

1
00:00:11,762 --> 00:00:18,832

여러분 안녕하세요? 손혜연 선생님입니다. 우리 오늘은 16단원 들어가는 날인데요. 이제 또 새로운 단원이에요. 사실 이제

2
00:00:18,856 --> 00:00:27,156

마지막 단원이라고도 볼 수가 있을 것 같은데 16, 17, 18단원은 전기 화학에 대해서 다루는 단원입니다. 말 그대로 이제 화학

3
00:00:27,180 --> 00:00:37,376

물질의 어떤 반응으로 인해서 전기가 만들어지고 전류가 흐르는 그런 변화를 일으키게 되는데 오늘은 그 화학 전지에 대해서

4
00:00:37,400 --> 00:00:45,607

첫 번째 설명을 하도록 하겠습니다. 사실 우리가 전기 화학에 대해서 얘기를 하기 위해서는 앞에서 배웠던 산화 환원 반응에

5
00:00:45,631 --> 00:00:53,864

대한 이해가 꼭 필요한데요. 여러분들이 아마 중학교 정도에도 한 번 배웠을 것 같고 이제 화학 I 에서도 산화 환원에 대한

6
00:00:53,888 --> 00:01:01,793

얘기를 한 번쯤 들어봤을 텐데 아마 많이 까먹고 있을 거예요. 그래서 산화 환원에 대해서 다시 한번 기억을 되살리면서

7
00:01:01,817 --> 00:01:15,155

복습을 좀 하고 시작을 하도록 하겠습니다. 자, 일단 우리 산화 환원이 뭔지 정의부터 간단하게 좀 짚고 넘어갈까요? 우리

8
00:01:15,179 --> 00:01:24,045

산화라는 단어는 원래는 산소로부터 시작이 되었었죠. 산소를 얻고 잃는 것. 이렇게 산화 환원을 얘기를 했었는데 우리

9
00:01:24,069 --> 00:01:31,495

화학 I 에서 배웠듯이 사실 산화 환원은 단순히 산소를 잃고 얻는 게 아니라 그로 인해서 전자가 이동하는 것이

10
00:01:31,519 --> 00:01:38,853

핵심이었어요. 그래서 처음에는 산소랑 연관된 반응들만 우리가 산화 반응, 환원 반응 이렇게 구분을 했었지만 지금은 꼭

11
00:01:38,877 --> 00:01:46,696

산소가 등장하지 않더라도 전자가 이동하는 반응을 통틀어서 산화 환원 반응이라고 했었죠. 그래서 산화 같은 경우에는 우리

12
00:01:46,720 --> 00:02:00,740

전자를 잃는 과정을 산화된다고 얘기를 했었고요. 그리고 환원 반응은 산화의 반대를 의미를 했었죠. 환원은 전자를 얻는

13
00:02:00,764 --> 00:02:12,948
과정을 의미를 했었어요. 자, 그러면 우리는 이렇게 산화와 환원을 뭘로 판단을 했었냐면 산화수라는 숫자로 판단을

14
00:02:12,972 --> 00:02:25,601
했었는데요. 그래서 산화수 같은 경우에는 산화된 정도를 나타내는 숫자였었어요. 그런데 산화된 정도를 나타내려면

15
00:02:25,625 --> 00:02:41,032
우리가 결국 전자를 얼마나 잃었는지를 나타내주는 숫자겠죠. 그래서 전자를 잃은 개수 이렇게도 우리가 표현을 할 수가

16
00:02:41,056 --> 00:02:48,919
있었고 산화수는 원자 하나하나마다 붙여서 애네들이 얼마나 산화된 상태인지를 우리한테 알려주는 그런 역할을 했었죠.

17
00:02:48,943 --> 00:02:58,765
그래서 이제 산화수 같은 경우에는 붙이는 규칙들이 좀 있었는데요. 그 붙이는 규칙들에 대해서도 간단히만 복습을 좀

18
00:02:58,789 --> 00:03:09,294
할게요. 자, 일단 우리 첫 번째로 원소에 해당하는 즉 한 가지 원소로만 해당된 홑원소 물질이라고 우리가 부르는 애들이

19
00:03:09,318 --> 00:03:17,694
있었죠. 그래서 같은 경우에는 그 전기 음성도가 같기 때문에 우리 전기 음성도라는 거는 전자를 끌어당기는 상대적인 세기를

20
00:03:17,719 --> 00:03:31,842
의미했었죠. 그 힘의 세기가 같기 때문에 항상 산화수가 0이 된다는 규칙이 있었어요. 그래서 예를 든다면 H_2 라든지

21
00:03:31,866 --> 00:03:41,369
아니면 우리 헬륨 이런 애들이라든지 아니면 그냥 철 이런 식으로 한 가지 원소로만 구성된 애들을 모두 다 이제 산화수는

22
00:03:41,393 --> 00:03:54,331
0이다. 전혀 전자를 잃지도 얻지도 않았다고 판단을 내릴 수가 있었고요. 자, 그렇다면 두 번째로 화합물이 사실 문제가

23
00:03:54,355 --> 00:04:04,555
됐었는데요. 화합물 같은 경우에는 우리 이제 여러 가지 원소가 같이 존재하기 때문에 그 원소들 사이에서 전자를 끌어당기는

24
00:04:04,579 --> 00:04:13,972
힘의 세기가 존재를 했었고 더 힘이 센 애가 힘이 약한 애로부터 전자를 뺏어간다. 이렇게 규칙을 정할 수가 있었어요.

25

00:04:13,996 --> 00:04:24,658

그래서 화합물 같은 경우에는 우리가 우선순위 규칙에 따라서 정해주었는데 제일 처음에는 이제 금속 애들을 얘기를

26

00:04:24,682 --> 00:04:33,019

할 수가 있었어요. 금속 중에서도 모든 금속을 포함을 하는 거는 아니고 우리 1족이라든지 2족 그리고 13족에 해당하는

27

00:04:33,043 --> 00:04:41,914

애들만 먼저 붙여줄 수 있었는데 우리가 금속, 비금속을 나누는 이유는 금속 같은 경우에는 비금속보다 항상 전기 음성도가

28

00:04:41,938 --> 00:04:49,154

더 낮았기 때문이죠. 그래서 항상 전자를 뺏기는 입장이었었는데요. 1족, 2족, 13족 같은 경우에는 전자를 잃는

29

00:04:49,178 --> 00:05:00,831

개수가 정해진 애들이었어요. 그래서 일단 1족 같은 경우에는 +1 하나씩 이제 전자를 잃기 때문에 +1의 산화수를 가졌고

30

00:05:00,855 --> 00:05:13,394

2족은 +2 그리고 13족은 +3의 산화수를 가진다라는 게 기억이 나실 것 같아요. 자, 그러면 이제 비금속을 한번 볼 텐데요.

31

00:05:13,418 --> 00:05:23,864

비금속 중에서는 가장 전기 음성도가 센 가장 힘이 센 애가 먼저 이제 우선순위를 가졌었죠. 플루오린은 우리 가장 전기

32

00:05:23,888 --> 00:05:32,477

음성도가 큰 그런 원소였었는데요. 애는 전자를 하나씩만 얻기 때문에 -1의 산화수를 가진다라고 볼 수가 있습니다. 그리고

33

00:05:32,501 --> 00:05:42,362

비금속 중에서 이제 좀 힘이 약한 애인 수소가 그다음 순서였는데 애는 수소가 이제 힘이 약한 편이기 때문에 +1의

34

00:05:42,386 --> 00:05:49,888

산화수를 잘 가졌었죠. 전자를 하나씩 잘 잃는다라는 의미였었고요. 그리고 그다음으로는 산소가 있었는데 산소 같은

35

00:05:49,912 --> 00:05:59,240

경우에는 힘이 좀 센 편이었어요. 힘이 센데 우리 전자를 2개씩 얻는 걸 좋아하기 때문에 애는 -2의 산화수를 가졌고요. 그리고

36

00:05:59,264 --> 00:06:09,393

이제 마지막으로 이제 플루오린을 제외한 다른 할로젠 원소들이죠. 우리 염소라든지 브로민 그리고 아이오딘 같은

37

00:06:09,417 --> 00:06:18,278

경우에는 애가 -1의 산화수를 잘 가진다라는 게 기억이 나실 거예요. 자, 이런 식으로 우리가 우선순위를 쭉 붙여주는데 여기

38

00:06:18,302 --> 00:06:27,086

모든 원소들이 다 있는 거는 또 아니죠. 그리고 이제 모든 원소들이 다 있다고 하더라도 우리가 이 규칙들을 모두 다

39

00:06:27,110 --> 00:06:46,354

만족을 할 수는 없어요. 사실 항상 그래서 화합물에서 가장 중요한 거는 우리 전체 전하가, 전하량이 항상 산화수의 총합과

40

00:06:46,378 --> 00:06:55,360

같아야 된다는 규칙을 만족하는 게 산화수를 붙일 때 정말 중요했었습니다. 일반적인 화합물 같은 경우에는 전체 전하가

41

00:06:55,384 --> 00:07:03,375

0이니까 산화수의 총합이 0이 되도록 이제 맞춰주는 거고요. 그리고 우리 가끔씩 다원자 이온이 등장을 하는데 다원자 이온

42

00:07:03,399 --> 00:07:11,323

같은 경우에는 전체 전하가 이제 잃거나 얻은 전자의 수랑 똑같기 때문에 산화수의 총합이랑 맞는지 확인을 해서 나머지

43

00:07:11,347 --> 00:07:23,229

원소들을 꼭 확인을 해주시면 될 것 같습니다. 자, 그러면 우리 또 다른 단어를 한번 볼 텐데요. 산화 환원과 관련되어서

44

00:07:23,253 --> 00:07:32,694

우리가 어떤 물질이 산화제이다. 또는 환원제이다. 이런 얘기도 했었어요. 산화제랑 환원제는 다른 물질을 산화시키느냐,

45

00:07:32,718 --> 00:07:44,092

환원시키느냐? 이것을 판단을 짓는 건데요. 산화제 같은 경우에는 되는 물질을 산화시켜주는 그러한 물질을 우리가

46

00:07:44,116 --> 00:07:55,427

산화제라고 합니다. 환원제는 그러면 다른 물질을 환원시켜주는 애겠죠. 우리가 마치 이제 소화제처럼 소화제는 우리 뱃속으로

47

00:07:55,451 --> 00:08:01,990

들어가서 다른 물질을 소화하도록 도와주는 애죠. 그래서 산화제랑 환원제도 다른 물질을 기준으로 우리가 항상 판단을

48

00:08:02,014 --> 00:08:09,909

내린다는 거 꼭 기억을 해주시고요. 자, 그런데 여기에서 그럼 다른 물질을 산화시키려면 자기 자신은 뭘 해야 될까요? 다른

49

00:08:09,933 --> 00:08:18,293

물질한테서 전자를 뺏어와야 다른 물질이 산화가 되기 때문에

자기 자신은 전자를 얻어와서 환원하는 결과를 가지고 오게

50

00:08:18,317 --> 00:08:26,792

됩니다. 그래서 자신은 환원된다. 그러면 환원제는 거꾸로 다른 애를 환원시켜야 되니까 다른 애한테 전자를 주는 애겠죠.

51

00:08:26,816 --> 00:08:35,035

그래서 자신은 산화된다. 이렇게 자신이 산화 환원되는 거랑 다른 애들을 산화 환원시키는 거랑은 반대라는 것을 기억을

52

00:08:35,059 --> 00:08:46,685

해두시면 좋을 것 같아요. 자, 그러면 우리 교재에 있는 예시로 제시된 반응식을 보면서 지금 복습한 내용을 한 번 더 정리를

53

00:08:46,709 --> 00:09:03,911

해볼게요. 우리 MnO_2 랑 4HCl 이 이렇게 반응을 해서 MnCl_2 그리고 $2\text{H}_2\text{O}$ 그리고 Cl_2 이렇게 이제 생성물을 세 가지 만드는

54

00:09:03,935 --> 00:09:10,749

반응식이 있는데요. 여기에서 어떤 산화 환원이 일어났는지 누가 산화하고 누가 환원했는지를 한번 산화수 가지고

55

00:09:10,773 --> 00:09:18,239

붙여보도록 할게요. 자, 우리 MnO_2 부터 먼저 갈 텐데요. 여기 망가니즈랑 산소가 있는데 우리 망가니즈는 우선순위에 아예

56

00:09:18,263 --> 00:09:27,068

없는 그런 전이금속 원소였어요. 그럴 때는 우리가 규칙을 알고 있는 산소부터 먼저 붙여주도록 하겠습니다. 산소는 우리 -2의

57

00:09:27,092 --> 00:09:36,662

산화수를 가졌었죠. 그런데 여기에 이제 산소가 2개 있다라고 표현이 되고 있기 때문에 $\times 2$ 를 해서 산화수가 산소에 대해서는

58

00:09:36,686 --> 00:09:45,316

-4를 가진다. 이렇게 보시면 될 것 같고요. -2씩 2개 있으니까 망가니즈랑 다 더해서 전체 총합이 0이 되도록 맞춰주어야

59

00:09:45,340 --> 00:09:53,681

되겠죠. 그래서 망가니즈는 +4의 산화수를 가지게 됩니다. 자, 그럼 옆으로 가서 이제 HCl 인데요. 이 중에서 더 우선순위가

60

00:09:53,705 --> 00:10:02,173

높은 거는 수소였었죠. 수소에 +1을 붙이고 염소는 -1의 산화수를 가질 수가 있어요. 전체 더해서 0이 되는 거 확인을

61

00:10:02,197 --> 00:10:11,805

하고 옆으로 넘어가도록 하겠습니다. 자, 이번에는 MnCl_2 인데 이번에는 Cl 이 이제 역시 산화 규칙에 있죠. -1의 산화수를

62
00:10:11,829 --> 00:10:19,684
가지고 2개 있다라는 거 지금 정보가 주어져 있고요. 그러면
망가니즈는 전체 더해서 산화수가 이제 0이 되도록 맞춰주어야

63
00:10:19,708 --> 00:10:28,530
되니까 +2의 산화수를 붙여주시면 됩니다. 자, 이번에는
물인데요. H_2O 에서 더 우선순위가 높은 거는 수소였었죠.

64
00:10:28,554 --> 00:10:37,596
그래서 +1의 산화수가 2개 있다. 그리고 산소 같은 경우에는
우리 산화수가 -2가 되니까 전체 다 더해서 0이 되는 거 또

65
00:10:37,620 --> 00:10:44,859
확인할 수 있고요. Cl_2 는 우리 조금 전에 홉원소 물질에 해당을
했었어요. 홉원소 물질이니까 산화수가 그냥 0에 해당된다고

66
00:10:44,883 --> 00:10:53,612
볼 수가 있겠네요. 자, 그렇다면 여기에서 산화수가 변한 원자도
있고 안 변한 원자도 있는데 변한 애들만 한번 좀 살펴보도록

67
00:10:53,636 --> 00:11:03,491
할게요. 여기에서 망가니즈 같은 경우에는 +4에서 +2로 이렇게
변한 것을 볼 수가 있어요. 자, 그러면 애는 지금 산화수가

68
00:11:03,515 --> 00:11:14,684
감소했다라는 걸 볼 수가 있는데요. 산화수가 감소를 했다라는
건 잃은 전자의 수가 감소했다. 이렇게 해석을 할 수가

69
00:11:14,708 --> 00:11:21,833
있겠네요. 그럼 잃은 전자수가 감소했다는 거는 거꾸로 말하면
전자를 얻었다라는 의미로 해석을 할 수가 있겠죠. 그래서

70
00:11:21,857 --> 00:11:31,719
망가니즈는 환원되었구나라고 이렇게 볼 수가 있고 또 누가
변했냐면 여기에 염소가 변한 걸 볼 수가 있죠. 염소 같은

71
00:11:31,743 --> 00:11:43,339
경우에는 -1에서 0으로 이렇게 변하고 있죠. 그러면 애는
-1에서 0으로 증가했다라는 거 볼 수가 있고요. 우리 산화수가

72
00:11:43,363 --> 00:11:51,022
증가했다는 건 잃은 전자수가 증가되었다라고 또 해석을 해줄
수 있고 전자를 더 잃었다라고 이제 이해를 해주시면 돼요.

73
00:11:51,046 --> 00:11:59,420
그럼 전자 잃은 거니까 아, 염소가 산화되었구나라고 이해할 수
있겠죠. 자, 그런데 이러한 산화 환원 반응식에서 가장 중요한

74
00:11:59,444 --> 00:12:07,735
것 중의 하나는 애네들이 잃은 전자의 수가 얻은 전자의 수랑
항상 같아야 된다는 건데요. 왜냐하면 애네들이 전자를

75
00:12:07,759 --> 00:12:14,678
이 반응식 내에서 물질끼리 서로 주고받는 거기 때문에 전자
자체가 사라지거나 아니면 새로 생기거나 할 수는 없어요.

76
00:12:14,702 --> 00:12:27,795
그래서 잃은 전자와 얻은 전자의 수를 한번 맞춰줘 볼게요.
자, 여기에서 우리 망가니즈가 환원이 되었으니까 우리 전자를

77
00:12:27,819 --> 00:12:40,021
얻었는데요. 얻은 전자의 수를 한번 볼게요. 자, 여기에서
+4에서 +2로 갔으니까 우리 2만큼 감소한 거 보이시죠? 그럼

78
00:12:40,045 --> 00:12:48,449
전자 2개를 얻었다라는 소리인데요. 망가니즈 원자가 지금
하나씩밖에 등장을 안 하기 때문에 애 같은 경우에는 지금 얻은

79
00:12:48,473 --> 00:12:56,664
전자가 2개에 해당된다고 바로 볼 수가 있을 것 같습니다.
자, 그러면 이번에는 염소에 대해서 볼 텐데 염소 같은

80
00:12:56,688 --> 00:13:08,747
경우에는 -1에서 0으로 1만큼 지금 증가하는 거 볼 수가 있죠.
즉 전자를 잃었다라는 소리인데요. 그런데 이제 염소가 왼쪽

81
00:13:08,771 --> 00:13:17,516
HCl에서 Cl_2 로 몇 개나 갔는지가 중요해요. 사실 우리
4HCl이라고 하면 염소 원자 4개네라고 바로 $\times 4$ 를 해버리면

82
00:13:17,540 --> 00:13:27,459
틀리게 되는데요. 여기에서 사실 염소는 어디로도 갈 수 있냐면
 MnCl_2 로도 가고 이쪽 Cl_2 로도 가는 것을 볼 수가 있어요.

83
00:13:27,483 --> 00:13:35,609
자, 그런데 MnCl_2 로 갈 때는 산화수의 변화가 없고요. 우리
 Cl_2 로 갈 때만 산화수의 변화가 일어나는 것을 볼 수가 있죠.

84
00:13:35,633 --> 00:13:45,579
그래서 잃은 전자수는 이쪽으로 간 애들만 카운트를 해줘야
돼요. 그렇다면 여기에서 잃은 전자는 1개씩 총 2개를

85
00:13:45,603 --> 00:13:55,608
곱해주시면 되겠네요. 그래서 1개 $\times 2$ 해서 총 2개를 잃었다라고
봐주시면 됩니다. 그럼 우리는 뭐를 알 수가 있냐면 얻은

86

00:13:55,632 --> 00:14:04,309

전자랑 잃은 전자의 개수가 지금 똑같구나라는 거를 확인을 해줄 수가 있겠죠. 자, 이런 식으로 우리가 산화 환원이랑 산화

87

00:14:04,333 --> 00:14:13,398

환원 반응에서 누가 산화되고 누가 환원되었는지 이렇게 확인을 해볼 수가 있고 그 과정에서 전자가 몇 개나 이동을 했는지까지

88

00:14:13,422 --> 00:14:20,709

산화수의 변화로 볼 수가 있어요. 자, 그럼 여기에서 추가로 이 반응에서의 산화제랑 환원제도 한번 판단을 해볼 수가

89

00:14:20,733 --> 00:14:30,214

있겠네요. 자, 이 반응 같은 경우에 산화제를 고른다면 여기에서 다른 물질을 산화시키는 애라고 볼 수도 있었고요. 자기 자신이

90

00:14:30,238 --> 00:14:38,169

환원된 애라고도 볼 수가 있었죠. 자, 그런데 여기에서 주의하실 거는 우리는 원자 하나하나를 산화제라고 불러주는 게 아니라

91

00:14:38,193 --> 00:14:46,645

환원된 원자를 포함하는 전체 물질을 산화제라고 불러주게 됩니다. 자, 그렇다면 여기에서 자기 자신이 환원되면서 다른

92

00:14:46,669 --> 00:14:55,307

HCl을 산화시킨 애는 바로 MnO_2 라고 볼 수가 있겠죠. 그래서 산화제는 MnO_2 이렇게 불러주시면 되고요. 우리 환원제를

93

00:14:55,331 --> 00:15:05,091

찾는다면 자기 자신이 산화하면서 다른 물질 MnO_2 을 환원시켜준 HCl을 환원제라고 얘기를 해주시면 돼요. 자, 이런

94

00:15:05,115 --> 00:15:12,698

식으로 우리 산화 환원 반응 분석하는 거 한번 연습을 해보았고요. 왜 이제 전기 화학 한다고 해놓고 갑자기 산화

95

00:15:12,722 --> 00:15:21,058

환원 복습을 하나? 사실 우리 전류의 흐름이라는 거는 전자의 움직임이라는 거 이미 알고 계실 거예요. 그래서 전자가

96

00:15:21,082 --> 00:15:28,093

움직이려면 어떤 반응이 반드시 필요하나면 산화 환원 반응이 반드시 필요하게 됩니다. 그래서 이제 교육과정에서 이 부분을

97

00:15:28,117 --> 00:15:35,223

자세히 다루고 있지 않더라도 여러분들이 전지를 제대로 이해하기 위해서는 이 부분, 산화 환원에 대해서 반드시 기억이

98

00:15:35,247 --> 00:15:44,261

좀 되살아나야 돼서 복습을 해보았고요. 지금부터는 본격적으로 우리 화학 전지에 대해서 얘기 시작하도록 하겠습니다. 자, 우리

99

00:15:44,285 --> 00:15:57,124

화학 전지를 이제 얘기를 하기 전에 어디서 화학 전지를 시작을 할 거냐면 언제쯤일까요? 여러분 통합과학이라든지 화학 I 에서

100

00:15:57,148 --> 00:16:08,851

금속의 산화 환원 반응 그리고 금속의 반응성을 비교했던 거에서 한번 시작을 해볼게요. 만약에 이런 상황을 한번 생각을

101

00:16:08,875 --> 00:16:22,775

해보도록 하겠습니다. 자, 여기에 수소 이온이 담겨져 있는 우리 산성 수용액이 있다고 생각을 해볼게요. 그리고 여기에 아연을

102

00:16:22,799 --> 00:16:33,551

한번 이렇게 담가볼게요. 자, 아연을 이렇게 담그게 된다면 조금만 옮기도록 하겠습니다. H^+ 가 있고 아연을 담근다면

103

00:16:33,575 --> 00:16:41,530

우리는 무슨 일이 벌어진다는 걸 알고 있냐면 아연이 여기에 있는 수소 이온과 반응해서 수소 기체가 발생한다는 거 알고

104

00:16:41,554 --> 00:16:55,193

있어요. 자, 여기에서 아연이 H^+ 와 반응을 하게 된다면 아연이 수소보다 더 반응성이 컸던 거 기억나시죠? 그래서 반응성을

105

00:16:55,217 --> 00:17:07,584

비교를 했을 때 아연이 수소보다 더 컸어요. 그러면 아연이 더 이온이 잘 된다는 걸 방금 우리가 알고 있는 거죠. 그래서

106

00:17:07,608 --> 00:17:17,080

아연은 전자를 잃고 이온을 만들려고 할 거고요. 그 전자가 누구한테 갈 거냐면 수소가 받아서 수소 기체를 만들게 될

107

00:17:17,104 --> 00:17:28,028

거예요. 그래서 H_2 기체가 이렇게 발생을 하게 됩니다. 자, 그렇다면 우리 계수 간단히 맞춰주면 이렇게 수소에다가

108

00:17:28,052 --> 00:17:37,783

2배를, 수소 이온에 2배를 해줄 수가 있는데요. 그러면 아연이랑 수소가 2개씩 전자를 주고받으면서 여기에서 뽀글뽀글 수소

109

00:17:37,807 --> 00:17:47,381

기체가 발생을 한다고 볼 수가 있겠네요. 자, 그러면 다른 금속을 한번 생각해볼게요. 여기에다가 선생님이 이번에는

110

00:17:47,405 --> 00:17:55,458

이렇게 구리를 한번 담귀보도록 하겠습니다. 구리를 담그게

되면 우리 반응성을 한 번 더 비교를 해줘야 될 텐데요.

111

00:17:55,482 --> 00:18:07,401

반응성이 아연, 수소보다 구리가 더 작았던 거 기억나실 거예요.
자, 그러면 구리가 수소보다 반응성이 작기 때문에 구리는 수소

112

00:18:07,425 --> 00:18:15,688

이온이랑 만나서 전자를 내놓는 그런 산화 환원 반응을 할 수가
없죠. 그래서 이곳에서는 구리에서는 반응이 일어나지

113

00:18:15,712 --> 00:18:24,963

않는다고 얘기를 할 수가 있겠네요. 자, 그럼 아연이랑 구리를
각각 담갔을 때 우리 이 수용액에서 아연에서만 반응이

114

00:18:24,987 --> 00:18:34,456

일어난다라는 건 이미 알고 있는 거죠. 여기까지는 사실 전혀
전지가 만들어진 거는 아닌데요. 여기에서 아연과 구리를

115

00:18:34,480 --> 00:18:49,170

이어주면 새로운 일이 좀 다른 현상이 관찰이 됩니다.
자, 그러면 이렇게 한번 그려볼 수가 있을 텐데요. 아연이 있고

116

00:18:49,194 --> 00:18:58,794

구리가 있고 역시 동일하게 수소 이온을 가진 이런 수용액이
있는데 이번에 아연과 구리를 도선으로 이어주었어요.

117

00:18:58,818 --> 00:19:08,923

자, 그러면 여기에서는 무슨 일이 벌어지게 되냐면 아연은
여전히 반응성이 커요. 그런데 아연과 구리 사이에 도선이

118

00:19:08,947 --> 00:19:18,880

있으니까 무슨 일이 벌어지게 되냐면 전자가 이동할 수 있게
됩니다. 원래 아연은 전자를 잃고 이렇게 수용액으로 바로

119

00:19:18,904 --> 00:19:28,171

빠져나오면서 수소 기체가 발생을 했었죠. 역시 전자를 잃는
거는 똑같은데 잃어서 우리 Zn^{2+} 이온이 만들어지는 거는

120

00:19:28,195 --> 00:19:36,267

똑같은데요. 거기에 있는 전자가 바로 수소로 가지를 못해요.
왜냐하면 아까 얘기했듯이 반응성이 아연-수소-구리 순서인데

121

00:19:36,291 --> 00:19:43,614

그럼 여기서 누가 전자를 받는 걸 제일 좋아하냐면 구리가
전자를 끌어당기는 힘이 가장 세다고 볼 수가 있겠죠. 그래서

122

00:19:43,638 --> 00:19:54,339

아연이 내놓은 전자가 바로 수소한테 가지 못하고 일단
이 도선을 이렇게 타면서 구리한테 이동하는 현상이 벌어지게

123

00:19:54,363 --> 00:20:02,541

됩니다. 자, 그렇다면 구리는 이 전자를 받을 수가 있을까요?
구리가 일단 끌어당기긴 했는데 구리는 이 전자를 받아서

124

00:20:02,565 --> 00:20:09,032

음이온을 만들 수 있는 애는 아니에요. 왜냐하면 구리는
금속이기 때문이죠. 구리가 일단 전자를 끌어당겨오긴 했는데

125

00:20:09,056 --> 00:20:18,198

자기 자신이 받을 수는 없기 때문에 그 전자를 누구한테
넘겨주냐면 수소한테 전자를 넘겨주게 돼요. 자, 그러면 수소는

126

00:20:18,222 --> 00:20:29,840

또 전자를 받아서 여기에서 H_2 기체를 뽀글뽀글 만들게 되겠죠.
자, 이런 식으로 우리가 아연이랑 구리가 각각 담겨져 있었을

127

00:20:29,864 --> 00:20:39,248

때는 아연 혼자 반응하고 끝났었는데 아연이랑 구리를 도선으로
이어서 수용액에 넣으니깐 뭔가 전자가 이동하면서 산화가

128

00:20:39,272 --> 00:20:48,373

일어나는 곳과 환원이 일어나는 곳이 분리되는 현상이
나타났어요. 지금 보면 아연 전극 우리 아연판에서는 아연 혼자

129

00:20:48,397 --> 00:20:56,773

전자를 계속 잃고 있죠. 그러면 아연 같은 경우에는 산화가
일어나는 산화 전극이라고 얘기를 할 수가 있을 것 같아요.

130

00:20:56,797 --> 00:21:06,175

자, 그런데 아연이 잃은 전자를 누군가 이제 받아야 되는데
여기서는 수소겠죠. 그 받는 곳이 아연이 아니라 도선 타고

131

00:21:06,199 --> 00:21:15,225

이동해서 구리에서 전자를 받는 반응이 일어나죠. 그래서 구리
전극 같은 경우에는 전자를 받는 환원 전극이라고 얘기를 할

132

00:21:15,249 --> 00:21:25,827

수가 있게 됩니다. 즉 이런 장치에서는 산화와 환원이 서로
다른 전극에서 일어나게 되면서 사이에 자발적으로 전자의

133

00:21:25,851 --> 00:21:40,784

이동이 나타나게 돼요. 우리가 이런 장치를 앞으로 뭐라고 할
거냐면 화학 전지라고 얘기를 합니다. 화학 전지는 사실 쉽게

134

00:21:40,808 --> 00:21:50,117

말하면 전류를 자발적으로 흐르도록 만들어주는 장치인데요.
기본적으로 어떤 반응을 지금 이용한 거냐면 산화 반응이랑

135

00:21:50,141 --> 00:21:58,141

환원 반응을 이제 이용을 한 거죠. 그래서 물질의 반응성 차이를 이용해서 산화 환원을 이제 분리를 시켜준 건데요.

136

00:21:58,165 --> 00:22:06,894

어떻게 보면 에너지의 전환이 일어났다고 볼 수도 있어요. 우리 화학 반응이 일어나고 있는 거니까 물질이 가지고 있는

137

00:22:06,918 --> 00:22:16,277

에너지 우리 물질의 에너지를 화학 에너지라고 얘기를 하거든요. 그런데 그 화학 에너지가 전기의 이동 즉 전기

138

00:22:16,301 --> 00:22:27,641

에너지로 나타나게 됩니다. 그럼 여기에서 얼마큼이 전지에 해당을 하는 거냐면 이 전체, 선생님이 파란색으로 박스로 친

139

00:22:27,665 --> 00:22:35,420

전체가 다 전지에 해당을 한다라고 보면 될 것 같습니다. 그러면 여기에 전극이 이렇게 두 군데가 있는 건데요. 우리

140

00:22:35,444 --> 00:22:44,493

아연 전극 같은 경우에는 전자가 나가는 전극이죠. 우리 물리 시간에 배웠던 거 적용해볼게요. 전자가 나가는 극은 (-)극에

141

00:22:44,517 --> 00:22:53,853

해당을 하고요. 전자가 들어오는 극은 (+)극에 해당된다고 볼 수가 있게 됩니다. 자, 그래서 아연이랑 구리를 도선으로 잇기만

142

00:22:53,877 --> 00:23:02,096

해서 수용액에 넣으면 자동으로 전자가 막 이동을 하겠죠. 그럼 여기에다가 선생님이 전구를 혹시 연결해놓는다면 전자가

143

00:23:02,120 --> 00:23:10,549

전구를 통과하면서 빛을 반짝반짝 낼 수도 있을 거고요. 엔진을 연결시키면 엔진이 돌아갈 수도 있을 거예요. 그래서 아, 우리가

144

00:23:10,573 --> 00:23:18,791

화학 반응을 해서 어떤 전류를 만들어냈구나라는 것을 일단 알고 계시면 될 것 같고 여기서 일어나는 산화랑 환원 반응을

145

00:23:18,815 --> 00:23:25,879

이번에는 각각 한번 써볼게요. 우리가 이렇게 각각 쓰는 것을 반쪽 반응이라고 얘기를 하는데 여기에서 산화 반응 같은

146

00:23:25,903 --> 00:23:37,192

경우에는 아연이 하죠. 아연 고체가 아연 2가 이온을 만들면서 전자를 2개 내놓는 이런 반응을 하게 돼요. 그래서 이것을 산화

147

00:23:37,216 --> 00:23:49,888

반쪽 반응이라고 얘기를 할 수가 있고 환원 반쪽 반응만 쓴다면
여기에서 수소가 하는 반응이겠네요. 그래서 수소 이온 2개가

148

00:23:49,912 --> 00:24:00,745

전자 2개를 받아서 H_2 기체를 만드는 이 반응이 환원
반응이다라고 볼 수가 있어요. 그러면 이 두 반응이 각각

149

00:24:00,769 --> 00:24:10,082

전극에서 일어나지만 동시에 일어나죠. 같이 일어나면 전체
반응 같은 경우에는 여기에서 전자를 이제 좀 없애줄 수가 있을

150

00:24:10,106 --> 00:24:19,370

것 같아요. 전자 같은 경우에는 여기에서 2개를 잃고 여기에서
2개를 얻어주었죠. 그래서 잃고 얻은 전자의 수 같은 거 한번

151

00:24:19,394 --> 00:24:36,002

확인을 해주시고요. 전체 반응을 쓰면 아연과 수소 이온이
반응을 해서 아연 이온과 수소 기체가 발생하는 이런 반응을

152

00:24:36,026 --> 00:24:43,403

쓸 수가 있습니다. 전체 반응 자체는 아까 우리가 썼던 반응과
완전히 똑같은 거를 볼 수가 있는데 아까 위에랑 다른 거는

153

00:24:43,427 --> 00:24:50,774

뭔가요? 위에서는 한 곳에서 산화 환원이 동시에 일어났던
거고요. 화학 전지에서는 산화가 일어나는 곳, 환원이 일어나는

154

00:24:50,798 --> 00:25:02,129

곳이 지금 서로 달라지는 것을 볼 수가 있어요. 사실 지금
선생님이 만든 이 전지가 볼타 전지라고 얘기하는 가장 어떻게

155

00:25:02,153 --> 00:25:10,934

보면 최초 형태의 원시적인 전지인데요. 볼타 전지는 다 좋기는
한데 약간의 문제가 있었어요. 어떤 문제가 있냐면 여기에서

156

00:25:10,958 --> 00:25:20,324

수소 기체가 뽀글뽀글 계속 발생을 하게 되면 수소 기체가 마치
이제 여러분 사이다 먹을 때 빨대를 담가놓으면 그 빨대에

157

00:25:20,348 --> 00:25:29,672

기포들이 막 달라붙어서 빨대가 가득 차는 걸 볼 수가 있죠.
그것처럼 이 구리 전극판에 수소 기체가 다닥다닥 달라붙어서

158

00:25:29,696 --> 00:25:39,235

구리가 이제 더 이상 수소 기체랑 전자를 주고받을 표면이
줄어들어버려요. 기포가 반응을 방해하는 현상이 일어나는 거죠.

159

00:25:39,259 --> 00:25:47,389

그래서 불타 전지 같은 경우에는 그런 현상을 우리가 분극 현상이라고 얘기를 하는데 분극 현상 때문에 널리 사용되지는

160

00:25:47,413 --> 00:25:55,578

못합니다. 하지만 가장 단순한 형태의 전지를 우리가 이제 봤다라는 의미를 볼 수가 있을 것 같고 이런 분극 현상을

161

00:25:55,602 --> 00:26:03,944

막으려면 어떻게 해야 될까요? 좀 다른 형태의 전지가 필요하겠네요. 이번에는 기체가 발생하지 않는 새로운 전지를

162

00:26:03,968 --> 00:26:14,961

좀 보도록 하겠습니다. 애는 우리가 다니엘 전지라고 얘기하는 전지인데요. 이번에 금속은 똑같이 사용을 해볼게요. 이번에는

163

00:26:14,985 --> 00:26:34,059

아연과 구리 전극을 이번에는 서로 다른 수용액에 한번 집어넣어 보도록 하겠습니다. 자, 아까와 다르게 선생님이

164

00:26:34,083 --> 00:26:41,915

용기를 2개를 분리를 했는데 수소와 같은 거를 다시 넣으면 또 기체가 발생을 하겠죠. 그래서 수소를 사용을 하지는 않을 거고

165

00:26:41,939 --> 00:26:53,224

아연이 있는 곳에는 아연 이온을 넣어줄 거고요. 구리가 있는 곳에는 구리 이온을 이렇게 넣어주도록 할게요. 자, 그러면 우리

166

00:26:53,248 --> 00:27:03,925

다니엘 전지 같은 이 상황에서 어떤 걸 예상을 할 수가 있냐면 우리 반응성 같은 경우에는 아까와 마찬가지로 아연이 구리보다

167

00:27:03,949 --> 00:27:13,100

더 크다고 볼 수가 있죠. 그러면 아연이 또 전자를 잃어서 빨리 이온이 되고 싶어 하는 그런 애로 이해를 해주시면 될 것

168

00:27:13,124 --> 00:27:22,706

같아요. 그러면 여기에서 아연이 전자를 잃고 이렇게 2가 양이온을 막 만들려고 하겠죠. 자, 그런데 이 전자를 누가

169

00:27:22,730 --> 00:27:32,828

받아줄 거냐면 여기 구리한테 이제 구리 이온을 다시 구리 금속으로 되돌리기 위해서 전자를 주어야 되는데 그 전자가

170

00:27:32,852 --> 00:27:44,543

위에 있는 도선을 타고 이렇게 이동을 하게 될 거예요. 그러면 그 전자 같은 경우에는 구리 금속을 통해서 구리 이온한테

171

00:27:44,567 --> 00:27:55,317

전달이 될 거고요. 구리 같은 경우에는 다시 그 전자를 받아서

구리 금속이 되면서 여기에 덕지덕지 달라붙게 됩니다. 그래서

172

00:27:55,341 --> 00:28:04,421

아연은 여기가 이렇게 점점 질량이 줄어들면서 깎이게 될 거고요. 구리는 구리 금속이 더 많아지게 되면서 더 불룩해지는

173

00:28:04,445 --> 00:28:14,395

그런 현상이 나타나게 될 거예요. 자, 그래서 역시 아연 같은 경우에는 전자를 계속 잃는 산화 반응을 할 거고 구리 같은

174

00:28:14,419 --> 00:28:21,905

경우에는 전자를 이온이 계속 얻어주고 있죠. 환원 반응이 일어날 것이라라고 일단 이해를 할 수가 있을 것 같습니다.

175

00:28:21,929 --> 00:28:29,000

그리고 아까 불타 전지와는 다르게 여기는 기체가 발생하지 않죠. 그래서 분극 현상이 발생할 걱정도 없을 것 같아요.

176

00:28:29,024 --> 00:28:38,704

자, 그런데 사실 이렇게만 가지고 있으면 이 전지가 돌아가지를 않습니다. 왜 전지가 돌아가지를 않냐면 여기 잘 보면 아연

177

00:28:38,728 --> 00:28:48,590

이온만 넣어준 것처럼 선생님이 써놨지만 여기에는 반드시 수용액의 전하 균형을 맞춰줄 다른 음이온이 필요해요. 예를

178

00:28:48,614 --> 00:28:58,197

들어서 여기에 NO_3^- 라거나 이런 구경꾼 역할을 하면서 전하 균형을 맞춰주는 이온들이 같이 존재를 하고 있습니다. 여기도

179

00:28:58,221 --> 00:29:07,103

마찬가지겠죠. 똑같이 질산 이온이 있다라고 해볼게요. 그러면 우리 수용액 같은 경우에는 항상 전기적으로 중성을 유지해야

180

00:29:07,127 --> 00:29:23,291

되거든요. 그래서 수용액은 전체 전하가 항상 0에 해당된다는 거는 대전제 조건입니다. 그런데 NO_3^- 는 지금 양쪽에서 반응을

181

00:29:23,315 --> 00:29:31,292

전혀 안 하고 있죠. 구경꾼 이온의 역할만 해주고 있는데 지금 아연 이온이 왼쪽 비커에서는 계속 늘어나고 있어요. 그러면

182

00:29:31,316 --> 00:29:40,231

음전하는 똑같은데 양전하가 계속 들어오게 되니까 이 경우에는 전하 균형이 깨지게 되겠죠. 이 전하가 0이 아니면 이 수용액은

183

00:29:40,255 --> 00:29:49,271

그냥 존재할 수가 없기 때문에 아연 이온이 계속 나오는 일이 벌어질 수가 없어요. 그렇다면 오른쪽도 마찬가지겠죠. 구리

184
00:29:49,295 --> 00:29:57,290
같은 경우에도 음이온은 그대로인데 양이온이 계속 이제 사라지게 되니까 전하 균형이 또 깨지게 돼요. 그렇기 때문에

185
00:29:57,314 --> 00:30:04,943
이 상태에서는 회로가 중간에 끊겼다고 볼 수가 있고 전하가 이동하는 일은 벌어지지 않습니다. 우리 물리 시간에

186
00:30:04,967 --> 00:30:12,113
배우셨겠지만 전기가 흐르기 위해서는 회로가 이제 끝까지 연결이 되어 있어서 흐름이 이어져야 되거든요. 그런데

187
00:30:12,137 --> 00:30:19,954
여기에서는 전자가 계속 한쪽으로 이동만 하는 이런 장치인데 회로가 끊겨 있기 때문에 전하가 계속 쏠리는 현상이 나타나서

188
00:30:19,978 --> 00:30:29,541
이 경우에는 더 이상 반응이 일어날 수가 없어요. 그럼 이것을 해결하기 위해서는 무엇을 만들어줘야 되냐? 회로를 이어주는

189
00:30:29,565 --> 00:30:38,189
장치가 필요하게 되겠죠. 그래서 왼쪽 비커와 오른쪽 비커를 이렇게 연결해주는 다리를 하나 만들어줄게요. 우리가

190
00:30:38,213 --> 00:30:45,843
이 다리를 뭐라고 할 거냐면 염다리라고 얘기를 합니다. 염다리는 말 그대로 염이 채워져 있는 다리라고 이해해주시면

191
00:30:45,867 --> 00:30:54,296
될 것 같은데요. 염이라는 거는 양이온과 음이온이 같이 있다라고 봐주시면 됩니다. 당연히 여기에 있는 이온이 이동을

192
00:30:54,320 --> 00:31:04,573
했을 때 이 반응을 방해할 하면 안 되겠죠. 반응성이 작은 뭐 예를 들어서 칼륨이라든지 방금 봤던 질산 이온이라든지 이런

193
00:31:04,597 --> 00:31:12,614
애들을 포함을 하고 있는 애가 있을 거예요. 자, 그럼 염다리는 무슨 역할을 해주냐면 전하 균형을 맞춰주는 역할을 하는데요.

194
00:31:12,638 --> 00:31:22,050
여기에서 왼쪽 같은 경우에는 양전하가 너무 많아지는 문제가 있었어요. 그럼 양전하가 많아지니까 누가 부족한 건가요?

195
00:31:22,074 --> 00:31:32,474
음전하가 부족한 거겠죠. 그래서 여기에 있는 애 중에 우리 음이온에 해당되는 애가 이렇게 이동을 해서 왼쪽 비커로

196

00:31:32,498 --> 00:31:41,100

채워주면서 여기에 있는 전하 균형을 계속 0으로 맞춰주게 돼요. 그리고 오른쪽 비커도 마찬가지로인데 여기에서 양이온이

197

00:31:41,124 --> 00:31:48,957

계속 나가고 있는 상황이었었죠. 그래서 비커가 점점 (-)전하를 띠게 되는 문제가 있었기 때문에 여기에는 양전하를 채워주어야

198

00:31:48,981 --> 00:31:59,441

돼요. 그래서 여기에 있는 K^+ 같은 애를 넣어주면서 전체적인 전하 균형이 0이 될 수 있도록 맞춰주게 됩니다. 자, 이런

199

00:31:59,465 --> 00:32:07,335

식으로 우리 다니엘 전지를 지금 한번 완성을 시켜보았는데 여기에서도 마찬가지로 우리가 전지의 전극을 구분을 해줄 수가

200

00:32:07,359 --> 00:32:18,297

있을 것 같아요. 아연 같은 경우에는 우리 계속 전자를 내보내는 역할을 하죠. 그렇기 때문에 아까와 마찬가지로 (-)극

201

00:32:18,321 --> 00:32:27,265

역할을 하고요. 구리 같은 경우에는 전자를 계속 받아주는 역할을 합니다. 그래서 (+)극의 역할을 한다라고 봐주시면 될 것

202

00:32:27,289 --> 00:32:37,116

같아요. 여기에서도 우리 산화 환원 반쪽 반응 한번 써볼게요. 산화 반응 같은 경우에는 아연이 한다고 했죠. 아연 고체가

203

00:32:37,140 --> 00:32:47,404

아연 2가 양이온 만들고요. 전자 2개를 내놓는 산화 반쪽 반응을 하게 되고요. 그리고 환원 반쪽 반응 같은 경우에는

204

00:32:47,428 --> 00:32:59,971

구리 2가 양이온이 전자 2개를 얻으면서 구리 금속이 되는 반응을 하게 됩니다. 그러면 전체 반응을 한번 써본다면 여기에

205

00:32:59,995 --> 00:33:12,742

있는 전자가 2개 잃고 2개 얻는 이 부분을 우리가 이렇게 소거해줄 수가 있고요. 아연 고체와 구리 2가 양이온이 만나서

206

00:33:12,766 --> 00:33:23,438

아연 2가 양이온과 구리 고체가 만들어지는 이런 전체 반응식을 쓸 수가 있을 것 같습니다. 자, 여기까지 해서 이제 화학 전지가

207

00:33:23,462 --> 00:33:31,233

뭔지 그리고 화학 전지가 어떻게 만들어지는지에 대해서 한번 얘기를 해봤는데요. 여기까지가 우리 화학 전지 첫 번째 시간의

208

00:33:31,258 --> 00:33:41,030

내용이고 이제 예제로 가서 산화 환원에 대해서 다시 한번 연습을 해보고 마무리하도록 하겠습니다. 우리 처음에 이제

209

00:33:41,054 --> 00:33:49,884

이번 수업 시작할 때 얘기했던 산화 환원 반응을 보는 예제인데요. 여기에 보시면 계수가 맞춰지지 않은 산화 환원

210

00:33:49,908 --> 00:33:57,805

반응식이라고 주어져 있어요. 우리는 이 산화 환원 반응식에서 누가 산화했는지 누가 환원했는지 파악할 거고 계수 맞추고

211

00:33:57,829 --> 00:34:04,305

산화제와 환원제 구분하는 것까지 한번 해보도록 하겠습니다. 사실 이 모든 것을 하기 위해서는 우리 뭘 해야 되냐면

212

00:34:04,329 --> 00:34:11,532

산화수를 맞춰주는 것부터 먼저 시작을 해야 되겠죠. 여기에 있는 모든 원자의 산화수 먼저 쓰면서 시작을 해볼게요.

213

00:34:11,556 --> 00:34:21,196

자, 여기에 Mn^{2+} 이렇게 되어 있는데요. Mn^{2+} 같은 경우에는 우리 이온에 해당을 하죠. 그런데 애는 너무 명확하게 전자를

214

00:34:21,220 --> 00:34:30,815

2개 잃었다라는 표시를 가지고 있기 때문에 산화수를 +2라고 해주시면 될 것 같습니다. 자, 그리고 ClO_3^- 같은 경우에는 이제

215

00:34:30,839 --> 00:34:38,428

다원자 이온인데요. 여기에서도 우리 그냥 화합물이랑 똑같은 규칙 적용해주시면 될 것 같아요. 여기 보면 산소가 있죠.

216

00:34:38,452 --> 00:34:50,105

-2 먼저 붙여주시고요. 3개 있다라는 거 $\times 3$ 으로 계산해주시면 되겠죠. 그리고 염소 같은 경우에는 지금 전체 전하를 -1로

217

00:34:50,129 --> 00:34:58,755

맞춰주어야 되는 상황이기 때문에 염소는 +5의 산화수를 가져야 될 거예요. 자, 그리고 여기 MnO_2 로 한번 가볼게요.

218

00:34:58,779 --> 00:35:07,212

이제 MnO_2 같은 경우에는 산소 먼저 붙여주어야 되는데 우리 -2씩 2개 있다라고 붙여줄 수가 있을 것 같고요. 망가니즈 같은

219

00:35:07,236 --> 00:35:15,904

경우에는 전체 전하의 합인 0으로 산화수 합을 맞춰주는 그 과정을 거쳐주시면 되겠죠. 그래서 망가니즈는 여기에서

220

00:35:15,928 --> 00:35:24,889

+4의 산화수를 가지게 됩니다. 자, 그러면 ClO_2 로 한번 가볼게요. ClO_2 같은 경우에는 산소 먼저 -2, 2개 붙여주실 수

221

00:35:24,913 --> 00:35:36,308

있고요. 염소는 그럼 전체 전하의 합이 0이 되도록 산화수가 합이 전하량이란 똑같아야 되니까 우리 +4에 해당된다고

222

00:35:36,332 --> 00:35:44,787

붙여주시면 될 것 같습니다. 자, 그러면 여기에서도 우리 누가 산화수가 변했는지 바로 파악을 할 수가 있을 것 같은데요.

223

00:35:44,811 --> 00:35:54,148

여기에서 망가니즈 같은 경우에는 +2에서 우리 +4로 산화수 변한 거를 볼 수가 있어요. 자, 그렇다면 애 같은 경우에는

224

00:35:54,172 --> 00:36:04,480

산화수가 지금 증가한 게 보이네요. 산화수가 증가했으니까 잃은 전자의 개수가 증가했다. 즉 전자를 잃으니까

225

00:36:04,504 --> 00:36:17,511

산화했다라고 봐주시면 되고요. 여기에서 또 염소가 +5에서 +4로 이렇게 산화수 변한 게 또 보이죠. 애 같은 경우에는 지금

226

00:36:17,535 --> 00:36:29,543

산화수가 감소했기 때문에 환원했다라고 이해를 할 수가 있겠네요. 자, 그렇다면 지금 계수가 안 맞춰져 있는데 우리가

227

00:36:29,567 --> 00:36:38,019

애를 통해서 한번 계수를 맞춰볼게요. 우리는 뭐 가지고 계수를 맞춰야 되냐면 전체적으로 잃은 전자의 수랑 얻은 전자의 수가

228

00:36:38,043 --> 00:36:46,316

같다라는 거 이용해주면 되겠죠. 우리 잃은 전자부터 한번 볼게요. 잃은 전자의 수 같은 경우에는 지금 +2에서 +4로

229

00:36:46,340 --> 00:36:56,075

갔으니까 망가니즈 원자 하나가 2개의 전자를 잃었다. 이렇게 볼 수가 있겠죠. 그래서 잃은 전자의 수가 우리 증가한 거랑

230

00:36:56,099 --> 00:37:05,316

똑같으니까 +2로 한번 보도록 할게요. 자, 그러면 염소 같은 경우에는 +5에서 +4로 1만큼 감소를 했죠. 그러면 애는 산화수

231

00:37:05,340 --> 00:37:13,032

감소한 거를 -1로 이렇게 놓도록 하겠습니다. 자, 그럼 여기 증가한 산화수랑 감소한 산화수가 서로 같아야 되기 때문에

232

00:37:13,056 --> 00:37:21,158

여기에서 망가니즈가 1개, 원자 1개가 있을 때 염소는 원자

2개가 있어야 되겠구나. 이렇게 파악을 할 수가 있겠네요.

233

00:37:21,182 --> 00:37:29,083

자, 그럼 염소 원자가 2개 있어야 되니까 우리 ClO_3 도 2개 있어야 될 것 같고요. ClO_2 도 2개 있어야 될 것 같더라고

234

00:37:29,107 --> 00:37:37,712

해주시면 될 것 같습니다. 자, 그럼 우리 혹시 모르니까 원자의 수도 한번 맞춰볼게요. 망가니즈는 우리 반응물에서도 1개

235

00:37:37,736 --> 00:37:44,575

그리고 생성물에서도 원자 1개 지금 등장한 거 보이구요. 염소 같은 경우에는 왼쪽에 2개, 오른쪽에 2개

236

00:37:44,599 --> 00:37:51,838

있는 거 확인했구요. 산소 같은 경우에는 어떤가요? 산소는 왼쪽에 총 6개가 있었고 그리고 오른쪽에

237

00:37:51,862 --> 00:37:57,954

MnO_2 가 있으니까 2개 있고요. 2ClO_2 가 있으니까 4개 있는 거 볼 수가 있죠. 그래서 산소 원자의

238

00:37:57,978 --> 00:38:06,426

개수는 왼쪽에 6개, 오른쪽에 6개 해서 원자의 개수가 모두 맞는 거까지 확인을 할 수가 있어요. 자, 그래서 계수를 맞추는

239

00:38:06,450 --> 00:38:16,233

거는 1:2:1:2 해서 계수를 맞춰주는 거 한번 연습을 해보았구요. 산화 환원 반응식 같은 경우에는 일반적인 반응식과 다르게

240

00:38:16,257 --> 00:38:23,564

단순히 원자의 개수만 맞는다고 다 맞는 반응식이 되는 게 아니라 전체적으로 증가한 산화수랑 감소한 산화수가

241

00:38:23,588 --> 00:38:31,984

일치하는지를 꼭 확인을 해주어야 계수를 옳게 맞출 수가 있게 됩니다. 산화수 붙이는 거 꼭 중요하게 봐주시고요. 자, 이번에는

242

00:38:32,009 --> 00:38:41,489

산화제랑 환원제를 구분하는 문제가 있어요. 그럼 우리 아까 얘기했던 정의랑 맞게 잘 매칭을 시켜주시면 되겠죠. 산화제는

243

00:38:41,513 --> 00:38:51,802

자기 자신이 환원을 하면서 다른 애를 산화시켜주는 애였어요. 그렇다면 여기에서 산화제는 자기 자신이 환원하는 애를 찾아야

244

00:38:51,826 --> 00:39:01,925

되니까 우리 ClO_3^- 를 해주시면 되겠네요. 그래서 ClO_3^- 는 자기 자신이 환원하면서 여기에 있는 망가니즈 이온을

245

00:39:01,949 --> 00:39:10,605

산화시켜준다고 이해를 해주면 될 것 같고 환원제 같은 경우에는 어떤가요? 환원제는 자기 자신이 산화하면서 다른

246

00:39:10,629 --> 00:39:19,447

애를 환원시켜주어야 되겠죠. 그래서 우리 망가니즈 이온, Mn^{2+} 가 환원제에 해당된다고 봐주시면 될 것 같아요. 그래서

247

00:39:19,471 --> 00:39:26,309

산화제랑 환원제 같은 경우에는 사실 이 이름 때문에 여러분들이 꼭 자기 자신이 산화하는 것처럼 환원하는 것처럼

248

00:39:26,333 --> 00:39:34,795

이렇게 헷갈리는 경우가 굉장히 많은데요. 꼭 정의를 한 번씩 되짚으면서 문제를 푸시면 좋을 것 같습니다. 우리 여기까지

249

00:39:34,819 --> 00:39:42,878

해서 오늘 화학 전지 첫 번째 시간을 했었는데요. 오늘은 전지가 도대체 뭔지 그리고 산화 환원 반응이랑 화학 전지가

250

00:39:42,902 --> 00:39:50,055

어떤 관련이 있는지에 대해서 얘기를 했어요. 그래서 여러분들이 방금 본 것처럼 전자를 잃고 얻는 반응이

251

00:39:50,079 --> 00:39:57,641

분리되었을 때 화학 전지가 만들어진다고 볼 수가 있겠죠. 자, 우리 다음 시간에는 화학 전지를 가지고 전위 계산하는 거

252

00:39:57,665 --> 00:40:01,174

위주로 조금 더 설명을 하도록 하겠습니다. 감사합니다.