

Smart

Solution IV

Sample

금속의 반응성

산화와 환원

Balancing

양적 계산 문제

(2015.6월 모의고사 포함)

2015년 수능 대비

(2016학년도)

written by Dr. Chemi

머리말

2013년 이전에는 수능 화학 1에서 금속과 금속의 이온 반응이 19번 20번의 killer 문제로 많이 출제되곤 하였지만 개정 후에는 단지 산화수, 산화 환원 반응 계수, 계수에 의한 양적 관계만 잘 이해하면 되는 정도여서 지금까지는 어렵지 않았다.

하지만 2015년 6월 시행 모의고사에서는 양적 관계 문제가 산화 환원 반응을 통해 응용되어 두 문제가 출제되었다. 그러므로 더욱 더 산화 환원 반응의 반응 계수와 금속과 이온 반응이 더욱 중요하게 되었다. 이온 수에 관한 문제는 개정 전 기출 문제를 완전히 이해하면 어떠한 문제가 출제되어도 풀어갈 수 있을 것이다.

뒷 부분에 chemi가 만든 계산 문제를 몇 문제 넣어 그 동안 공부하였던 것을 확인할 수 있게 하였다. 이 교재가 조금은 양이 많을 수도 있지만 조금씩 읽어 보면서 차근차근 공부하면 양이 많은 것도 아닐 수 있다.

금속의 산화 반응 중에서 철의 산화 부분과 철의 부식 방지등은 한번 읽어 보길 바랍니다.

뒷 부분의 계수 맞추는 방법등도 연습하면 쉽게 인수분해처럼 익혀지므로 처음에 힘은 들지만 차분히 하루에 한두 번씩이라도 연습하면 다 해결되는 부분이다.

기출 문제는 시행 년도와 문제 번호를 같이 넣어 구별 할 수 있게 하였다. 2012년 이후의 평가원 문제는 저작권이 있음을 밝혀 두고 빼려고 하였으나 학생들이 보기에 불편이 있을 것 같아 그대로 두고 명시해 두었다.

whangf@nate.com으로 화학 1에 대한 질문을 할 수도 있고 e-mail주소를 알려 주시면 추후에 여러 tip을 받아 볼 수 있습니다.

여러분의 건투를 바라며

Good Luck! From Dr. Chemi

2015.7.

Dr. Chemi

1. 금속의 반응성

금속의 반응성이 평가원문제에 슬금슬금 나오고 있고, 언젠가는 어려운 문제가 출제될 수 있는 부분이다. 기본 원리만 알고 있으면 어떤 문제라도 다 적용시킬 수 있다. 연습하여 skill을 키우자.

1.1. 생각의 시작

시작 전에 알아 두어야 할 것들 **다음 금속의 이온화 경향 서열은 꼭 외우자.** “칼카나마알아철니주납(수소)구리수은 은 백금 금” 아래 도표에서 백금(Pt)빠졌네. 그래도 OK!

찬물과 뜨거운 물, 묽은 산과 반응하는 것들 확인

묽은 산과 반응하지 않는 것들 확인

이온일 때는 어떤 성질이 있는가 확인!!!!

금속의 이온화 경향

← 금속의 산화성 증가

K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	(H)	Cu	Hg	Ag	Au
찬물과 반응- 수소 기체 발생									Cu는 HNO ₃ 와 반응하여 수소기체 대신 NO, NO ₂ 기체 발생					
뜨거운 물과 반응 - 수소 기체 발생												묽은 산 (HCl, 황산, 아세트산 등) 과 반응 안함		
hot steam 과 반응 - 수소 기체 발생														
묽은 산 (HCl, 황산, 아세트산 등) 과 반응 - 수소기체 발생														

이온의 반응성은 금속의 반응성과 다르다.

이온의 환원성 감소

K ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	(H ⁺)	Cu ²⁺	Hg ⁺	Ag ⁺	Au ³⁺
용융전기분해해야 금속으로 얻어짐					수소이온이 수용액에서 전자 받기 제일 좋아하고 좋아하는 정도 감소					전자받는 것 (환원) 좋아하여 금속이 되려고 한다. Au ³⁺ 짱 금이온은 시험에 잘 언급 없음. 은이온 짱 Hg는 액체 금속이므로 생략				

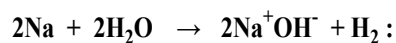
수용액에서 절대로 환원되지 않는다. 수용액에서 절대로 금속으로 석출되지 않는다. 이 이온들의 반응성은 수용액에서 매우 작아서 환원 반응이 절대로 일어나지 않는다..

p. 36과 “4. 반응성이 다른 금속끼리의 연결”과 같이 이해해도 좋아요.

반응성이 큰 K, Na 를 증류수에 넣었을 때

1.2. 금속과

증류수와의 반응



다른 이온이 없는 증류수라고 가정하고

반응하면 Na 2 mol에 수소기체 1 mol 발생 : Na^+ 2 mol

물에서 분해된 음이온 OH^- 2 mol : 총 이온수 증가 :

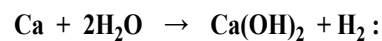
외우는 거 아니다. --이해

물이 환원되어 수소 발생하므로

물의 양은 점점 감소하여 이온 농도 증가한다.

물의 액성은 당연히 염기성, pH 커진다.

Ca을 증류수에 넣었을 때



다른 이온이 없는 증류수라고 가정하고

반응하면 Ca 1개에 수소기체 1 mol 발생, Ca^{2+} 1 mol

물에서 분해된 음이온 OH^- 2 mol : 총 이온수 증가 :

외우는 거 아니다. --이해

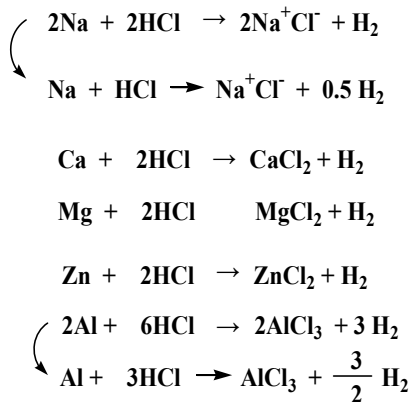
물이 환원되어 수소 발생하므로

물의 양은 점점 감소하여 이온 농도 증가한다.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 는 물에 대한 용해성이 낮아 잘 녹지 않는다.
포화 수용액을 석회수라고 한다. 녹은 것은 완전히 해리된다.

1.3. 금속과 산 수용액

Tip : 다음의 식을 여러 번 써 보자. 외우는 것이 아니다.



금속 1몰 당 생성되는 수소의 몰수로 생각하는 것이 편할 수도 있다.

<further study >

염산과 반응하면서 침전이 생기는 반응인 경우

Pb인 경우 PbCl_2 가 침전이므로 음이온도 같이 감소한다.

----- 몰라도 될 것 같음
 $\text{Pb} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$

산 수용액이라고 하면 예를 들면, 염산은 HCl 기체가 물에 녹아 해리되어 H^+ 이온이 존재한다. 여기서 주의 할 것은 찬 물과 반응하는 1족의 알칼리 금속과 Ca이다.

일단, 찬물과 반응하는 것들만 고려합시다.

금속의 반응성은 매우 순서적 이어서 반응성이 큰 금속이 먼저 다 반응하고 나면 그 다음 순서로 옮겨 반응하지만 K, Na같은 반응성이 큰 금속은 산성용액에서 산과 반응하는 것인지 물과 반응하는 것인지가 구별이 힘들다.

수용액인 경우 물은 많을 것이고 염산의 농도에 따라 수소이온 mol수, 반응하는 금속의 몰수가 방정식에 따라 양적 관계가 딱 맞으면 좋은데 금속의 몰수가 더 많으면 여분의 알칼리 금속이 물과 반응하여 수소기체가 더 나오게 된다.

(1). 산성 수용액과의 반응에서의 이온수의 변화

(i). 충분한 염산과의 반응

1가 금속, 2가 금속과 3가 금속의 경우로 나누어 생각하면서 방정식 써보고 외우지 말자.

①. 1가 금속과 염산과의 반응

매우 격렬한 반응이고 반응하면서 많은 열이 발생하므로 발생하는 수소가 산과 반응인지 물과 반응인지가 구별이 어렵다. 일단 산과 먼저 반응한다고 가정하면 Na 2mol에 수소기체 1mol발생.

Na 2개와 염산의 2개의 H^+ 와 바뀌므로 양이온의 변화가 없다. 음이온의 변화도 없다.

②. 2가 금속과 염산과의 반응

Ca인 경우 물과의 반응이 격렬하지는 않다.

2가 금속 1mol과 수소 이온 2mol 반응, 양이온의 수 감소

③. 3가 금속과 염산과의 반응

Al을 생각하자.

3가 금속 1 mol과 수소 이온 3개 반응, 수소 1.5 mol

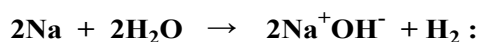
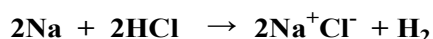
양이온의 수 감소

각 경우의 식을 써 보자.

외우는 것이 아니다.

(ii). 소량의 염산과 과량의 반응성이 큰 금속의 반응

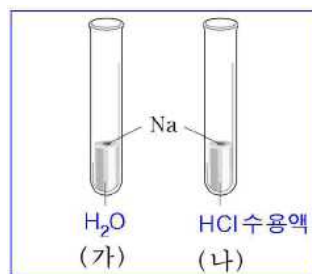
소량의 염산이 다 반응하고 나면 물과 반응하는 금속의 경우를 생각하여야 한다. K, Ca, Na(1족, 알칼리 금속과 Ca) 경우밖에 없다.



HCl과 반응할 때는 양이온의 변화가 없지만 H^+ 가 없을 때는 물과 반응하여 양이온과 음이온이 증가된다.

H_2O 에서 $\text{H}-\text{OH}$ 라고 보면 환원되는 것은 H이고 OH는 OH^- 로 남는다고 생각하면 편하다.

[예제 1]: 물 10 mL와 HCl 수용액 10 mL에 각각 쌀알 크기의 같은 질량의 Na 조각을 넣는 실험을 하였더니 모두 기체가 발생하였다. 반응이 끝난 (나)의 수용액은 산성이었다. 반응 후 용액에서의 이온 수의 변화를 예측할 수 있을까?



(가)에서 물이 화학적으로 환원되어 수소기체가 되고 $\text{H}-\text{OH}$ 에 없던 이온이 생겨 이온수의 증가가 있지만, (나)에서 반응 후 용액이 계속 산성이라는 말은 Na이 반응하고 남은 충분한 염산이 있다는 말이다. 수소 기체는 $\text{H}-\text{Cl}$ 에서 발생하였고 Na 1개당 H^+ 1개 없어져 이온 수의 변화가 없다.(반응식으로 확인)

1족 금속이온은
물에서 환원이 되지 않는다.

[예제 2]: 다음과 같이 2개의 시험관에 같은 농도의 KCl 수용액 10mL와 AgNO_3 수용액 10mL에 각각 KCl, AgNO_3 와 같은 몰수의 Na 조각을 넣는 실험을 하였다.



(i) KCl 수용액에서의 반응:

수소 기체 발생; KCl 수용액에서의 물과 Na의 반응
KCl 용액의 pH의 변화는 염기성으로

(ii) AgNO_3 수용액에서의 반응

Ag 금속 석출: Ag^+ 가 물 보다 먼저 반응한다.

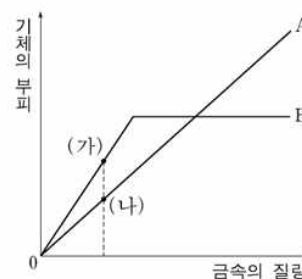
AgNO_3 수용액에서 pH 변화없다.

2009.6.20.

2009년 6월 시행된 평가원문
제란 의미이다.

2009.6.20. 매우 많이 틀린 문제.

그림은 일정량의 묽은 염산(HCl)에 금속 A, B를 각각 넣었을 때 발생하는 기체의 부피를 금속의 질량에 따라 나타낸 것이다.



금속 A, B의 반응성 비교?

(단, 압력과 온도는 일정하고, 금속 A, B의 이온은 모두 +2가이다.)

묽은 염산에서 두 금속의 반응의 변화와
그래프의 변화

㉠. 어느 금속이 반응성이 좋은가?

㉡. 두 금속의 원자량 비교

㉢. (가)와 (나)의 pH 비교

1.4. 금속과

금속 이온의 수용액

* 묽은 $CuSO_4$ 수용액에 Na 금속을 조금 떨어뜨리면 ‘퍽’소리를 내면서 Cu가 석출된다.

(1). 금속이온이 있는 수용액에 금속을 넣는 경우

금속 이온이 있는 수용액에 금속을 넣었을 때 양이온의 수 문제는 다음과 같이 생각한다.

①. 실험을 어떻게 한 것인지 판단

K, Ca, Na를 넣었는지 Mg, Zn같은 것을 넣었는지

②. 어떤 이온이 용액 안에 있고 무엇이 석출하는 것인가?

③. 반응에서 음이온의 변화는 없는지

④. 반응성 비교 : 금속의 산화, 환원(석출)으로 비교.

⑤. 금속판 질량의 증감 :

산화, 환원(석출)되는 금속의 개수(mol)와 원자량을 비교

⑥. 용액의 밀도 : 각 금속의 원자량을 안다면 산화되어 용액으로 들어가는 금속 이온의 개수(mol)를 질량으로 비교. 석출된 금속은 용액의 밀도에 포함시키지 않는다.

⑦. 금속 막대의 질량 비교.

각 금속의 원자량을 안다면 산화되어 떨어져 나가는 금속 이온과 환원되어 금속 막대에 붙는 금속 이온의 개수(mol)를 원자량을 이용하여 질량으로 비교한다.

다음에 각 경우를 일일이 설명하였지만 아래 도표 이해되는 학생은 PASS해도 무방함.

반응이 일어난다면

금속 A는 산화되어 A 이온으로 되고, 전자는 금속이온 B로 가 환원시켜 금속 B로 석출 된다.

이때 양이온수 의 변화로 서로의 전하량을 알 수있다.
이온의 전하량의 합이 서로 같게 금속 개수 변화를 만든다.

1. A가 1개 나옴 B가 1개 붙으면 서로의 전하량은 같다.
: 양 이온수 변화 없다.
2. A가 1개 나옴 B가 2개 붙으면 A는 +2, B는 +1가
: 양 이온수 감소
3. A가 2개 나옴 B가 3개 붙으면 A는 +3, B는 +2가
: 양 이온수 감소
4. A가 3개 나옴 B가 2개 붙으면 A는 +2가, B는 +3가
: 양 이온수 증가

금속 이온의 전하량은
+1, +2, +3만 고려하자.
+4가는 없다고 생각한다.

1가 금속인 알칼리 금속이 금속 이온과 먼저 반응하고 수소 기체가 발생하지 않는다는 가정하에서

(2). Cu^{2+} 수용액과의 반응

1가 금속, 2가 금속과 3가 금속의 경우로 나누어 생각

①. 1가 금속과 Cu^{2+} 수용액의 반응

정량 혹은 정량이하로 넣어준다면 Na 2개에 Cu^{2+} 가 1개 환원되어 Cu 1개 석출되어 양이온의 수는 1의 비율로 증가한다.

과량의 Na를 넣어 준다면 Cu^{2+} 와 반응하고 남은 Na가 물과 반응하여 수소 발생하고 이온수가 변화한다.

Cu^{2+} 가 H_2O 보다 더 먼저 환원된다.

(이온화 경향 참고)

②. 2가 금속과 Cu^{2+} 수용액의 반응

2가 금속 1개와 Cu^{2+} 가 환원되어 Cu 1개 석출되어 양이온의 수는 변화 없다.

④. 3가 금속과 Cu^{2+} 수용액의 반응

3가 금속 2개와 3개의 Cu^{2+} 가 환원되어 Cu 3개 석출되어 양이온이 -1의 비율로 감소한다.

(3). Ag^+ 수용액과의 반응

1가 금속, 2가 금속과 3가 금속의 경우로 나누어 생각

①. 1가 금속과 Ag^+ 수용액의 반응

정량이하로 반응하면 Na 1개에 Ag^+ 가 환원되어 Ag 1개
석출 → 양이온 일정

과량의 Na를 넣어 준다면 Ag^+ 와 반응하고 남은 Na가
물과 반응하여 수소 발생하고 이온수가 변화한다.

Ag^+ 가 H_2O 보다 더 먼저 환원되려고 한다.

(이온화 경향 참고)

②. 2가 금속과 Ag^+ 수용액의 반응

2가 금속 1개와 2개의 Ag^+ 가 환원되어 Ag 2개 석출되어
양이온의 수는 -1의 비율로 감소한다.

④. 3가 금속과 Ag^+ 수용액의 반응

3가 금속 1개와 3개의 Ag^+ 가 환원되어 Ag 3개 석출되어 양
이온이 -2의 비율로 감소한다.

(4). Cu^{2+} 와 Ag^+ 의 혼합 수용액과의 반응

1가 금속, 2가 금속과 3가 금속의 경우로 나누어 생각

Ag^+ 이온이 먼저 반응하고 난 후에 Cu^{2+} 이온이 반응.

①. 1가 금속과 Ag^+ 수용액과 반응 후 Cu^{2+} 이온과 반응

정량이하라면 Na 1개에 1개의 Ag^+ 가 환원

→ 양이온 수 일정

Cu^{2+} 와 정량이하라면 Na 2개에 1개의 Cu^{2+} 이온 환원

→ 양이온 수 증가

정량적으로 Na과 Ag^+ 가 반응하여 양이온수는 일정하다가 Na가 Cu^{2+} 의 반응시점에서는 양이온 증가.

Na 2개에 Cu^{2+} 1개 반응하므로

- ②. 2가 금속과 Ag^+ 수용액과 반응 후 Cu^{2+} 이온과 반응
2가 금속 1개에 2개의 Ag^+ 가 환원 → 양이온 감소
2가 금속 1개에 Cu^{2+} 이온 환원 → 양이온 수 일정

양이온수는 감소하다가 2가 금속이 Cu^{2+} 와 반응하는 시점에서 일정

- ③. 3가 금속과 Ag^+ 수용액과 반응 후 Cu^{2+} 이온과 반응

3가 금속 1개에 3개의 Ag^+ 가 환원 → 양이온 감소
3가 금속 2개에 3개의 Cu^{2+} 이온 환원 → 양이온수 감소

(5). 임의의 3가 이온 수용액

- ①. 정량적이라면 1가 금속 3개에 1개의 3가 이온 환원
→ 양이온 수 증가
②. 2가 금속 3개에 2개의 3가 이온 환원 → 양이온 증가
③. 3가 금속 1개에 1개의 3가 이온 환원 → 양이온 일정

Tip

- 1). HCl 수용액에 Mg 과 Zn을 같이 넣었을 때
두 금속은 HCl 수용액에서 같이 반응한다.
단지 수소 기체가 발생하는 속도가 다를 뿐이다.
- 3). Ag^+ 이온과 Cu^{2+} 이온이 같이 있는 수용액에 Mg을 넣을 때
 Ag^+ 이온이 먼저 환원되고 Ag^+ 이온이 다 없어진 후에
 Cu^{2+} 이온이 환원된다.

2006.9.13.

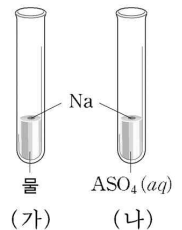
13.다음은 나트륨과 임의의 금속 A의 반응성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- I. 두 개의 시험관 (가)와 (나)에 물과 ASO_4 수용액을 각각 넣는다.
II. 과정 I의 시험관에 쌀알 크기의 Na를 각각 넣는다.

[실험 결과]

- 시험관 (가)에서 기체가 발생하였다.
○ 시험관 (나)에서 금속이 석출되었다.



이 실험 결과에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 사용한 Na의 질량은 같다.) [3점]

—<보기>—

- ㄱ. 수용액의 pH는 (가) > (나)이다.
ㄴ. 금속의 반응성의 크기는 $A > \text{Na}$ 이다.
ㄷ. 수용액에서 증가한 이온의 수는 (나) > (가)이다.

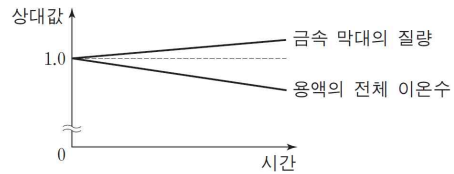
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(나)에서 수소 발생이 없으므로 Na이 정량이하로 반응하였다. (나) Na과 금속이온의 반응이다. 금속이온은 2가이므로 Na 2개와 금속 이온 1개가 반응한다. 이온 수는 감소한다. 답: 2006.9.13.①

문제 번호 09.9.16.1.란 2009년
9월시행된 모의 평가 문제 16
번 답 1이란 뜻이다.

기출 문제 분석 1: 09.9.16.

16. 그림은 금속 A 막대를 금속 B 이온 수용액에 넣었을 때, 금속 막대의 질량과 용액의 전체 이온수를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용액의 음이온수는 일정하다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. 금속의 반응성은 $A > B$ 이다.
- ㄴ. 금속 이온의 전하는 $B > A$ 이다.
- ㄷ. 금속 A, B 원자의 상대 질량을 비교할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

㉠. 막대의 질량이 변화하므로 반응 진행 → 이온 수 변화
금속의 반응성은 A가 나가고 B가 붙는다.
A의 반응성이 B보다 크다.

㉡. 용액 전체 이온수가 감소하므로 산화되는 금속 A의 전하량이 더 크다.

㉢-1. A가 1개 나오면 B가 2개 붙어 금속 막대의 질량이 증가하는 경우: 원자량 비는 $2B > A$

㉢-2. A가 2개 나오면 B가 3개 붙어 금속 막대의 질량이 증가하는 경우 → 원자량 비는 $3B > A$
그러므로 원자량을 비교할 수 없다.

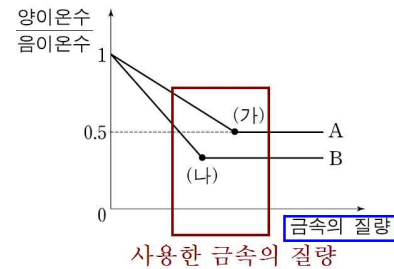
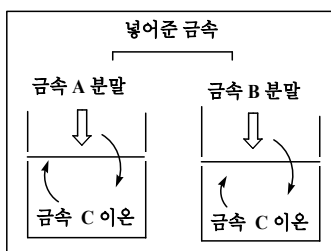
용액의 밀도는 감소한다. 금속 A 한 개 질량보다 석출되는 2B나 3B의 질량이 크므로 용액에서의 금속 이온의 질량은 처음보다 감소할 것이다.

답: 09.9.16.①.

기출 문제 분석 2: 09.11.17.

17. 그림은 금속 A, B 분말을 일정량의 금속 C 이온 수용액에 각각 넣었을 때, 용액의 $\frac{\text{양이온수}}{\text{음이온수}}$ 를 넣어준 금속의 질량에 따라 나타낸 것이다.

금속 C이온의 수는 일정하다.



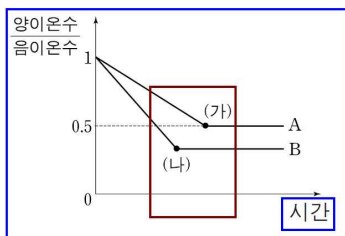
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보기 —

- ㄱ. 금속 A, B의 반응성 크기를 비교할 수 있다.
 ㄴ. 금속 이온의 전하는 $B > A$ 이다.
 ㄷ. 용액의 밀도는 (나) > (가)이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

X 좌표가 시간으로 되면



반응성 확인할 수 있다.

금속을 용액에 넣으면 양이온수는 감소한다. 즉 각 금속의 전하량이 다르다. 금속 이온 C의 양은 일정한데 넣어준 금속은 A가 더 많다.

앞에서 했던 것처럼 A의 경우 (+2)이온이 1개 나오면 (+1)이온이 2개가 석출되며 그 줄어드는 비율이 반이 된다. B의 경우는 (+3)가 1개 나오면 (+1)가 3개 들어가게 되면 2/3 줄어든다. 그러므로 C는 1가 양이온, B는 +3가 양이온, A는 +2가 양이온이 된다.

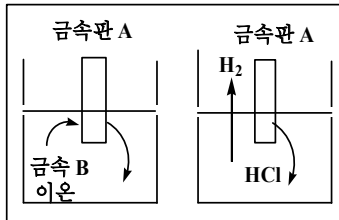
두 금속의 반응성은 알 수 없고 용액의 밀도는 사용한 금속의 양이 다르므로 비교할 수 있다.

만약 X-좌표가 시간이라고 한다면 용액에 있는 이온의 반응이 빨리 진행되었다는 것을 알 수 있으므로 반응성은 비교할 수 있을 것이다. B의 반응성은 A보다 크다.

그 때에는 밀도는 알 수가 없을 것이다.

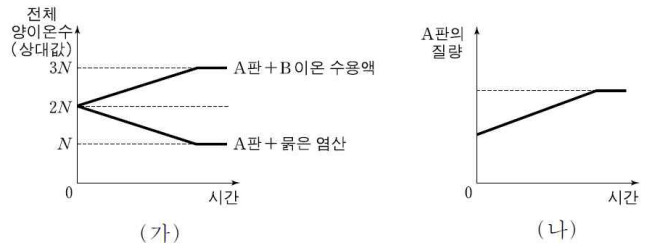
답: 09.11.17.①.

Tip: 그림을 간단하게 그려 보는 것도 좋다.



기출 문제 분석 3 : 2010.6.20.

20. 그림 (가)는 금속 A판을 금속 B이온 수용액에 넣었을 때와 A판을 묽은 염산에 넣었을 때의 시간에 따른 용액의 전체 양이온수를, (나)는 A판을 B이온 수용액에 넣었을 때의 시간에 따른 A판의 질량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 금속 원소이다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 반응성은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. B이온은 +3가이다.
 ㄷ. 원자의 상대적 질량은 A가 B보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

금속 A와 B의 반응성은 금속 이온 용액에 넣어 반응이 진행되므로 $A > B$ 이다.

A판과 B 이온의 수용액에서 양 이온수의 증가는 이온으로 되는 수가 더 많다. 금속판에서 (+1)가 2개 나오면 (+2)가 1개 불거나, (+2)가 3개 나오면 (+3)가 2개 붙는 경우일 것이다.

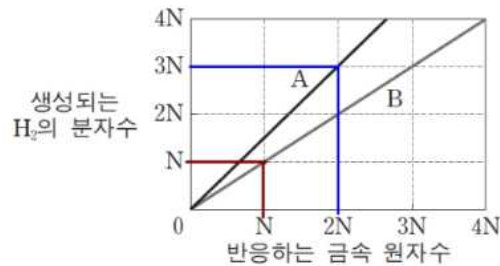
HCl과의 반응에서는 전체 양이온 수가 감소하므로 수소 이온보다 큰 이온 전하량을 가지고 그 감소가 반으로 줄므로 금속A의 전하량은 +2가이다.

금속판의 질량은 $3A < 2B$ 이므로 원자의 상대적 질량은 비교할 수 없다.

용액의 밀도는 A판과 금속이온 B의 경우 감소할 것이고 HCl의 용액에서는 증가한다. 답; 2010.6.20.③.

기출 문제 분석 4 : 10.9.20.

20. 그림은 금속 A와 B가 염산(HCl)과 반응할 때, 반응하는 금속 원자수에 따라 생성되는 수소(H₂)의 분자수를 나타낸 것이다.



화학 1에서도 1가 금속, 2가 금속
과 3가 금속이 염산과 반응하는 정
도는 쓸 수 있어야 한다.
연습하면 되므로 연습하자.
외우는 것이 아니다.

수소 3N : 수소 1N
A; 2N개 : B; N개

A는 3가 금속
B는 2가 금속

A와 B로 만들어진 어떤 합금이 충분한 양의 HCl과 모두 반응할 때, A와 B가 산화되어 각각 발생한 수소 기체의 부피비는 3 : 1이다.

이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원자 A와 B의 상대 질량비는 3 : 7이다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. B는 +2가 이온이 된다.
ㄴ. 합금의 A와 B에서 생성된 양이온수의 비는 3 : 2이다.
ㄷ. 합금에서 A의 질량 백분율은 50%보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

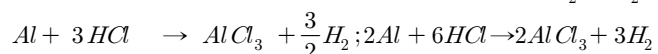
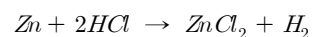
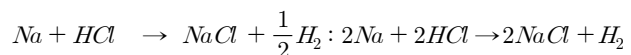
일단 Na가 물과 반응할 때 :



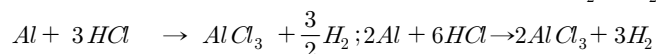
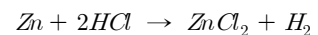
상대 질량은 원자량이다.

문제에서 A는 금속 원자 2: 수소기
체 3이므로 3가 양이온을 갖는 금
속이다.

B는 금속 원자 1: 수소 기체 1이
나오므로 2가 양이온을 갖는 금속
이다.



그러므로 합금은 2가 금속과 3가 금속의 혼합물이다. 이
합금이 HCl 용액에서 발생한 수소기체의 비율이 3:1이므로
B 1개와 A 2개가 혼합되어 있다.



합금의 질량 = B 1개 + A 2개 = 7 + 6이므로 A의 질량
백분율(6/13)은 50%보다 작다.

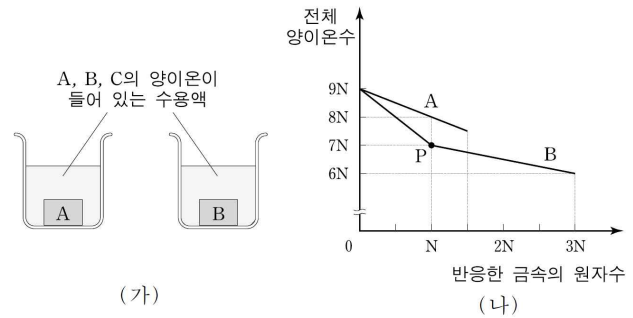
답: 10.9.20.①.

기출 문제 분석 5 : 2010.11.20.

그래프에서 전체 양이온 수가 줄어드는 반응이다. 산화되는 금속의 양이온의 전하가 석출되는 금속의 양이온의 전하보다 크다.

외우지 말고 들어가고 나가고의 그림으로 그려 확인할 수 있도록 연습하자.

20. 그림 (가)는 금속 A, B, C의 양이온이 3N개씩 들어 있는 수용액에 금속 A, B를 각각 넣은 것을, (나)는 반응한 금속 A, B의 원자수에 따른 수용액에 있는 전체 양이온수를 각각 나타낸 것이다.

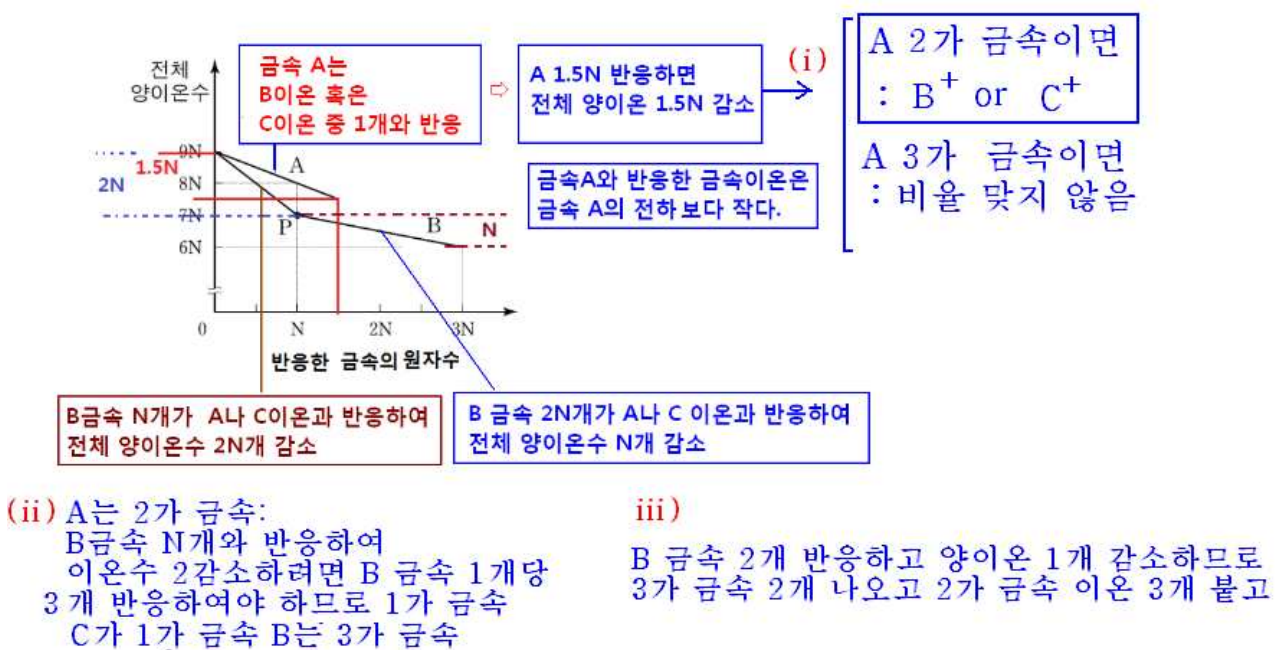


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 반응성은 C가 A보다 크다.
 ㄴ. 금속 양이온의 전하는 B가 A보다 크다.
 ㄷ. 점 P에서 $\frac{B \text{ 양이온수}}{A \text{ 양이온수}}$ 의 값은 $\frac{4}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



㉠. 그래프에서 A가 이온으로 1.5개 나오면 수용액에 있는 B혹은 C이온이 반응하여 양이온 수가 1.5개 줄어든다.

즉 1개 들어가면 전체 1개 줄어든다.

A가 2가이면; B^+ 혹은 C^+ 일 수 있다.

A가 3가면 감소하는 비율이 맞지 않는다.

이온의 반응성과 금속의 반응성은 반대이다.

Pitfall: 점 P에서는 자체 녹아 있는 B 이온의 수도 생각해야 한다.

그런데 그래프에서 B 직선은 2개의 기울기 직선이다. B에 대해 A이온과 C이온이 반응한다는 것을 알 수 있다.

첫 번째, 두 번째 직선을 보면 반응한 금속 B가 1개 반응하면 2개의 양이온의 비율이 줄고 금속 B가 2개 반응하면 1개의 양이온 비율로 감소한다.

B는 1가 이상이므로 C는 1가 금속으로 판단할 수 있고 A는 2가 금속이다.

C 이온 반응성이 크므로 C의 반응성은 작다.

㉡. ㉠에서 예측한 금속의 전하를 이용한다.

B의 첫 번째 직선에서 B가 1개 산화되면 전체 양이온 수 2개 감소 : 1개 나오면 3개가 붙는다. 2개의 차이가 난다.

즉, B는 3가 양이온이고 1가 이온인 C이온 3개 반응되므로 양이온 2개 감소한다.

B의 두 번째 직선에서 B가 2개 산화되어 양이온 3개 반응되면 1개 감소하므로 A는 2가, C는 1가, B는 3가

㉢. P에서는 3N개의 C^+ 이온이 N개의 금속 B와 반응하므로 B이온 N개 생겼다. 원래 3N개가 있으니 B이온은

$N + 3N = 4N$ 가 P점에 존재한다.

A이온은 원래 3N개 존재.

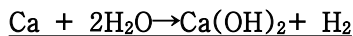
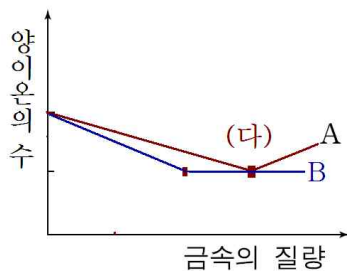
답: 2010.11.20.④.

Tip: 먼저 생각해야 할 것은 수소 기체의 SOURCE가 무엇이나를 생각하자.

HCl 수용액이므로 반응성이 큰 금속을 넣으면 수소 기체가 발생한다. 그리고 HCl의 H^+ 가 없으면 수소 기체가 나오지 않아야 하는데 A의 경우는 계속 나오고 있다. 금속의 반응성 순서를 보면 물과 반응해서 수소 기체를 만드는 금속이 있음을 알 수 있다.

금속의 반응성을 단지 기울기로 보아서는 안 된다.

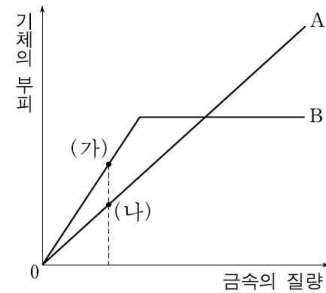
화학 반응은 질량의 반응이 아니라 반응물질간의 몰수의 반응이다.



** 좀 억지이긴 하다. $Ca(OH)_2$ 의 용해성은 별로 좋지 않다.

기출 문제 분석 6 : 09.6.20.

20. 그림은 일정량의 묽은 염산(HCl)에 금속 A, B를 각각 넣었을 때 발생하는 기체의 부피를 금속의 질량에 따라 나타낸 것이다.



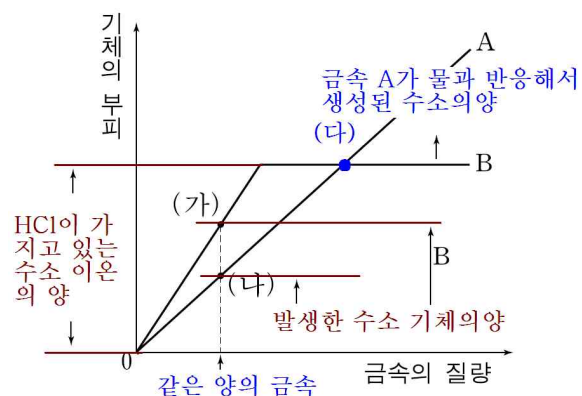
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 압력과 온도는 일정하고, 금속 A, B의 이온은 모두 +2가이다.)

— < 보기 > —

- ㄱ. 금속의 반응성은 $A > B$ 이다.
- ㄴ. 원자의 상대 질량은 $A > B$ 이다.
- ㄷ. 수용액의 pH는 (나) > (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

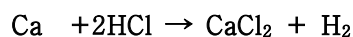
그래프의 해석:



원자의 상대 질량(원자량)은 같은 양을 사용하였을 때 금속 B의 경우 수소기체가 많이 발생하였으므로 입자 수가 많다. 그러므로 원자량이 작다. 원자량은 $A > B$

(가)와 (나)점을 비교하면 (가)가 더 많이 반응하였으므로 그 만큼 H^+ 의 양이 반응한 것이고 산성이 줄어들므로 pH는 증가한다.

금속 A와 B가 다 2가 금속 양이온이므로 각 금속 1개 들어 갈 때 H^+ 이온 2개 없어지므로 HCl에 의한 수소 발생 때까지는 양이온은 계속 감소할 것이다.



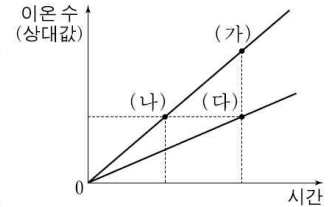
(다)점 이후 A 용액은 염기성으로 변한다. 반응성이 큰 금속이 물과 반응하면 염기성이 되고 Ca 양이온이 증가한다. 전체 이온수도 (다)점 이후로 양이온 1개와 물에서 음이온 2개 생성되므로 어느 정도 증가 할 것이다.**

답: 09.6.20.④.

금속과 물과의 반응

2011.9.17.

17. 물 100mL가 들어 있는 두 개의 비커에 같은 질량의 서로 다른 알칼리 금속 A와 B를 각각 넣어 반응시켰다. 그림은 시간에 따른 수용액의 이온 수를 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

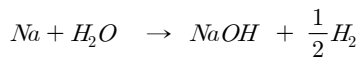
- ㄱ. 수용액의 pH는 (다)가 (가)보다 크다.
 ㄴ. (나)와 (다)까지 발생한 기체의 총 부피는 같다.
 ㄷ. 반응이 완결된 후 두 수용액에 존재하는 이온 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

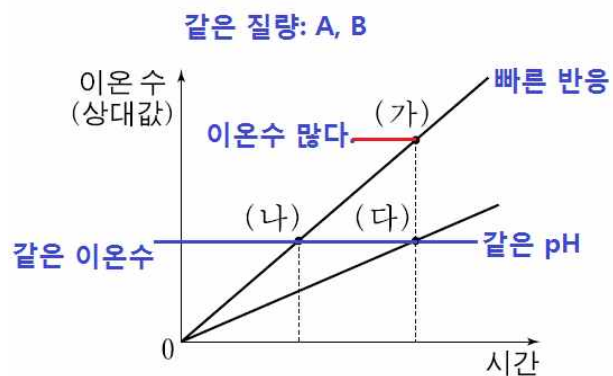
알칼리 금속과 물과의 반응이다.

알칼리 금속과 물의 반응식을 써 보면서 해보자.

알칼리 금속이 같은 몰 수 이면 생성된 이온 수(양이온과 음이온)가 같다.



반응식을 한번 써보고 하는 것이 좋다.



(나)(다)의 선은 같은 이온 수 → 알칼리 금속이 같은 몰 수
 (가)-(나) 라인의 이온수가 더 많으므로 몰 수가 많으므로
 원자량이 작은 알칼리 금속이다.

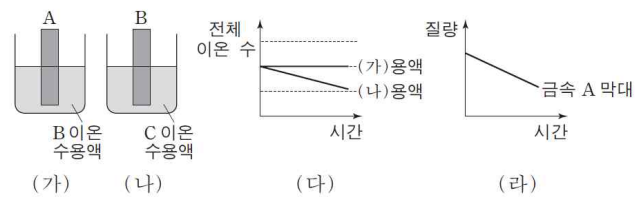
반응성을 비교할 수도 있다. 같은 시간에서 생성되는 이온의 수를 비교하면 된다.

답: 2011.9.17.②

2012.6.16.

2012.6.16

16. 그림 (가)는 금속 A 막대를 금속 B이온 수용액에, (나)는 금속 B 막대를 금속 C이온 수용액에 담근 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)와 (라)는 용액의 전체 이온 수와 금속 A 막대의 질량을 시간에 따라 각각 나타낸 것이다.

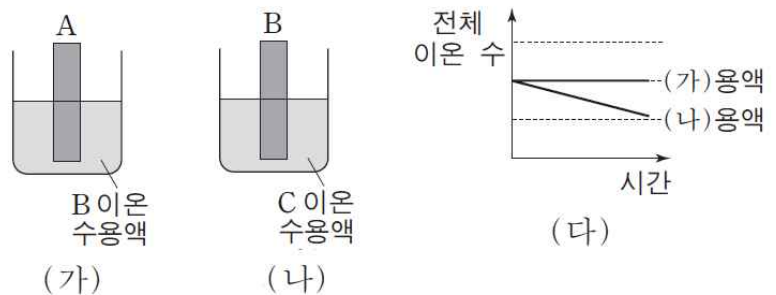


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용액의 음이온 수는 일정하다.) [3점]

— < 보 기 > —

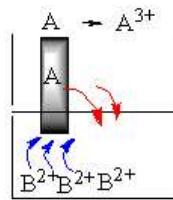
- ㄱ. 금속의 반응성은 A가 C보다 크다.
 ㄴ. 금속 이온의 전하는 A가 C보다 크다.
 ㄷ. 반응이 진행됨에 따라 (가) 용액의 밀도는 감소한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

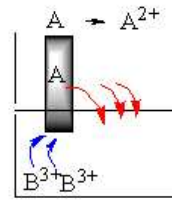


전체 이온수변화 없다. B이온이 생기는 것보다
 이온의 전하량 같다. 없어지는 C이온이 더 많다.
 B이온의 전하량 > C 이온의 전하량

예를 들어 반응 후의 전체 이온수의 변화를 그림과 같이 생각해 보면 쉽다.



이온수 감소



이온수 증가

금속의 반응성

A 금속이 산화되고 B이온이 반응, B 금속이 산화되고 C 이온이 반응하므로

금속의 반응성은 $A > B > C$

A 금속과 B 금속의 전하량 같고, (나)에서 전체 이온수가 감소하므로 B 나오고 C 들어가므로 B의 전하가 크다.

그러므로 A의 전하는 C의 전하보다 크다.

(가) 수용액은 A 이온과 B 이온이 1:1로 반응한다. (라) 그래프를 보면 시간이 진행됨에 따라 A 금속이온은 용액 속으로 산화되어 들어가고 B 이온은 A 막대에서 환원이 되어 붙지만 계속 A 막대의 질량이 감소하는 것으로 보아 금속 A의 원자량이 B의 원자량 보다 큼을 알 수 있다. 그러므로 용액의 밀도는 무거운 A의 금속이온이 계속 나오므로 밀도는 증가한다.

답: 2012.6.16.③

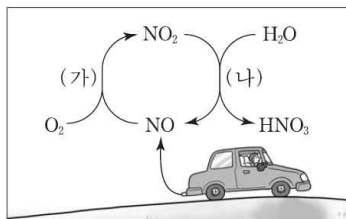
7. 산화 환원반응의 계수 맞추기

이 문제는 2010년 9월 시행
모의 평가 화학 2에 나왔던 문
제로 많은 학생들이 틀렸던 문
제이다. 예전 화 2의 범위였
지만 영역은 개정 후 화학 1으
로 옮겨왔다.

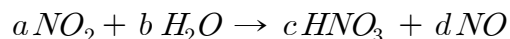
충분히 풀 수 있고 이번
2014년 6월 11번 문제에 제시
된 것과 연결하면 필수적으로
알아야 할 것 같다.

2014.6.11.

질소산화물은 많은 시험 속에
서 제시되었다. 질소와 산소가
고온 고압에서 반응해 만들어
내는 NO와 NO₂이다.



2014.6.11.에서 나왔던 산화 환원 반응 계수를 맞추어
보자



이온식이 아니고 화합물로 표현된 산화 환원 식의
계수 맞추기는 일단 N 의 산화수의 변화를 check하고
관여한 전자 수를 산화수의 변화로 산화 환원하는 물
질의 정확한 계수를 먼저 찾고 H_2O 과 그 외의 변화
하지 않는 것들은 양변을 서로 맞추면 된다.

산화 환원에 관여한 물질만 관심이 대상이다. 반응
에 관여하지 않는 물 등은 빼고 나중에 맞춘다.

NO_2 (산화수 +4)가 HNO_3 (산화수 +5)과 NO (산
화수 +2)로 변화하는 2종류의 반응을 한 것이다. 한
반응은 산화하여 HNO_3 로 변하고 또 한 반응은 환원
하여 NO 로 변한 것이므로

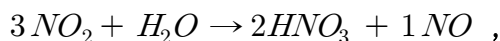
①. $\text{NO}_2(+4) \rightarrow \text{HNO}_3(+5)$: 1개의 전자 이동

②. $\text{NO}_2(+4) \rightarrow \text{NO}(+2)$; 2개의 전자 이동

반응에서 관여한 전자 수는 최소공배수인 2개,

①식에 2배 ①식과 ②식을 더해지면

3NO_2 , 2HNO_3 , 1NO 이고

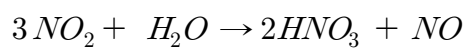


각 양변의 O 의 수를 H_2O 로 맞춘다.

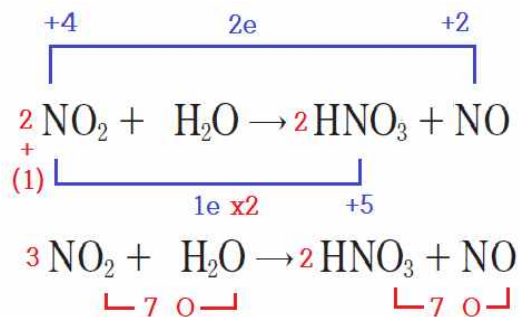
O 의 수는 H_2O 로 맞추고 H 는 H^+ 로 맞춘다.

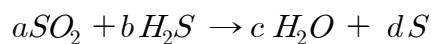
O를 맞추면 H_2O 의 계수는 1이다.

H도 맞는다.



처음이라 힘들지만 step에 맞추어 연습을 서너 번 하면 쉬워 진다.



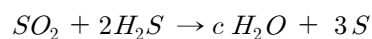


이 반응식은 수능 예문에 나왔던 것이므로 필수적으로 해보자. SO_2 가 S로 가는 식과 H_2S 가 S로 가는 식에서 산화수의 변화를 알면 된다.

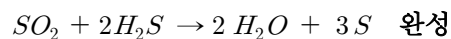
① $SO_2 (+4) \rightarrow S (0)$; 산화수 감소, 4개 이동

② $H_2S (-2) \rightarrow S (0)$; 산화수 2증가, 2개 이동

①과 ②식에서 전자 수 같게 하기 위하여 최소공배수 4이므로 ②식에 2배하고 더하면



O를 맞추려면 물에 2배하면 H도 맞는다.



또 다른 유형은 다음과 같은 식이다.

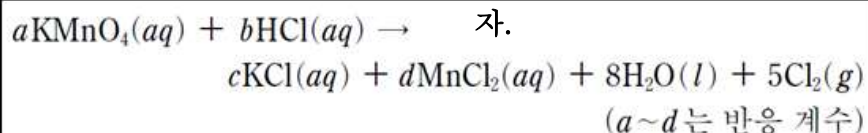


위의 식은 철광석의 제련할 때 일어나는 반응이다.



이 식은 철이 녹을 때 일어나는 반응이다. 산소와 물이 필요한 것을 주의 깊게 보세요. 물에서 산화수의 변화는 없지요. 물은 단지 전해질의 역할을 하는 것입니다. $Fe(OH)_3$ 의 여분의 OH는 산소가 환원되어 생긴 이온입니다.

2014.11.9.에서 나온 반응식의 계수를 맞추어 보자.
이 반응도 이온이 없으므로 산화수의 변화를 먼저 확인하



계수 맞추기는 H_2O 와 Cl_2 의 계수가 주어져서 어렵지 않지만 연습을 많이 하지 않으면 조금 시간이 많이 걸릴 수도 있다.

풀이 방법 1] 일단은 주어진 대로 풀어 보자.

식이 있을 때 산화수가 변화하지 않은 물질은 빼고 산화수가 변화하는 물질만으로 변화하는 물질의 계수를 먼저 알아보자.



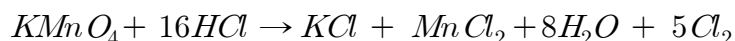
※ 문제를 쉽게 내기 위하여 계수를 주었으니 사용해보자.

Cl 은 여러 물질이 있으니 $8\text{H}_2\text{O}$ 를 보면 왼쪽의 HCl 만 H 가 있으므로 HCl 에 16배하고 시작해 보자.

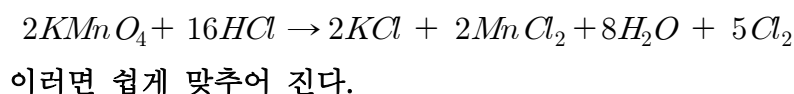
①. 우선 KMnO_4 (Mn 산화수: +7) $\rightarrow \text{MnCl}_2$ (산화수 2);

산화수의 변화; $5 \rightarrow 5$ 개의 전자 관여

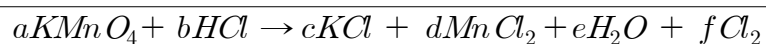
②. $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ (산화수의 변화 1) $\rightarrow$ 산화수는 1개의 Cl 원자에 대한 것이므로 Cl_2 가 있으므로 개수를 맞추자. 2배 $\rightarrow$ 2개의 전자가 관여



③. 같은 전자의 수가 관여해야 하므로 최소 공배수 10을 맞춘다. $KMnO_4$ 는 2배하고, Cl_2 에는 5를 곱한다. 문제 지문에서 벌써 $5Cl_2$ 이므로 과정이 맞는다. 그러면 K 에 관련된 KCl 값과 $MnCl_2$ 의 계수가 결정된다.



풀이 방법 2] 위의 식에서 H_2O 와 Cl_2 에 계수가 없으면 시간이 많이 걸린다. 연습하지 않으면 정말 후회할 정도로 시간이 많이 걸린다. 몇 번하면 되므로 연습해 보자.



이런 식으로 만들면 수능 문제 중 4페이지에 나올 문제이다.

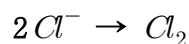
step대로 하면 어렵지 않으니 차근차근 해보자.

①. $KMnO_4$ (Mn 산화수: +7)

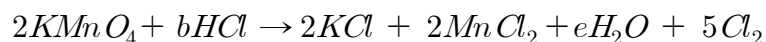
$\rightarrow MnCl_2$ (산화수 2);

산화수의 변화; 5 $\rightarrow$ 5개의 전자 관여

②. $HCl \rightarrow Cl_2$ (산화수의 변화 1) $\rightarrow$ 산화수는 1개의 Cl 원자에 대한 것이므로 Cl_2 가 있으므로 개수를 맞추자. 2배 $\rightarrow$ 2개의 전자가 관여

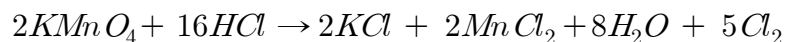


③. 같은 전자의 수가 관여해야 하므로 최소 공배수 10을 맞춘다. $KMnO_4$ 는 2배하고, Cl_2 에는 5를 곱한다. $KMnO_4$ 가 2배가 되므로 K 원소를 가지고 있는 KCl 과 Mn이 있는 화합물에 다 2배 적용한다.



④. ③을 하고 나면 대충 보인다. 산소의 수를 우선적으로 맞춘다. 산소는 H_2O 로 맞춘다.

$2KMnO_4$ 이므로 산소 8개이므로 오른쪽에 8개의 H_2O 를 넣어준다. H_2O 의 H 때문에 생긴 여분의 H는 왼쪽에 H^+ 로 맞춘다. 그러므로 16개의 H^+ 를 왼쪽에 넣어준다.

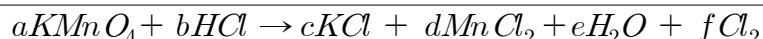


그리고 다른 Cl을 맞추어 준다.

위의 방법은 단순히 계수를 맞추는 목적으로 하는 step이다.

풀이 방법 3] 정통적인 산화 환원 계수 맞추는 방법이다. 이 방법을 터득하면 이온으로 표현된 식이든 이온이 아닌 화합물로 된 것이든 다 풀 수가 있고 산화 환원에 관여한 정확한 물질도 파악할 수 있다. 특히 정량적인 문제를 풀 때 이해하기 쉽다. 그러나 이 방법을 연습하려면 여러 번 연습이 필요하다.

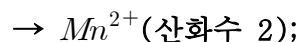
일반적으로 산화 환원 반응은 수용액에서 일어나는 경우가 많다. 그래서 이온 화합물들은 다 이온화 된다.



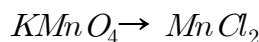
단, 이 방법을 적용하려면 산화수 변화하는 물질만으로 시작하고 변화하지 않는 이온등은 나중에 맞춘다.

※ 산화수 변화 찾고 관여한 전자 수 확인이다.

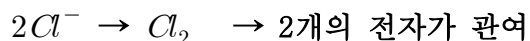
①. MnO_4^- (Mn 산화수: +7)



산화수의 변화; $5 \rightarrow$ 5개의 전자 관여



②. $Cl^- \rightarrow Cl_2$ (산화수의 변화 1) $\rightarrow$ 산화수는 1개의 Cl 원자에 대한 것이므로 Cl_2 가 있으므로 개수를 맞추자. $2배 \rightarrow$ 2개의 전자가 관여



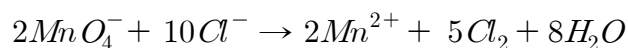
③. ①과 ②식에서 같은 전자의 수가 관여해야 하므로 최소 공배수 10을 맞춘다.

①식에 2배하고, ②식에는 5를 곱한다.

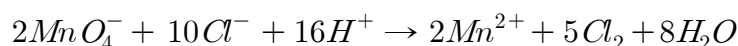


$2MnO_4^- + 10Cl^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2$ 순수하게 산화 환원에 관여하는 것만 표현 한 것이다. 여기에 산소의 수와 수소의 수를 맞추기를 한다. 산소의 수는 H_2O 로 맞추고 H_2O 에서 나오는 H 는 H^+ 로 맞춘다.

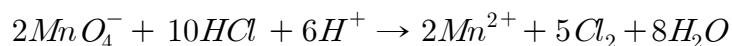
④. 왼쪽의 MnO_4^- 에서 O가 8개 이므로 오른 쪽에 $8H_2O$ 를 더한다.



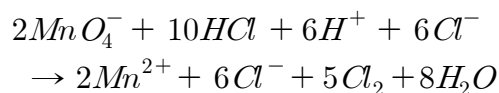
⑤. $8H_2O$ 에서 온 $16H$ 는 다시 $16H^+$ 로 맞춘다.



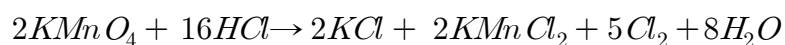
위 식에서 $10Cl^-$ 와 $10H^+$ 를 합치면 $10HCl$ 이 된다.
남은 $6H^+$ 의 의미는 위의 반응은 산성조건이라는 것이다.



⑥. 산성 조건이지만 사용한 산이 HCl 이므로 같은 종류의 산으로 산성 조건으로 맞추려면 $6H^+$ 를 $6HCl$ 로 만들면 되므로 양변에 Cl^- 를 맞추기 위해 Cl^- 6개를 양쪽에 더해준다.



MnO_4^- 는 이온이므로 원래의 양이온을 넣어주면



완성

※ 실제로 산화 환원에 사용되는 HCl 의 양은 $10HCl$ 이고 $6H^+$ 는 산화 환원 반응이 일어나기 위한 산성 조건이다.

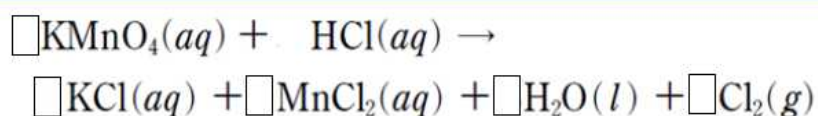
많이 복잡한 것 같지만 10번만 연습하면 구구단 아는 것처럼 알게 될 것이다.

이 방법을 잘 이해하고 숙지하고 있으면 논술에서도 잘 사용될 수 있을 것이다. 익숙하게 연습이 되면 1분 안에 풀리는 쉬운 문제이다.

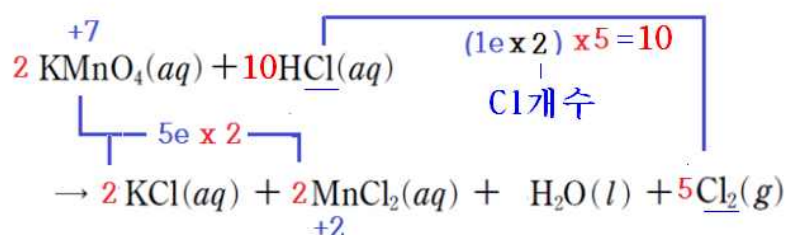
뒤에 풀이 방법을 도식화 하였다.

참고 바랍니다.

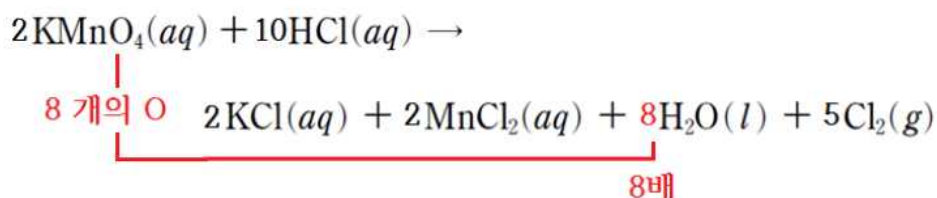
다음을 주어진 계수 없이 다시 연습해 보자.



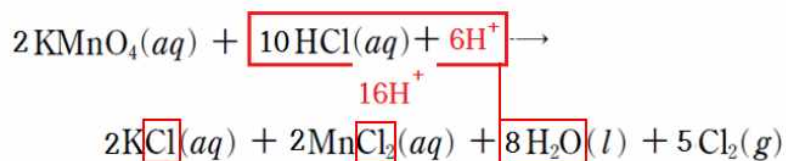
- (1) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnCl}_2$ } 산화수 변화 $\rightarrow$ 관여한 전자수
 $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$ } $\rightarrow$ 각 물질의 계수 결정



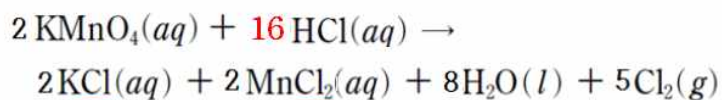
- (2) 2KMnO_4 에서 산소 원자 수 맞춤 $\rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 로 맞춤



- (3) $8\text{H}_2\text{O}$ 에서 만들어진 H 맞춤 $\rightarrow \text{H}^+$ 로 맞춘다.

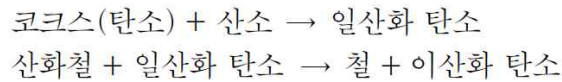


- (4) 다른 이온을 맞춤 $\rightarrow$ 완성



2015.6월 시행

14. 다음은 용광로에서 산화철을 철(Fe)로 제련할 때 일어나는 화학 반응이다.



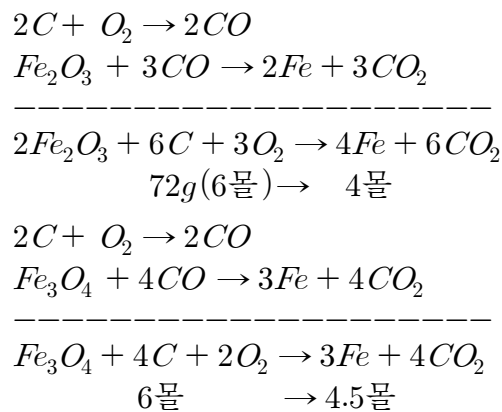
탄소(C) 72g으로 만든 일산화 탄소(CO)를 모두 사용하여 산화철을 Fe로 제련하려고 한다. 산화철로 Fe_2O_3 을 사용할 때와 Fe_3O_4 을 사용할 때, 생성되는 Fe의 질량(g) 차는? (단, C, Fe의 원자량은 각각 12, 56이다. 모든 C는 CO가 된다고 가정하며, 산화철의 양은 충분하다.) [3점]

- ① 28 ② 56 ③ 72 ④ 84 ⑤ 112

기체의 부피 관련 양적 문제에
서 일반적인 화학 반응의 양적
관계로 변환되었다.

일단 중요한 것은 반응식을 만
들어야 한다는 것이다.

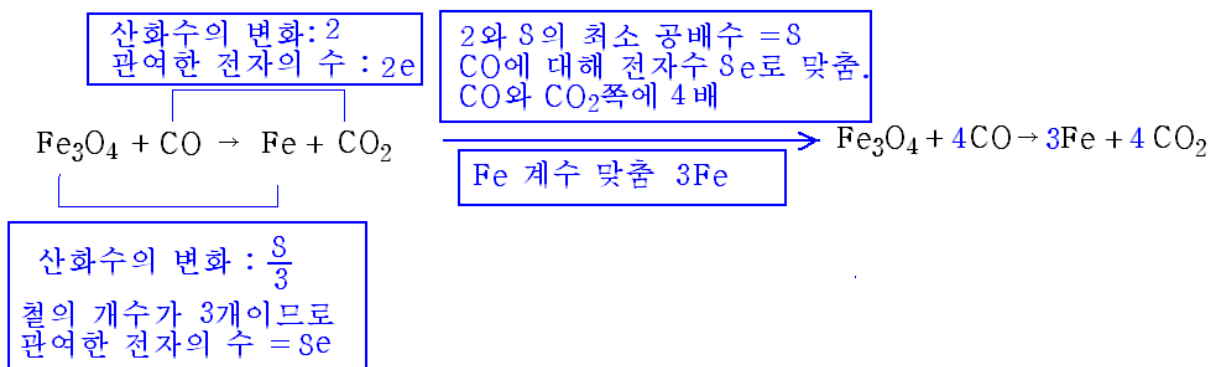
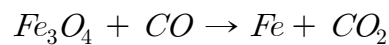
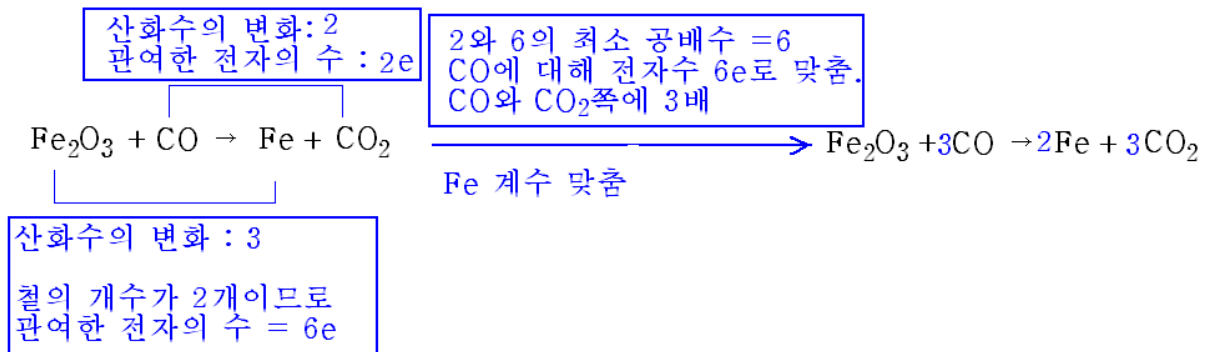
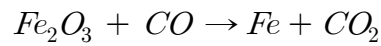
지금까지의 문제 제시 방법과
는 다르게 반응물과 생성물만
주어지고 학생 스스로 반응식
을 완성 할 수 있도록 유도하
였다. 물론 반응식을 만들고 계
수 맞추고 하는데 시간이 걸리
는 것은 당연하다. 즉, 평소에
연습이 필요한 것이다.



원료인 Fe_2O_3 , Fe_3O_4 의 기준이 아니라 C기준이므로
Fe 생성량의 차이는 0.5몰이므로 28g

답: ①

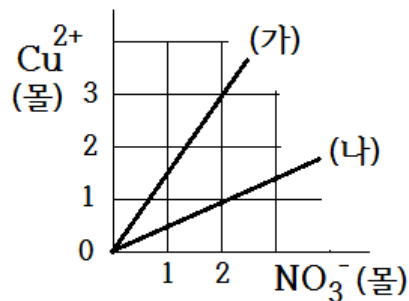
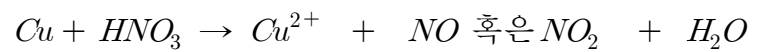
계수 맞추기 연습



산화 환원 관련 계산 문제

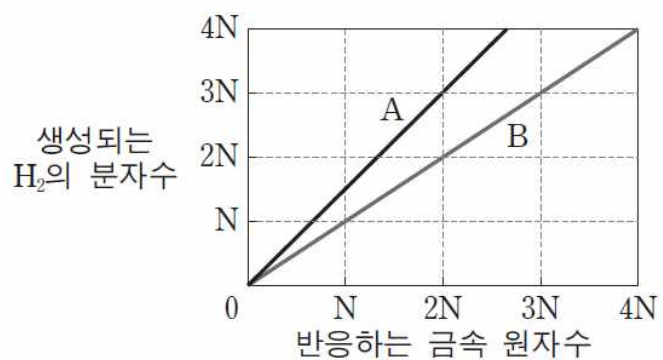
1. 다음은 구리(Cu)와 질산(HNO_3)양에 따른 산화 반응으로 반응한 NO_3^- 의 몰수에 따른 생성물 Cu^{2+} 의 몰수와 기체 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. 기체 (가)와 (나)는 NO 혹은 NO_2 이다.

이 반응은 다음 반응식으로 진행 된다. (단, 계수는 생략되었다.)



NO 기체 1몰을 생성할 때 필요한 구리와 산화 반응에 참여한 질산의 몰수를 계산하여라.

3. 다음은 금속 A와 B를 과량의 염산에 넣었을 때 발생하는 수소 기체의 몰수를 나타낸 그래프이다.



금속 A와 B 같은 양을 사용하였을 때 발생하는 수소기체의 양의 비가 4:3일 때 금속 A와 B의 원자량의 비를 계산하여라.