른 블록에 잘려서 들어가

153

00:26:30,857 --> 00:26:38,967

있겠죠. 그러면 우리는 이 블록 안에 있는 입자의 수를 계산하기 위해서는 조각조각 나누어서 입자의 수를 계산을

154

00:26:38,991 --> 00:26:48,165

해주어야 돼요. 자, 그러면 이렇게 노란색으로 칠해준 거를 계산을 했을 때 $\frac{1}{8}$ 개씩 지금 몇 개가 있는 거냐면 8개가 있는

155

00:26:48,189 --> 00:27:00,391

거죠. 그래서 애는 전체적으로 1개의 입자를 블록 안에 가지고 있다라고 우리가 얘기를 할 수가 있을 것 같습니다. 자, 그리고

156

00:27:00,415 --> 00:27:09,205

가끔가다가 이제 문제에 가장 인접한 원자의 개수가 몇 개니? 이렇게 나올 때도 있는데요. 자, 여기에서 아무거나 그냥 하나

157

00:27:09,229 --> 00:27:17,149

잡고 애가 맞닿고 있는 원자의 개수를 여러분들이 생각을 해보면 될 것 같은데 애 같은 경우에는 좀 쉬운 편이죠. 애는

158

00:27:17,173 --> 00:27:25,486

양옆에 이게 맞닿고 있을 거고요. 그리고 위아래 해서 맞닿고 있을 거고요. 그리고 앞뒤 해서 맞닿고 있을 거예요. 그러면

159

00:27:25,510 --> 00:27:38,334

위아래, 양옆, 앞뒤 이렇게 해서 6개를 맞닿고 있겠죠. 그래서
인접한 원자의 수는 6개에 해당한다. 이렇게 인접 원자수도

160

00:27:38,358 --> 00:27:50,810

한 번씩 생각을 해보고 가도록 하겠습니다. 자, 그러면 우리
두 번째로 넘어가서 이번에는 체심입방구조를 한번 살펴볼게요.

161

00:27:50,834 --> 00:28:06,026

체심입방구조 말 그대로 입체의 중심에 입자가 들어가는 구조에
해당을 하는데요. 이렇게 입방체를 그려봤을 때 방금 그랬던

162

00:28:06,050 --> 00:28:15,466

단순입방구조는 기본적으로 다 가지고 있다고 보시면 됩니다.
즉 뭐냐면 꼭짓점에는 모든 입자가 하나씩 다 들어가고 그리고

163

00:28:15,490 --> 00:28:26,638

추가적으로 이 입체의 중심에 즉 이 큐브의 중심에 하나 더
들어간다고 봐주시면 될 것 같아요. 자, 그러면 이 내부에

164

00:28:26,662 --> 00:28:37,578

애가 이렇게 하나가 자리를 잡고 있으니까 애가 조금씩
바깥으로 더 벌어진다고 이렇게 봐주시면 되겠죠. 그래서

165

00:28:37,602 --> 00:28:46,401

사실 칠판에 그림보다 여러분 교재에 있는 그림을 보는 게 조금
더 깔끔한 그림을 보실 수가 있습니다. 그러면 여기에서 이제

166

00:28:46,425 --> 00:28:56,181

안쪽에 하나 더 자리를 잡고 있으니까 이 내부 큐브에 몇 개의
입자가 있는지 한 번 더 계산을 해볼게요. 자, 그럼 꼭짓점에는

167

00:28:56,205 --> 00:29:04,963

아까랑 똑같이 1/8개씩 있는데 애가 8개씩 있는 건 똑같죠.
자, 그런데 이 내부에 있는 즉 체심에 있는 거는 하나도

168

00:29:04,987 --> 00:29:13,922

안 잘리고 하나가 통째로 들어가 있는 상황이에요. 그러면
이 큐브 안에, 블록 안에 있는 입자의 개수는 전체적으로 2개에

169

00:29:13,946 --> 00:29:21,954

해당된다고 봐주시면 될 것 같고 그리고 인접한 원자의
개수도 한번 생각을 해볼 텐데 우리 그러면 애를 그냥 중심으로

170

00:29:21,978 --> 00:29:30,637

생각을 하는 게 제일 편하겠죠. 우리 체심에 있는 애는 몇 개랑
딱 맞닿고 있을까요? 모든 꼭짓점에 있는 애랑 이렇게 맞닿고

171

00:29:30,661 --> 00:29:43,727

있겠죠. 그럼 꼭짓점이 8개니까 8개의 원자랑 맞닿고 있습니다.

그래서 인접한 원자의 수는 8개. 이렇게 봐주시면 되겠죠.

172

00:29:43,751 --> 00:29:55,340

자, 그러면 우리 세 번째로 한번 가볼게요. 세 번째 같은 경우에는 우리 면심입방구조에 해당을 하는데요.

173

00:29:55,364 --> 00:30:09,388

면심입방구조도 문자 그대로 일단 해석을 해주시면 각 면의 중심에 존재를 하는 거예요. 자, 그러면 아까도 얘기했듯이

174

00:30:09,412 --> 00:30:20,044

단순입방구조에 있는 애들은 그대로 즉 꼭짓점에 있는 애들은 그대로 이렇게 해주시고 그리고 우리 정육면체니까 면이 6개가

175

00:30:20,068 --> 00:30:32,602

있잖아요. 그러면 우리 각 면의 중심에 윗면, 아랫면, 왼쪽 면, 오른쪽 면, 앞면, 뒷면 이렇게 해서 6개의 면에다가 입자를

176

00:30:32,626 --> 00:30:40,470

추가로 배치를 해주시면 돼요. 지금 입자의 중심만 표시를 했는데도 굉장히 그림이 복잡해졌죠. 그래서 이제 그림을

177

00:30:40,494 --> 00:30:48,783

여러분들이 꼭 그려보면서 이 입자가 어디에 있는지 꼭 여러분의 그림으로 한번 이해를 해주셨으면 좋겠고 그러면

178

00:30:48,807 --> 00:30:57,830

우리 이 그림에 이 블록 안에 몇 개의 입자가 있는지 한번 계산을 좀 해볼게요. 역시 꼭짓점에 있는 거는 $1/8$ 개라고

179

00:30:57,854 --> 00:31:05,353

했어요. 그래서 8개가 있고요. 그리고 우리 이 면심에 있는 거, 면의 중심에 있는 거는 어떻게 잘릴까요? 그렇죠. 반으로 이렇게

180

00:31:05,377 --> 00:31:17,112

잘리겠죠. 그러면 $1/2$ 개가 있는데 애가 각 면마다 있으니까 총 6개가 있다고 했어요. 그러면 $1+3$ 이렇게 해서 총 4개가

181

00:31:17,136 --> 00:31:27,711

있다고 계산을 해주시면 되겠네요. 자, 그러면 이제 여기에 있는 애는 몇 개랑 인접하느냐? 사실 이거는 여러분들이 그림을

182

00:31:27,735 --> 00:31:37,362

그리기에는 너무 어려운 그림이라서 이거는 사실 화학 II 교육과정에서는 인접한 원자수까지는 안 외워도 될 것 같은데

183

00:31:37,386 --> 00:31:44,815

지난 교육과정에서 관련된 수능 문제가 몇 번 나온 적이 있기 때문에 혹시 몰라서 지금 선생님도 교재에 넣어놓은 건데요.

184

00:31:44,839 --> 00:31:54,463

혹시 이제 내신에서 외우라고 선생님이 하신다면 기억을 해주시면 좋을 것 같고요. 면심입방구조의 인접 원자수는 그냥

185

00:31:54,487 --> 00:32:02,786

선생님이 숫자로만 얘기를 해드리도록 하겠습니다. 인접한 원자수는 일단 12개예요. 면심입방구조 같은 경우에는 굉장히

186

00:32:02,810 --> 00:32:15,304

가장 이제 조밀하게 애네들이 다닥다닥 붙어 있는 구조에 해당을 하거든요. 그래서 한 꼭짓점에 있는 애가 여러 개의

187

00:32:15,328 --> 00:32:23,590

이제 12개랑 붙어 있는 구조는요. 너무 이제 여러분들이 화학 고등학교 과정을 너무 뛰어넘기 때문에 구글링을 해보셔도 좋을

188

00:32:23,614 --> 00:32:30,951

것 같고 혹시 너무 궁금하시면 Q&A 게시판에 남겨주시면 선생님이 관련 그림 첨부해서 설명을 좀 해드리도록

189

00:32:30,975 --> 00:32:39,150

하겠습니다. 단순입방, 체심입방, 면심입방 이렇게 해서 세 가지 입방구조가 이제 여러분들이 기억을 해주셔야 될 결정구조에

190

00:32:39,174 --> 00:32:45,730

해당을 하는데 사실 이 세 가지 입방구조만 있는 게 아니고 굉장히 다양한 결정구조가 존재를 해요. 그런데 여러분들은

191

00:32:45,754 --> 00:32:54,614

이 세 가지 결정구조에 대해서는 어떤 구조인지 그리고 입자들이 각각 몇 개씩 존재를 하는지 이런 것들을 기억을

192

00:32:54,638 --> 00:33:04,507

해주시면 좋을 것 같습니다. 우리 여기까지 해서 고체의 구조까지 한번 이제 정리를 했고요. 문제 같이 풀어볼게요. 우리

193

00:33:04,531 --> 00:33:14,347

그러면 첫 번째 실전 문제부터 같이 풀어볼게요. 첫 번째 실전 문제 같은 경우에는 액체 2개를 가열한 어떤 표를 우리한테

194

00:33:14,371 --> 00:33:25,175

주고 있는데요. 0℃, 1기압에서 같은 질량을 가열한다라고 되어 있고요. 그리고 단위 시간당 동일한 열량이라는 조건이 지금

195

00:33:25,199 --> 00:33:33,827

주어져 있네요. 그리고 지금 시간에 따라서 1분, 2분 이렇게 시간이 지남에 따라서 온도를 우리한테 표로 보여주고 있는

196

00:33:33,851 --> 00:33:43,169

것을 볼 수가 있어요. 그리고 이제 이거에 대해서 옳은 것을 골라야 되는데 일단 우리 표를 한번 눈으로 보면서 어떤 해석을

197

00:33:43,193 --> 00:33:51,707

해야 되는지를 한번 좀 힌트를 얻고 보기로 넘어가 보도록 할게요. 자, 일단 A 같은 경우에는 우리 이제 가열 시간을

198

00:33:51,731 --> 00:34:02,000

보니까 1분, 2분이 지났을 때 25°C , 32°C 까지 올라갔고요. 그 이후로 계속 32°C 인 것을 볼 수가 있어요. 자, 그러면 우리가

199

00:34:02,024 --> 00:34:10,011

이렇게 온도가 계속 변하지 않는다는 거는 뭐를 의미하는 걸까요? 그렇죠. 우리 가열을 했는데 온도가 변하지 않는다.

200

00:34:10,035 --> 00:34:21,788

애가 끓고 있다라는 걸 우리한테 알려주고 있는 거죠. 그래서 애는 끓는점이 32°C 에 해당되는구나라는 걸 알 수가 있고

201

00:34:21,812 --> 00:34:31,097

두 번째 B 같은 경우에는 지금 17°C , 34°C 에서 올라간 다음에 78°C 까지 올라갔나 봐요. 그리고 78°C 가 또 반복되는 거 보니까

202

00:34:31,121 --> 00:34:42,688

78°C 에서 역시 끓고 있다라는 걸 알려주고 있는 것 같아요. 자, 그러면 이제 애는 끓는점이 78°C 다라는 거를 이제 알려주고

203

00:34:42,712 --> 00:34:55,076

있는 거니까 그러면 일단 끓는점 비교해서 분자 간 인력 비교가 가능하겠네요. 그래서 A랑 B를 비교를 했을 때 B가 끓는점이 더

204

00:34:55,100 --> 00:35:05,752

높으니까 우리 분자 간 인력도 B가 더 높구나라는 것을 일단 알 수가 있을 것 같아요. 자, 그러면 일단 우리 이제 분자 간

205

00:35:05,776 --> 00:35:13,729

인력까지 비교했으니까 보기로 가서 조금 더 해석할 게 있는지 알아보도록 하겠습니다. 자, 일단 ㄱ를 보니까 분자 사이에

206

00:35:13,753 --> 00:35:21,434

작용하는 힘, 방금 우리가 해석한 거 물어보고 있죠. B가 A보다 크다고 했는데 우리가 해석한 거랑 똑같으니까 맞는 보기로

207

00:35:21,458 --> 00:35:30,341

골라주시고요. ㄴ, 비열은 A가 B보다 크다고 했어요. 비열이라고 하는 거는 사실 이제 화학 I 에 나왔던 개념이기도

208

00:35:30,365 --> 00:35:39,873

한데요. 비열은 1g 을 1° 올리는 데 필요한 열량을 비열이라고 얘기를 했었어요. 자, 그런데 여기에서 우리는 뭘 보고 알 수가

209

00:35:39,897 --> 00:35:48,696

있다면 온도의 변화를 보고 알 수가 있죠. 같은 열량을 가했는데 이제 단위 시간당 동일한 열량이라는 조건이 주어져

210

00:35:48,720 --> 00:35:57,561

있기 때문에 어떤 시간이 지났을 때 애는 이제 25°C 가 변했고 애는 17°C 가 변했다라는 것을 보고 우리가 비열을 역으로

211

00:35:57,585 --> 00:36:07,183

추측을 할 수가 있는 거죠. 그러면 일정한 열량을 주었을 때 온도 변화가 크다라는 것은 비열이 작기 때문에 더 온도 변화가

212

00:36:07,207 --> 00:36:14,464

크게 나타났다고 볼 수가 있겠네요. 우리가 비열이 크다라는 거는 온도를 올리기 위해 더 많은 열량이 필요하다라는 뜻으로

213

00:36:14,488 --> 00:36:23,014

해석할 수 있기 때문이죠. 자, 그러면 A가 온도 변화가 더 크게 나타나기 때문에 비열이 더 작다. 이렇게 해석을 해주시면 되고

214

00:36:23,038 --> 00:36:32,361

네, 그래서 ρ 은 반대로 써져 있기 때문에 틀리다고 해주시면 됩니다. ρ . 32°C 에서 A의 증기 압력은 1기압이다라고 했어요.

215

00:36:32,385 --> 00:36:45,411

자, 우리 32°C 는 A의 끓는점에 해당을 하죠. 자, 우리 끓는점은 뭐라고 했었냐면 대기압과 증기압이 같아지는 온도다라고

216

00:36:45,435 --> 00:36:54,652

얘기를 했었어요. 자, 그래서 A는 지금 32°C 에서 끓는점이기 때문에 증기압이 대기압인 1기압과 같다라고 우리가 결론을

217

00:36:54,676 --> 00:37:03,852

내릴 수가 있습니다. 그래서 ρ 과 ρ 맞으니까 ③번 정답으로 골라주도록 할게요. 자, 우리 그러면 두 번째 실전 문제로

218

00:37:03,876 --> 00:37:19,063

넘어가 보도록 하겠습니다. 자, 이번에는 고체의 결정 구조랑 관련된 문제인데요. 2개의 그림이 나와 있죠. 이제 그림이 X랑 Y

219

00:37:19,087 --> 00:37:30,162

결정의 단위 세포 모형이라고 되어 있어요. 그래서 단위 세포의 면을 나타낸 거라고 지금 되어 있고 X랑 Y 결정에 대한 자료도

220

00:37:30,186 --> 00:37:39,372

지금 표로 주어져 있습니다. 그리고 중요한 힌트가 있는데 X랑 Y의 결정 구조가 단순 입방 구조 또는 체심 입방 구조라고 되어

221

00:37:39,396 --> 00:37:48,428

있네요. 자, 그러면 우리는 일단 저 면을 보고 누가 단순 입방이고 누가 체심 입방인지를 알아내는 게 중요할 것 같아요.

222

00:37:48,452 --> 00:37:56,714

자, 그런데 너무 사실 면이 쉽게 그려져 있어서 금방 이제 결론을 내릴 수가 있을 것 같은데 단순 입방 같은 경우에는

223

00:37:56,738 --> 00:38:08,925

꼭짓점에 모든 입자들의 중심이 있는 거죠. 자, 여기에서 Y를 보시면 면의 모서리에서 입자들이 이렇게 접하는 것을 볼 수가

224

00:38:08,949 --> 00:38:18,665

있어요. 그러면 애는 꼭짓점마다 이렇게 입자의 중심이 있고 다른 곳에는 아무것도 없어야 이 꼭짓점에 있는 입자끼리

225

00:38:18,689 --> 00:38:29,159

모서리에서 다 접할 수가 있겠죠. 그래서 Y가 이제 단순 입방에 해당할 거고 X 같은 경우에는 지금 이게 꼭짓점과 꼭짓점

226

00:38:29,183 --> 00:38:37,185

사이에서 이제 모서리 사이에서 떨어져 있는 걸 볼 수가 있죠. 애가 떨어져 있는 이유는 내부에, 이 체심에 입자가 있기

227

00:38:37,209 --> 00:38:46,581

때문에 이 체심에 있는 입자가 꼭짓점에 있는 입자들을 밖으로 밀어내기 때문에 우리 모서리에서 틈이 벌어지게 되는 거예요.

228

00:38:46,605 --> 00:38:56,073

자, 그래서 이제 X 같은 경우에는 체심에 해당된다. 체심 입방 구조에 해당된다고 결론을 내릴 수가 있게 됩니다. 그래서

229

00:38:56,097 --> 00:39:04,285

이제 금속 X 같은 경우에는 체심 입방, Y 같은 경우에는 단순 입방. 이렇게 결론을 내리고 표를 좀 채워줄 수가 있을 것

230

00:39:04,309 --> 00:39:13,626

같아요. 자, 사실 우리가 저 그림을 혹시 해석을 못했다고 하더라도 이 체심 입방 구조 같은 경우에는 한 원자에 가장

231

00:39:13,650 --> 00:39:20,983

인접한 원자 수가 8개라는 거 가지고도 역으로 이제 해석을 할 수도 있었겠죠. 자, 일단 그러면 단위 세포에 포함된 원자 수

232

00:39:21,007 --> 00:39:33,924

한번 계산을 해보도록 할게요. 체심 입방 같은 경우에는 우리

꼭짓점마다 $1/8$ 개씩 있었고요. 여기다 쓸까요? $1/8$ 개씩 8개가

233

00:39:33,948 --> 00:39:44,696

있었고 그리고 내부에 또 1개가 있었죠. 그래서 총 2개의 입자가 단위 세포 내부에 존재하는 걸 볼 수가 있어요. 그래서

234

00:39:44,720 --> 00:39:54,005

$a=2$ 에 해당을 하고 단순 입방도 여기 지금 빈칸으로 되어 있지만 채우고 갈 수가 있겠죠. 단순 입방 같은 경우에는

235

00:39:54,029 --> 00:40:03,790

$1/8$ 개씩 이제 8개만 존재를 하기 때문에 단위 세포에 존재하는 입자의 수는 1개에 해당을 합니다. 한 원자에 가장 인접한 원자

236

00:40:03,815 --> 00:40:11,785

수는 체심 8개라는 거 이미 주어져 있고요. 단순 입방 같은 경우에는 우리 아까 개념 정리하면서 얘기하고 왔었죠. 한 원자

237

00:40:11,809 --> 00:40:23,883

기준으로 해서 앞뒤, 양옆, 위아래 해서 6개랑 접하게 되기 때문에 $b=6$ 에 해당됩니다. 자, 그러면 우리 이제 표에 해당되는

238

00:40:23,907 --> 00:40:32,522

미지수를 다 구했기 때문에 보기로 한번 넘어가 볼게요. 자, γ . X의 결정 구조는 체심이다라고 얘기를 했는데 방금 우리

239

00:40:32,546 --> 00:40:42,019

체심 입방 구조인 거 보고 왔고요. γ 보니까 $a=2$ 이다라고 했어요. 우리가 구한 값이랑 같죠. 맞는 보기, δ . $b=12$ 라고

240

00:40:42,043 --> 00:40:50,657

했는데 조금 전에 우리 단순 입방 구조에서 한 원자가 접하는 다른 원자의 수는 6개인 거 보고 왔죠. 그래서 δ 은 6으로

241

00:40:50,681 --> 00:40:59,816

고쳐주셔야 될 것 같습니다. 그래서 우리는 γ 과 δ 맞는 ④번 정답으로 골라주고 넘어갈게요. 우리 여기까지 해서 액체랑

242

00:40:59,840 --> 00:41:09,865

고체에 대한 얘기 했습니다. 여기까지 해서 사실 중단원 하나가 끝난 셈인데요. 앞에 기체 그리고 분자 간 상호작용, 액체랑

243

00:41:09,889 --> 00:41:17,966

고체까지 해서 물질의 상태에 대한 내용을 정리를 했어요. 우리 다음 시간부터는 용액이라는 단원으로 넘어가서 얘기

244

00:41:17,990 --> 00:41:21,910

계속 진행해볼게요. 4단원에서 만나겠습니다. 감사합니다.

