

1일 1지문으로 1등급 달성 - 배인호 초격차(超格差) 국어 제공

005/200

新수능 국어 최적화 기출 분석

과학 기술 지문의 정보 특징

잘 활용해 접근합니다.

T+I.A (Topic + Information Architecture)

<p>1 STM의 원리 : 전류 흐름 P 전류 흐름 방해 S 진공</p>	<p>구조 잡기가 생명 원리 이해 집중</p> <p>1단락. STM원리? 전류 P 전류 흐름 방해 S 진공</p>
<p>2 정보구조와 원리이해 Q 진공 필요 이유? PS 분자 흡착 해결 S1 기체 분자 뽑거나 S2 기체 분자 고정 원리 : 입자 수↓ 압력↓ 진공도↑ : 대기압보다 낮음</p>	<p>2단락. 진공 원리 원리 : 입자 수↓ 압력↓ 진공도↑ 대기압보다 낮음</p>
<p>3 P 원리이해+수치 발췌 단분자층 형성시간↓ 달라 불을 확률↑ 층돌 빈도↑ 질량↓ 입자 수↑ 압력↑</p>	<p>3단락 P 단분자층 형성 시간↓ 진공 안 될 수록 달라 불을 확률↑ 층돌 빈도↑ 질량↓ 입자 수↑ 압력↑</p>
<p>4 S 정보가치 판단 구조 < 과정 <<< 해결책 초고진공 : 스피터 이온 펌프 구조 과정 : 고전압 → 전자 방출 →기체 분자 충돌→양/음이온 →양이온이 음극으로 1차 펌프 →타이타늄 나옴 →기체 흡착 2차 펌프</p>	<p>4단락 S 펌프로 해결 구조...는 복잡 그러면? 과정과 S 해결책 집중 과정 : 고전압 → 전자 방출 →기체 분자 충돌→양/음 이온 →양이온이 음극으로 1차 펌프 →타이타늄 나옴 →기체 흡착 2차 펌프</p>

과학 기술에서 배운 내용을 활용해 적용하면 매우 난이도가 쉬워지는 지문입니다.

① 주사 터널링 현미경(STM)에서는 끝이 첨예한 금속 탐침과 도체 또는 반도체 시료 표면 간에 적당한 전압을 걸어 주고 둘 간의 거리를 좁히게 된다. 탐침과 시료의 거리가 매우 가까우면 양자 역학적 터널링 효과에 의해 둘이 접촉하지 않아도 전류가 흐른다. 이때 탐침과 시료 표면 간의 거리가 원자 단위 크기에서 변하더라도 전류의 크기는 민감하게 달라진다. 이 점을 이용하면 시료 표면의 높낮이를 원자 단위에서 측정할 수 있다. 하지만 전류가 흐를 수 없는 시료의 표면 상태는 STM을 이용하여 관찰할

수 없다. 이렇게 민감한 STM도 진공 기술의 뒷받침이 있었기에 널리 사용될 수 있었다.

1단락도 처리가 사실은 쉽지 않습니다.

STM은 어떤 효과를 이용한다고 했죠?

지문으로 가지 않고 풀면?

안 풀립니다...

네.

자꾸 처리 안 되는 정보 어거지로 접근하세요.

수업 때 설명 드리지만

양자 터널링 효과.

2018에 양자 역학 지문에서 양자 다른 내용과 관련이 있는데,

이 부분은 배경지식으로 꼭 필수고

유튜브에서 양자 얽힘 현상에 대해 참고하시면 도움 될거예요

양자 터널링 효과도 마찬가지로!

어쨌든

1단락 핵심은 STM인데...

내용이 많고... 그런데 STM은 현미경이고, 즉 측정도구입니다.

그런데 어떻게 측정? 전류 흐름 이용!

그리고 문제도? 전류가 막혔을 때 측정이 안 된다.

아 글의 핵심은?

1

STM의 원리 : 전류 흐름. P 전류 흐름 방해 → S 진공

그러면 해결 방법 진공을 이어지는 2단락 초반부에 받겠죠?

STM은 대체로 진공 통 안에 설치되어 사용되는데 그 이유는 무엇일까? 기체 분자는 끊임없이 떠돌아다니다가 주변과 충돌한다. 이때 일부 기체 분자들은 관찰하려는 시료의 표면에 붙어 표면과 반응하거나 표면을 덮어 시료 표면의 관찰을 방해한다. 따라서 용이한 관찰을 위해 STM을 활용한 실험에서는 관찰하려고 하는 시료와 기체 분자의 접촉을 최대한 차단할 필요가 있어 진공이 요구되는 것이다. 진공이란 기체 압력이 대기압보다 낮은 상태를 통칭하며 기체 압력이 낮을수록 진공도가 높다고 한다. 진공 통 내부의 온도가 일정하고 한 종류의 기체 분자만 존재할 경우, 기체 분자의 종류와 상관없이 통 내부의 기체 압력은 단위 부피당 떠돌아다니는 기체 분자의 수에 비례한다. 따라서 기체 분자들을 진공 통에서 뽑아내거나 진공 통 내부에서 움직이지 못하게 고정하면 진공 통 내부의 기체 압력을 낮출 수 있다.

2단락 주제는 진공이니

진공의 정의를 잡고.

그리고 진공의 원리를 잡으면 충분합니다.

2 정보구조와 원리이해
Q 진공 필요 이유?
A = PS 분자 흡착 해결 S1 기체 분자 뽑거나 S2 기체 분자 고정
원리 : 입자 수↓ 압력↓ 진공도↑ : 대기압보다 낮음

STM을 활용하는 실험에서 어느 정도의 진공도가 요구되는지를 이해하기 위해서는 '단분자층 형성 시간'의 개념을 이해할 필요가 있다. 진공 통 내부에서 떠돌아다니던 기체 분자들이 관찰하려는 시료의 표면에 달라붙어 한 층의 막을 형성하기까지 걸리는 시간을 단분자층 형성 시간이라 한다. 이 시간은 시료의 표면과 충돌한 기체 분자들이 표면에 달라붙을 확률이 클수록, 단위 면적당 기체 분자의 충돌 빈도가 높을수록 짧다. 또한 기체 운동론에 따르면 고정된 온도에서 기체 분자의 질량이 크거나 기체의 압력이 낮을수록 단분자층 형성 시간은 길다. 가령 질소의 경우 20°C, 760토르* 대기압에서 단분자층 형성 시간은 3×10⁹초이지만, 같은 온도에서 압력이 10⁹토르로 낮아지면 대략 2,500초로 증가한다. 이런 이유로 STM에서는 시료의 관찰 가능 시간을 확보하기 위해 통상 10⁹토르 이하의 초고진공이 요구된다.

역시 단분자층 형성시간인데,

마찬가지로 핵심 원리가 존재합니다.

3 P원리이해+수치 발췌독
단분자층 형성시간↓ 달라 붙을 확률↑ 충돌 빈도↑ 질량↓ 입자 수↑ 압력↑

핵심 원리 잡으시면 위와 같습니다.

이제 마지막 4단락인데 쉽지 않은 이유가

정보량이 터집니다.

그렇다면?

처리 가능한 정보에 집중.

정보 가치 높은 것에 집중.

초고진공을 얻기 위해서는 ㉠스퍼터 이온 펌프가 널리 쓰인다. 스퍼터 이온 펌프는 진공 통 내부의 기체 분자가 펌프 내부로 유입되도록 진공 통과 연결하여 사용한다. 스퍼터 이온 펌프는 영구 자석, 금속 재질의 속이 뚫린 원통 모양 양극, 타이타늄으로 만든 판 형태의 음극으로 구성되어 있다. 자석 때문에 생기는 자기장이 원통 모양 양극의 축 방향으로 걸려 있고, 양극과 음극 간에는 2~7kV의 고전압이 걸려 있다. 양극과 음극 간에 걸린 고전압의 영향으로 음극에서 방출된 전자는 자기장의 영향을 받아 복잡한 형태의 궤적을 그리며 양극으로 이동한다. 이 과정에서 음극에서 방출된 전자는 주변의 기체 분자와 충돌하여 기체 분자를 그것의 구성 요소인 양이온과 전자로 분리시킨다. 여기서 자기장은 전자가 양극까지 이동하는 거리를 자기장이 없을 때보다 증가시켜 주어 전자와 기체 분자와의 충돌 빈도를 높여 준다. 이 과정에서 생성된 양이온은 전기력에 의해 음극으로 당겨져 음극에 박히게 되어 이동 불가능한 상태가 된다. 이 과정이 1차 펌프 작용이다. 또한 양이온이 음극에 충돌하면 타이타늄이 떨어져 나와 충돌 지점 주변에 들러붙는다. 이렇게 들러붙은 타이타늄은 높은 화학 반응성 때문에 여러 기체 분자와 쉽게 반응하여, 떠돌아다니던 기체 분자를 흡착한다. 이는 떠돌아다니는 기체 분자의 수를 줄이는 효과가 있으므로 이를 2차 펌프 작용이라 부른다. 이렇듯 1, 2차 펌프 작용을 통해 스퍼터 이온 펌프는 초고진공 상태를 만들 수 있다.

보시다시피,

초반부는 구조

중반부는 인과 순서 과정

그리고 후반부는 그 결과 해법

그렇다면 중~후반부 정보가치 높고, 거기에 집중해 정보 처리하면?

4 S정보가치 판단
구조 < 과정 <<< 해결책
초고진공 : 스퍼터 이온 펌프
구조
과정 : 고전압 → 전자 방출 → 기체 분자 충돌 → 양/음 이온 → 양이온이 음극으로 1차 펌프 → 타이타늄 나옴 → 기체 흡착 2차 펌프

이제 문제 적용 갑니다.

29. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

- ① 대기압보다 진공도가 낮은 상태가 진공이다.

진공도가 높아야죠. 소주제. 진공의 정의와 원리.

2 정보구조와 원리이해
Q 진공 필요 이유?
A = PS 분자 흡착 해결 S1 기체 분자 뽑거나 S2 기체 분자 고정
원리 : 입자 수↓ 압력↓ 진공도↑ : 대기압보다 낮음

- ② 스퍼터 이온 펌프는 초고진공을 만드는 역할을 한다.

바로 정답

3.4단락 PS 구조

- ③ 단분자층 형성 시간이 짧을수록 STM을 이용한 관찰이 용이하다.

3단락 소주제 P. 길어야죠. 단분자층이 형성되면 전류를 막으니, 측정이 어렵습니다. 글 전체 핵심 원리

- ④ 일정한 온도와 부피의 진공 통 안에서 떠돌아다니는 기체 분자의 수는 기체 압력에 반비례한다.

위의 원리 보세요.

분자수 많으면 당연히 많이 밀어내니 비례합니다.

입자 수↓ 당연히 밀어내는 힘 압력↓	입자 수↑ 당연히 밀어내는 힘 압력↑
○ ○ ○ ○ ○ ○	○○○○○○○○ ○○○○○○○○ ○○○○○○○○ ○○○○○○○○

- ⑤ 단분자층 형성 시간은 시료 표면과 충돌한 기체 분자들이 표면에 달라붙을 확률과 무관하게 결정된다.

3단락 소주제.

역시 주제, 정보가치 높은 내용 문습니다.

30. ㉠에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① 시료 표면의 높낮이를 원자 단위까지 측정할 수 없다.

주제가 측정하는 건데, 측정 못하면 무슨 필요?

- ② 시료의 전기 전도 여부에 관계없이 시료를 관찰할 수 있다.

전기가 핵심 원리에요...

- ③ 시료의 관찰 가능 시간을 늘리려면 진공 통 안의 기체 압력을 낮추어야 한다.

맞췌!

3 P원리이해+수치 발췌독
단분자층 형성시간↓ 달라 붙을 확률↑ 충돌 빈도↑
질량↓ 입자 수↑ 압력↑

핵심 원리!

- ④ 시료 표면의 관찰을 위해서는 시료 표면에 기체의 단분자층 형성이 필요하다.

그게 문제라서 측정 안 됨.

3단락 구조. 주제

- ⑤ 양자 역학적 터널링 효과를 이용하여 탐침을 시료 표면에 접촉시킨 후 흐르는 전류를 측정한다.

필요하면 발췌독입니다.

위낙 정답이 명확하니?

31. ㉡의 '음극'에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

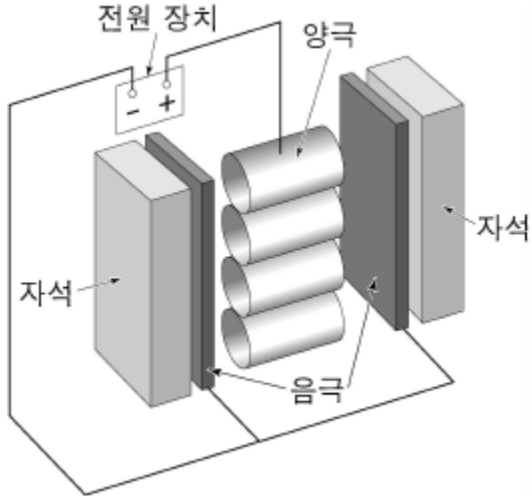
- ① 고전압과 전자의 상호 작용으로 자기장을 만든다.
- ② 떠돌아다니던 기체 분자를 흡착하는 물질을 내놓는다.
- ③ 기체 분자에서 분리된 양이온을 전기력으로 끌어당긴다.
- ④ 전자와 기체 분자의 충돌로 만들어진 양이온을 고정시킨다.
- ⑤ 기체 분자를 양이온과 전자로 분리시키는 전자를 방출한다.

4단락 소주제+구조. 잘 보세요. 2,3,4선지는 해결방법.

그리고? 5번선지는 과정. 남는 것 역시 1번. 정답.

필요하고 불안하면 발췌독 가지만... 이해 어렵습니다. 이유는?

정보 불충분
즉, 정보 완결성 X



4단락 그림 바탕 설명을 조금 드릴게요.

스퍼터 이온 펌프는 영구 자석, 금속 재질의 속이 뚫린 원통 모양 양극, 타이타늄으로 만든 판 형태의 음극으로 구성되어 있다.

여기까지는 구성 요소 설명이고.

자석 때문에 생기는 자기장이 원통 모양 양극의 축 방향으로 걸려 있고

여기서도 문제가.

양극의 축 방향이

음극 + 양극 = 양쪽 극을 말하는지

아니면

+극의 양극인지

그런데 축은 뭔지...

정보가 없어요

그러니 그림을 보며 처리 해도 처리가 안 됩니다.

양극과 음극 간에는 2~7kV의 고전압이 걸려 있다. 양극과 음극 간에 걸린 고전압의 영향으로 음극에서 방출된 전자는 자기장의 영향을 받아 복잡한 형태의 궤적을 그리며 양극으로 이동한다.

그러면 핵심은,

고전압 => 전자 방출... 이후 과정

4 과정 : 고전압 → 전자 방출 → 기체 분자 충돌 → 양/음 이온 → 양이온이 음극으로 1차 펌프 → 타이타늄 나옴 → 기체 흡착 2차 펌프

이건 처리가 되고. 이정도만 되어도 충분하죠.

정보 불충분 즉, 정보 완결성 X

해법은? 처리 가능한 정보에 집중!

괜히 정보가 불충분해서 처리가 안 되는 것을 백날 붙들고 여러 번 읽어봐야 처리 안 됩니다.

문제는 그렇게 접근해서 답을 냈다?

과연 논리적으로 완결성이 있나요?

충분한, 신뢰할만한 접근법인가요?

32. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

<보기>

STM을 사용하여 규소의 표면을 관찰하는 실험을 하려고 한다. 동일한 사양의 STM이 설치된, 동일한 부피의 진공 통 A~E가 있고, 각 진공 통 내부에 있는 기체 분자의 정보는 다음 표와 같다. 진공 통 A 안의 기체 압력은 10^{-9} 토르이며, 모든 진공 통의 내부 온도는 20°C 이다. (단, 기체 분자가 규소 표면과 충돌하여 달라붙을 확률은 기체의 종류와 관계없이 일정하며, 제시되지 않은 모든 조건은 각 진공 통에서 동일하다. N 은 일정한 자연수이다.)

진공 통	기체	분자의 질량 (amu [*])	단위 부피당 기체 분자 수 (개/cm ³)
A	질소	28	$4N$
B	질소	28	$2N$
C	질소	28	$7N$
D	산소	32	N
E	이산화 탄소	44	N

*amu: 원자 질량 단위.

- ① A 내부에서의 단분자층 형성 시간은 대략 2,500초이겠군.
- ② B 내부의 기체 압력은 10^{-9} 토르보다 낮겠군.
- ③ C 내부의 진공도는 B 내부의 진공도보다 낮겠군.
- ④ D 내부에서의 단분자층 형성 시간은 A의 경우보다 길겠군.
- ⑤ E 내부의 시료 표면에 대한 단위 면적당 기체 분자의 충돌 빈도는 D의 경우보다 높겠군.

수치는 필요시 바로 발췌독 하라 했고, 3단락 마지막 참고합니다.

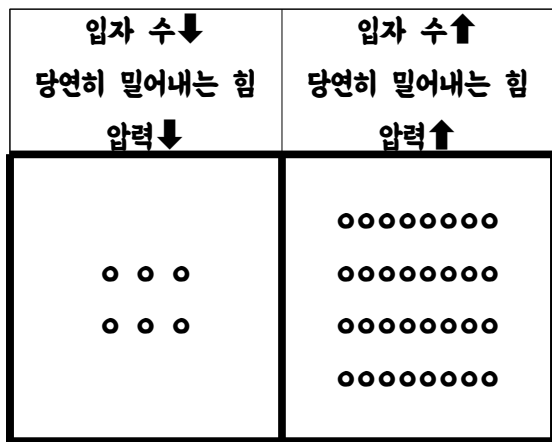
가령 질소의 경우 20°C , 760토르* 대기압에서 단분자층 형성 시간은 3×10^{-9} 초이지만, 같은 온도에서 압력이 10^{-9} 토르로 낮아지면 대략 2,500초로 증가한다. 이런 이유로 STM에서는 시료의 관찰 가능 시간을 확보하기 위해 통상 10^{-9} 토르 이하의 초고진공이 요구된다.

수치 비교하면 1번선지, 2번 선지 판단 될거예요.

나머지 선지 봅니다.

진공통	기체	분자의 질량 (amu)	질량 비교	단위 부피당 기체 분자 수 (개/cm ³)	분자 수 비교	압력	진공도	충돌 빈도	흡착 확률	형성 시간
A	질소	28	-	4N	-					
B	질소	28	-	2N	↓	↓	↑			
C	질소	28	-	7N	↑	↑	↓			
D	산소	32	↑	N	↓	↓	↑	↓	↓	↑
E	이산화탄소	44	↑	N				↓	↓	↑

② B 내부의 기체 압력은 10-9토르보다 낮겠군.
 AB비교하면, B 분자수가 더 작고, 당연히 압력도 작습니다.
 맞습니다.
 추가적으로 그러면 진공도는 높아지겠죠?
 동시에 충돌도 덜 할거고
 단분자층 형성시간도 늘겠죠



③ C 내부의 진공도는 B 내부의 진공도보다 낮겠군.
 BC비교입니다. 분자수가 늘었으니, 압력 늘면서, 진공도 떨어집니다. 맞습니다!
 ④ D 내부에서의 단분자층 형성 시간은 A의 경우보다 길겠군.
 A와D 비교입니다.
 질량 늘었습니다. 분자수 줄었습니다. 압력 줄고, 진공도 높고.
 질량이 늘었으니, 덜 달라 붙겠네요.
 당연히 관측 시간은 길어집니다. 맞습니다!
 ⑤ E 내부의 시료 표면에 대한 단위 면적당 기체 분자의 충돌 빈도는 D의 경우보다 높겠군.
 분자수는 같으나, 질량이 E가 더 크고, 질량이 크니, 흡착 확률, 빈도 모두 낮아지면서, 관측 시간이 길어집니다. 틀린 선지!

다시 한 번 말씀드립니다.
 특히 최근 과학 기술 지문의 정보 특징?

- 정보불충분 즉, 정보완결성 X
 + 정보량 폭발
 해법은?
 1. 처리 가능한 정보에 집중!
 2. 주제
 3. 구조잡기
 4. 하향식 배경지식 상식 활용 이해!

이제 이 정도면 최근 과학 기술은 모두 극복했습니다.
 일부 2017이 조금 특이하지만, 역시 과도기적 성격입니다.
 위의 접근이면 다 뚫어낼만합니다.

2019학년도 9월 모의고사

[29~32] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

원리, 구조

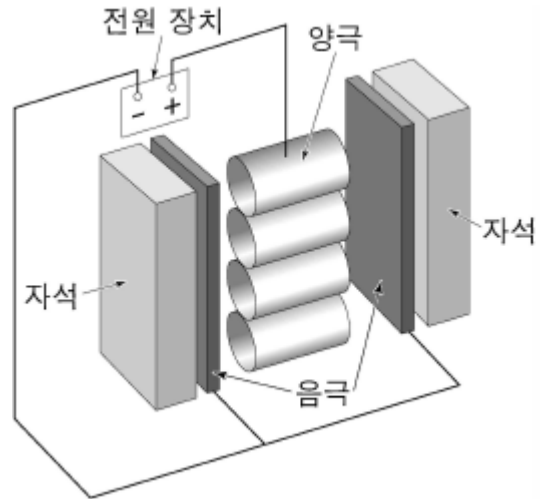
측정 원리

① 주사 터널링 현미경(STM)에서는 끝이 첨예한 금속 탐침과 도체 또는 반도체 시료 표면 간에 적당한 전압을 걸어 주고 둘 간의 거리를 좁히게 된다. 탐침과 시료의 거리가 매우 가까우면 양자 역학적 터널링 효과에 의해 둘이 접촉하지 않아도 전류가 흐른다. 이때 탐침과 시료 표면 간의 거리가 원자 단위 크기에서 변하더라도 전류의 크기는 민감하게 달라진다. 이 점을 이용하면 시료 표면의 높낮이를 원자 단위에서 측정할 수 있다. 하지만 전류가 흐를 수 없는 시료의 표면 상태는 STM을 이용하여 관찰할 수 없다. 이렇게 민감한 STM도 진공 기술의 뒷받침이 있었기에 널리 사용될 수 있었다.

STM은 대체로 진공 통 안에 설치되어 사용되는데 그 이유는 무엇일까? 기체 분자는 끊임없이 떠돌아다니다가 주변과 충돌한다. 이때 일부 기체 분자들은 관찰하려는 시료의 표면에 붙어 표면과 반응하거나 표면을 덮어 시료 표면의 관찰을 방해한다. 따라서 용이한 관찰을 위해 STM을 활용한 실험에서는 관찰하려고 하는 시료와 기체 분자의 접촉을 최대한 차단할 필요가 있어 진공이 요구되는 것이다. 진공이란 기체 압력이 대기압보다 낮은 상태를 통칭하며 기체 압력이 낮을수록 진공도가 높다고 한다. 진공 통 내부의 온도가 일정하고 한 종류의 기체 분자만 존재할 경우, 기체 분자의 종류와 상관없이 통 내부의 기체 압력은 단위 부피당 떠돌아다니는 기체 분자의 수에 비례한다. 따라서 기체 분자들을 진공 통에서 뽑아내거나 진공 통 내부에서 움직이지 못하게 고정하면 진공 통 내부의 기체 압력을 낮출 수 있다.

STM을 활용하는 실험에서 어느 정도의 진공도가 요구되는지를 이해하기 위해서는 '단분자층 형성 시간'의 개념을 이해할 필요가 있다. 진공 통 내부에서 떠돌아다니던 기체 분자들이 관찰하려는 시료의 표면에 달라붙어 한 층의 막을 형성하기까지 걸리는 시간을 단분자층 형성 시간이라 한다. 이 시간은 시료의 표면과 충돌한 기체 분자들이 표면에 달라붙을 확률이 클수록, 단위 면적당 기체 분자의 충돌 빈도가 높을수록 짧다. 또한 기체 운동론에 따르면 고정된 온도에서 기체 분자의 질량이 크거나 기체의 압력이 낮을수록 단분자층 형성 시간은 길다. 가령 질소의 경우 20°C, 760토르* 대기압에서 단분자층 형성 시간은 3×10^{-9} 초이지만, 같은 온도에서 압력이 10^{-9} 토르로 낮아지면 대략 2,500초로 증가한다. 이런 이유로 STM에서는 시료의 관찰 가능 시간을 확보하기 위해 통상 10^{-9} 토르 이하의 초고진공이 요구된다.

수치 발췌독



스퍼터 이온 펌프

초고진공을 얻기 위해서는 ① 스퍼터 이온 펌프가 널리 쓰인다. 스퍼터 이온 펌프는 진공 통 내부의 기체 분자가 펌프 내부로 유입되도록 진공 통과 연결하여 사용한다. 스퍼터 이온 펌프는 영구 자석, 금속 재질의 축이 뚫린 원통 모양 양극, 타이타늄으로 만든 판 형태의 음극으로 구성되어 있다. 자석 때문에 생기는 자기장이 원통 모양 양극의 축 방향으로 걸려 있고, 양극과 음극 간에는 2~7kV의 고전압이 걸려 있다. 양극과 음극 간에 걸린 고전압의 영향으로 음극에서 방출된 전자는 자기장의 영향을 받아 복잡한 형태의 궤적을 그리며 양극으로 이동한다. 이 과정에서 음극에서 방출된 전자는 주변의 기체 분자와 충돌하여 기체 분자를 그것의 구성 요소인 양이온과 전자로 분리시킨다. 여기서 자기장은 전자 양극까지 이동하는 거리를 자기장이 없을 때보다 증가시켜 주어 전자와 기체 분자와의 충돌 빈도를 높여 준다. 이 과정에서 생성된 양이온은 전기력에 의해 음극으로 당겨져 음극에 박히게 되어 이동 불가능한 상태가 된다. 이 과정이 1차 펌프 작용이다. 또한 양이온이 음극에 충돌하면 타이타늄이 떨어져 나와 충돌 지점 주변에 들러붙는다. 이렇게 들러붙은 타이타늄은 높은 화학 반응성 때문에 여러 기체 분자와 쉽게 반응하여, 떠돌아다니던 기체 분자를 흡착한다. 이는 떠돌아다니는 기체 분자의 수를 줄이는 효과가 있으므로 이를 2차 펌프 작용이라 부른다. 이렇듯 1, 2차 펌프 작용을 통해 스퍼터 이온 펌프는 초고진공 상태를 만들 수 있다.

*토르(torr): 기체 압력의 단위.

14-16:그림 그리기

17 이후: 더욱 중요한 정보

정보처리 안 되면

1. 주제 2. 구조 3. 하향식 4. 출제 양상(구조보단 그림,인과,원리,수학 공식, 정보가치 ↑)

★정보 완결성 X

8

국어 영역

29. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

- ① 대기압보다 진공도가 낮은 상태가 진공이다. **소주제**
- ② 스퍼터 이온 펌프는 초고진공을 만드는 역할을 한다.
- ③ 단분자층 형성 시간이 짧을수록 STM을 이용한 관찰이 용이하다. **P**
- ④ 일정한 온도와 부피의 진공 통 안에서 떠돌아다니는 기체 분자의 수는 기체 압력에 반비례한다. **원리**
- ⑤ 단분자층 형성 시간은 시료 표면과 충돌한 기체 분자들이 표면에 달라붙을 확률과 무관하게 결정된다.

30. ㉠에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① 시료 표면의 높낮이를 원자 단위까지 측정할 수 없다. **주제**
- ② 시료의 전기 전도 여부에 관계없이 시료를 관찰할 수 있다.
- ③ 시료의 관찰 가능 시간을 늘리려면 진공 통 안의 기체 압력을 낮추어야 한다. **전류 흐름, P, 원리**
- ④ 시료 표면의 관찰을 위해서는 시료 표면에 기체의 단분자층 형성이 필요하다.
- ⑤ 양자 역학적 터널링 효과를 이용하여 탐침을 시료 표면에 접촉시킨 후 흐르는 전류를 측정한다. **P 분자수 ↓, S, 원리**

구조<과정>S

31. ㉠의 '음극'에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 고전압과 전자의 상호 작용으로 자기장을 만든다.
- ② 떠돌아다니던 기체 분자를 흡착하는 물질을 내놓는다. **2차 =>S**
- ③ 기체 분자에서 분리된 양이온을 전기력으로 끌어당긴다. **1차 =>S**
- ④ 전자와 기체 분자의 충돌로 만들어진 양이온을 고정시킨다. **1차 =>S**
- ⑤ 기체 분자를 양이온과 전자로 분리시키는 전자를 방출한다. **과정**

32. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

<보기>

STM을 사용하여 규소의 표면을 관찰하는 실험을 하려고 한다. 동일한 사양의 STM이 설치된, 동일한 부피의 진공 통 A~E가 있고, 각 진공 통 내부에 있는 기체 분자의 정보는 다음 표와 같다. 진공 통 A 안의 기체 압력은 10^{-9} 토르이며, 모든 진공 통의 내부 온도는 20°C 이다. (단, 기체 분자가 규소 표면과 충돌하여 달라붙을 확률은 기체의 종류와 관계없이 일정하며, 제시되지 않은 모든 조건은 각 진공 통에서 동일하다. N 은 일정한 자연수이다.)

진공 통	기체	분자의 질량 (amu)	단위 부피당 기체 분자 수 (개/cm ³)
A	질소	28	$4N$
B	질소	28	$2N$ 분자수 ↓, 압력 ↓, 진공도 ↑
C	질소	28	$7N$ 분자수 ↑, 압력 ↑, 진공도 ↓
D	산소	32 ↓	N ↓, 진공 ↑, 시간 ↑
E	이산화 탄소	44 ↓	N =, 진공 ↑, 시간 ↑

*amu: 원자 질량 단위.

- ① A 내부에서의 단분자층 형성 시간은 대략 2,500초이겠군. **수치 발췌독**
- ② B 내부의 기체 압력은 10^{-9} 토르보다 낮겠군. **수치 발췌독**
- ③ C 내부의 진공도는 B 내부의 진공도보다 낮겠군.
- ④ D 내부에서의 단분자층 형성 시간은 A의 경우보다 길겠군.
- ⑤ E 내부의 시료 표면에 대한 단위 면적당 기체 분자의 충돌 빈도는 D의 경우보다 높겠군.

핵심 원리 적용

분자수 ↑, 압력 ↑, 진공도 ↓, 시간 ↑