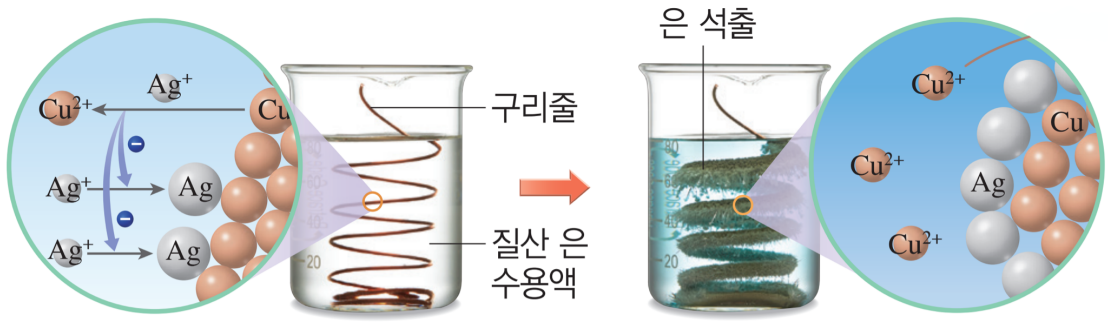
<금속의 산화 환원 문제 풀이 Tip>



1. 이온화 경향(산화되려는 경향) 비교

*Cu^{2+}수용액에 Ag를 넣는다면?

->

2. 금속 A가 잃은 총 전자 수 = 금속 B가 얻은 총 전자 수

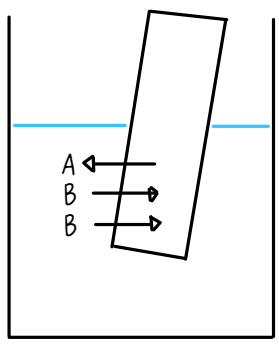
3. 전자의 이동 방향

4. 산화 혹은 환원 여부

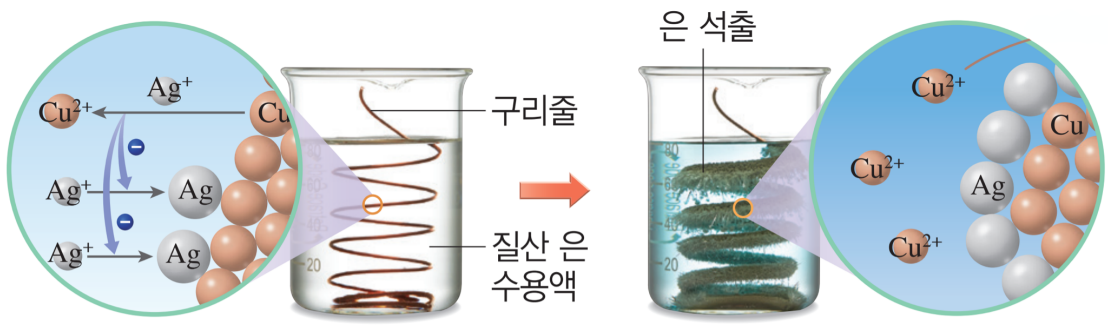
5. 수용액의 전체 이온 수 (양이온 수 + 음이온 수) 변화

6. 금속판의 질량 변화(단, 원자 1개의 질량 Ag > Cu)

7. A, B 전하량 비교 (개수 변화 보고 판단)



<금속의 산화 환원 문제 풀이 Tip>



Cu → Cu^{2+} + 2e⁻

(금속) 이온화 = 산화

$2Ag^{+}$ + 2e⁻ → 2Ag

환원

1. 이온화 경향(산화되려는 경향) 비교 → Cu > Ag

물 안으로 들어오면(이온이 되면) 산화!

*Cu^{2+}수용액에 Ag를 넣는다면?

→ 반응 ×

반응성이 강한 원소가 이온 상태 유지!!!

2. 금속 A가 잃은 총 전자 수 = 금속 B가 얻은 총 전자 수

→ 한 금속이 잃은 전자의 개수만큼 다른 금속이 전자를 얻을 수 있기 때문

3. 전자의 이동 방향

4. 산화 혹은 환원 여부

Cu → $2Ag^{+}$

Cu에서 Ag^{+}로 전자 이동

→ Cu : 산화, Ag^{+} : 환원

5. 수용액의 전체 이온 수(양이온 수 + 음이온 수) 변화

일정!

이온 2개 × 전자 1개 = 이온 1개 × 전자 2개

얻은 총 전자 수 = 잃은 총 전자 수

Cu + $2Ag^{+}$ → Cu^{2+} + 2Ag

2개 → 1개 ⇒ 양이온 수 감소

1개의 전자를 얻어야 원자가 됨

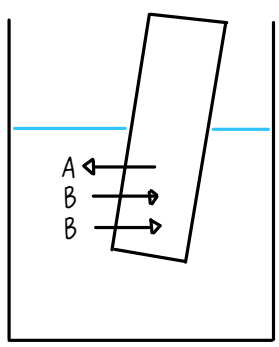
2개의 전자를 잃어야 이온이 됨

6. 금속판의 질량 변화(단, 원자 1개의 질량 Ag > Cu)

금속판 : Cu 1개 → Ag 2개 ⇒ 질량 증가

→ 원자 1개의 질량이 Ag가 Cu보다 큼 + 금속판에 붙어 있던 Cu 1개가 이온으로 나가면서 수용액에 이온 상태로 있던 Ag 2개가 Ag^{+} 2개로 바뀌며 금속판에 붙음

7. A, B 전하량 비교 (개수 변화 보고 판단)



이온 수 비교 : B 2개 → A 1개

× ×

전하량 비 = 1 : 2

= 2 : 2

얻은 총 전자 수 = 잃은 총 전자 수

금속의 산화 환원 반응

필수 유형 문제 모음

Youtube_과학강의맛집
Instagram_@delicious_science_

[2021년 고2 3월 학평 화학 I 19번]

1. 그림 (가)는 금속 A와 금속 B의 이온(B^+)이 들어 있는 수용액을, (나)는 (가)의 수용액에 금속 A를 넣어 반응시킨 후를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이고, 물이나 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

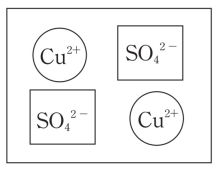
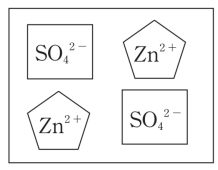
<보기>

ㄱ. 전자는 A에서 B^+으로 이동한다.
ㄴ. 수용액 속 양이온 수는 (나)에서 (가)에서보다 크다.
ㄷ. A^{2+}이 들어 있는 수용액에 B를 넣으면 A가 석출된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[2019년 고1 11월 학평 통합과학 17번]

2. 표는 황산 구리($CuSO_4$) 수용액에 고체 아연(Zn) 조각을 넣어 반응시켰을 때, 반응 전과 후의 수용액에 대한 자료이다.

	반응 전	반응 후
수용액에 들어 있는 이온의 모형		
수용액의 색	푸른색	무색

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

<보기>

ㄱ. 이 반응에서 Zn은 전자를 잃는다.
ㄴ. $CuSO_4$ 수용액의 색이 푸른색을 띠는 이유는 Cu^{2+} 때문이다.
ㄷ. 반응이 일어나는 동안 수용액 속 SO_4^{2-}의 수는 변하지 않는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[2019년 고2 3월 학평 화학 I 18번]

3. 다음은 금속 A의 이온이 들어 있는 수용액에 금속 B를 넣었을 때 일어나는 변화에 대한 설명이다.

- 수용액이 무색에서 푸른색으로 변한다.
- 수용액에 들어 있는 전체 양이온 수는 감소한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음이온, 물은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. A가 석출된다.
ㄴ. B에서 A 이온으로 전자가 이동한다.
ㄷ. 이온의 전하는 A 이온이 B 이온보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 질산 은($AgNO_3$) 수용액과 금속 아연(Zn)의 반응을 화학 반응식으로 나타낸 것이다.

$$2AgNO_3 + Zn \rightarrow 2Ag + Zn(NO_3)_2$$

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

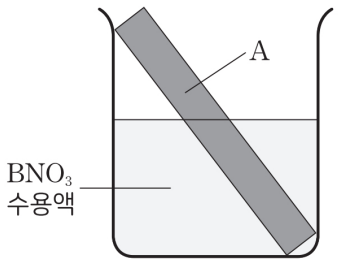
<보기>

ㄱ. $AgNO_3$의 Ag^+은 산화된다.
ㄴ. Zn은 전자를 잃는다.
ㄷ. 수용액 속 양이온의 수가 감소한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[2022년 고2 3월 학평 화학 I 17번]

5. 그림은 금속 A를 BNO_3 수용액에 넣은 것을 나타낸 것이다. 반응이 진행될 때 금속 B가 석출되고 A^{2+}이 생성된다.



반응이 진행될 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, A와 B의 원자량은 각각 207, 108이다.) [3점]

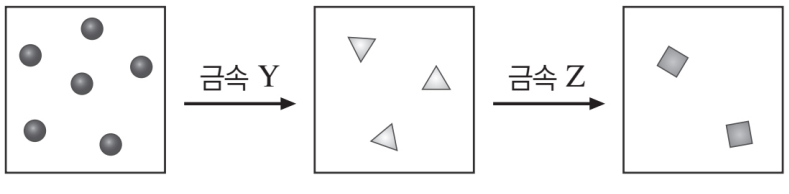
<보기>

ㄱ. 전자는 A에서 B^+으로 이동한다.
ㄴ. 수용액 속 양이온 수는 증가한다.
ㄷ. $\frac{\text{감소한 } A \text{의 질량}}{\text{석출된 } B \text{의 질량}}$ > 1이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[2014학년도 대수능 화학 I 13번]

6. 그림은 금속 X 이온이 들어 있는 수용액에 금속 Y와 Z를 순서대로 넣었을 때 수용액 속에 존재하는 금속 양이온만을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 금속 Y를 넣었을 때 ●은 산화제로 작용한다.
ㄴ. ▲과 ■의 전하량의 비는 3 : 2이다.
ㄷ. 금속 X를 ■이 들어 있는 수용액에 넣으면 ■은 환원된다.

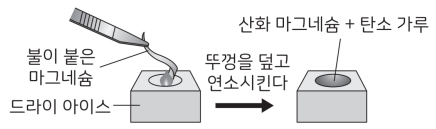
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[2014년 고1 9월 학평 화학 20번]

7. 다음은 금속 마그네슘과 관련된 실험이다.

[실험]

(가) 불이 붙은 마그네슘 리본을 드라이 아이스로 만든 통 속에 넣고 드라이 아이스로 만든 뚜껑으로 덮었다.
(나) 불이 꺼진 후 뚜껑을 열었더니 산화 마그네슘과 탄소 가루가 생성되었다.



[화학 반응식]

$aMg + bCO_2 \rightarrow cMgO + C$

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

<보기>

ㄱ. a+b+c=6이다.
ㄴ. MgO는 공유 결합 물질이다.
ㄷ. 마그네슘이 산소와 결합하는 것이 탄소가 산소와 결합하는 것보다 쉽다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 금속 A~C와 관련된 실험이다.

(가) ASO_4수용액에 금속 B를 넣었더니, 수용액에서 아무런 반응이 일어나지 않았다.
(나) (가) 용액에 금속 C를 넣었더니, 금속 A가 석출되고 용액 속의 전체 양이온 수가 감소하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

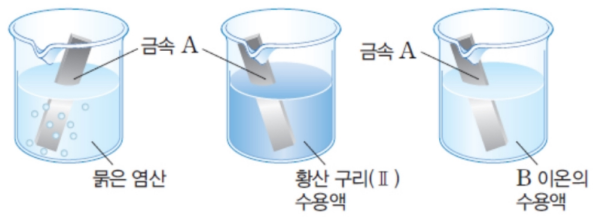
<보기>

ㄱ. (나)에서 C는 전자를 잃는다.
ㄴ. 이온 1개의 전하량은 C 이온이 A 이온보다 크다.
ㄷ. 금속 A~C가 산화되려는 경향은 C < A < B 순이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 금속 A, B와 관련된 실험이다.

[실험 과정]
(가) 금속 A를 묽은 염산에 담갔더니, 기체가 발생하였다.
(나) 금속 A를 황산 구리(II) 수용액에 담갔더니, 수용액의 푸른색이 옅어졌다.
(다) B 이온이 들어 있는 수용액에 금속 A를 담갔더니, 수용액에 아무런 변화가 없었다.



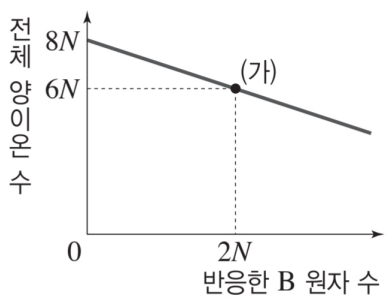
반응이 진행될 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. (가)에서 수용액 속의 H^+ 수는 감소한다.
ㄴ. (나)에서 Cu^{2+}은 전자를 얻는다.
ㄷ. 황산 구리(II) 수용액에 금속 B를 담그면 구리가 석출된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 금속 A 이온이 들어 있는 수용액에 금속 B를 넣어 반응시켰을 때, 반응한 B 원자 수에 따른 수용액의 전체 양이온 수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음이온과 물은 반응에 참여하지 않고, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

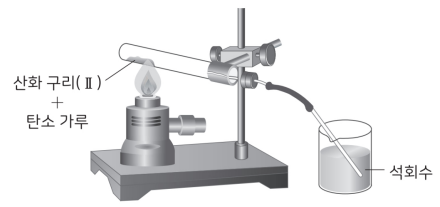
ㄱ. (가)에서 수용액 속 A 이온 수는 4N이다.
ㄴ. (가)에서 석출된 금속은 A 이온이 산화되어 생성된 것이다.
ㄷ. 이온 1개의 전하량은 B 이온 < A 이온이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[2020년 고2 3월 학평 화학 I 12번]

11. 다음은 구리와 관련된 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
그림과 같이 시험관에 산화 구리(II)와 탄소 가루를 넣고 가열하였더니, 구리가 생성되고 석회수가 뿌옇게 흐려졌다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

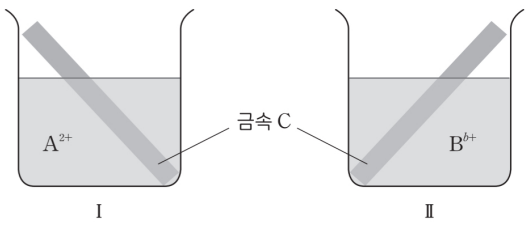
ㄱ. 산화 구리(II)는 산소를 잃는다.
ㄴ. 반응 과정에서 이산화 탄소가 발생한다.
ㄷ. 시험관 속 물질의 질량은 반응 후가 반응 전보다 크다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[2020년 고2 3월 학평 화학 I 20번]

12. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]
(가) 비커 I에 A^{2+}이 들어 있는 수용액을, II에 B^{b+}이 들어 있는 수용액을 각각 넣는다.
(나) (가)의 비커에 각각 금속 C를 넣고 모두 반응시킨다.



[실험 결과]
• I, II에서 각각 금속 A, B가 석출되었다.
• 과정 (나) 이후 수용액에 대한 자료

비커	존재하는 양이온	양이온 수 변화
I	C^{2+}	㉠
II	C^{2+}	반응 전보다 감소함

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

<보기>

ㄱ. (나)의 I에서 전자는 A^{2+}에서 C로 이동한다.
ㄴ. '변화 없음'은 ㉠으로 적절하다.
ㄷ. b > 2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 제시문은 금속 A～C의 산화·환원 반응 실험의 과정과 결과를 설명한 것이다

[실험 과정 및 결과]

(가) A^{2+} $3N$개가 들어있는 수용액 I, II에 금속 B와 C를 각각 넣고 반응시킨다.

(나) (가) 과정 후 A^{2+}는 모두 A가 되었고, B와 C는 각각 B^{b+}와 C^{c+}가 되었다.

(다) 반응 전·후에 따른 수용액 속 전체 금속 이온 수는 표와 같다.

수용액	I		II	
전체 금속 이온 수	반응 전	반응 후	반응 전	반응 후
	$3N$	$6N$	$3N$	$2N$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A～C는 임의의 원소 기호이고 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [5.2점]

< 보 기 >

ㄱ. $b+c=4$ 이다.

ㄴ. 수용액 I에서 B 원자 2개는 A^{2+} 1개와 반응한다.

ㄷ. 수용액 II에서 전자는 C 원자에서 A^{2+}로 이동한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 금속 A～C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) A^{a+} 와 B^{b+}의 혼합 용액이 들어 있는 비커를 준비한다.

(나) (가)의 비커에 금속 C를 조금씩 넣어 반응을 완결시킨다.

[실험 결과 및 자료]

◦ 금속 C는 B^{b+}과 모두 반응한 후, A^{a+}과 반응하였다.

◦ 반응한 금속 C는 반응 후 C^{2+}이 되었다.

◦ 넣어준 금속 C의 개수에 따른 용액 속 전체 양이온 수

넣어준 C의 개수	0	n	$3n$	$6n$
A^{a+}의 수(개)	$3n$	$3n$	$2n$	0
B^{b+}의 수(개)	$3n$	n	0	0
C^{2+}의 수(개)	0	n	$3n$	$6n$

◦ 넣어준 금속 C의 개수가 $6n$일 때, 용액 속에 존재하는 금속 양이온의 종류는 1가지이다.

$a+b$를 구하면? (단, A～C는 임의의 원소 기호이고, a, b는 $+1$, $+2$, $+3$ 중 하나이며, 석출된 금속과 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [4.9점]

① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

1. 1

[해설 영상]

2. 5

[해설 영상]

3. 3

[해설 영상]

4. 4

[해설 영상]

5. 1

[해설 영상]

6. 1

[해설 영상]

7. 2

[해설 영상]

8. 4

[해설 영상]

9. 5

[해설 영상]

10. 1

[해설 영상]

11. 2

[해설 영상]

12. 2

[해설 영상]

13. 5

[해설 영상]

14. 3

[해설 영상]