

이름: _____ 학번: _____ 학과: _____

- 시험시간: 오후 8시 ~ 오후 10시
- 휴대전화는 끌 것.
- 지우개, 계산기는 서로 빌려줄 수 없음.
- 숫자로 답이 나오는 경우에 유효 숫자가 틀리면 각 문항 당 2점 감점.
- 답은 각 문제에 주어진 네모안에 적어라.
- 각 문항에서 빈 공간이 있는 경우는 풀이 과정을 적으라는 의미임.
- 실험에 필요한 상수나 데이터는 맨 뒤에 있음
- 문제수: 10
- Page 수: 3
- 만점: 179 점

1. 다음의 예1과 예2를 참고하여 빈칸을 채워라. (20점)

	단위	측정하는 물리량	SI 기본 단위로 표현
예1	kg	질량	kg
예2	Hz	주파수	s ⁻¹
(1)	N		
(2)		에너지	
(3)			ms ⁻¹
(4)	K		
(5)		부피	
(6)			ms ⁻²
(7)	Pa		
(8)		밀도	
(9)			mol
(10)		파동수	

2. 다음을 괄호안의 단위로 변환하여라. (9점)

(1) 33.78 J (erg)

_____ erg

(2) 12.6 °C (K)

_____ K

(3) 3.5 mol (개)

_____ 개

3. 다음 화합물의 이름을 써라. (12점)

화합물	이름	화합물	이름
CsF		Al ₂ O ₃	
HClO ₄		H ₂ SO ₄	

4. 니켈에 대하여 다음에 답하라. (40점)

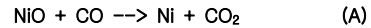
(1) 빈칸을 채워라 (10점)

동위원소	원자량(amu)	자연존재비 (%)	중성자의 수	양성자의 수
⁵⁸ ₂₈ Ni	57.935	68.0769		
⁶⁰ ₂₈ Ni	59.931	26.2231		
⁶¹ ₂₈ Ni	60.931	1.1399		
⁶² ₂₈ Ni	61.928	3.6345		
⁶⁴ ₂₈ Ni	63.928	0.9256		

_____ amu

- 상업적으로 중요한 니켈 광석은 NiS와 FeS 가 1:2의 비로 존재하는 pentlandite (NiS·2FeS) 로서 이 광석을 용광로에서 가열하면 황이 제거되고 산소가 그 위치를 차지한 산화물 (NiO·2FeO) 이 생성된다. 두 산화물을 산과 처리하면 반응성의 차이 때문에 철산화물이 먼저 반응하고 니켈 산화물은 그대로 있는데 이 니켈산화물 (NiO) 을 일산화탄소와 수소의 혼합물로 가열하면 약 92%의 순도를 갖는 니켈을 얻을 수 있다. Mond 공법은 저순도 니켈을 99.95%의 고순도 니켈로 전환하는 방법으로 매우 독특한 가스인 Ni(CO)₄의 특별한 성질을 이용한다. 저순도 니켈금속을 일산화탄소 대기하에서 약 50℃로 가열하여 Ni(CO)₄를 얻고, 이를 다시 200 °C로 가열하여 순수한 니켈을 얻을 수 있다. -

92%의 순도를 갖는 니켈을 얻는 화학반응은 간략히 다음과 같이 적을 수 있다.



(3) 반응 (A) 의 각 화합물에서 각 원소의 산화수를 적어라. (7점)

화합물	산화수		화합물	산화수	
NiO	Ni	O	CO	C	O
Ni	Ni		CO ₂	C	O

(4) 반응 (A) 에서 산화제와 환원제는? (4점)

산화제		환원제	
-----	--	-----	--

- Pentlandite (NiS·2FeS)를 산 처리하여 얻은 산화물 (NiO·2FeO) 의 질량을 측정하니 37.7 g 이었다. 이로부터 이를 CO 20.6 g 과 반응시켜 (반응 (A)) 92% 순도를 갖는 Ni 을 얻었다.

(5) NiO의 몰 수는? (4점)

_____ mol

(6) 반응시킨 CO 의 몰 수는? (3점)

_____ mol

(7) 얻은 92% 순도를 갖는 Ni에서 Ni 원자의 개수는? (5점)

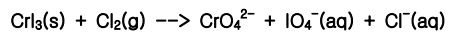
_____ 개

4. 계속

(8) 알은 92% 순도를 갖는 Ni에서 Ni의 질량은 몇 g 인가? (3점)

g

5. 다음 반응은 염기성 용액에서 일어난다. 반쪽 반응법을 이용하여 다음 반응의 균형을 맞추어라. (10점)



(2) 과산화수소 (H_2O_2) 용액의 농도는? (10점)

7. 다음과 같이 질량 백분율이 주어진 화합물에 대하여 실험식과 분자식을 결정하여라. (몰질량 = 98.96 g/mol) (15점)

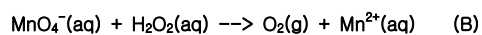
71.65 % Cl

24.27% C

4.07% H

(1) 실험식 (10점)

6. 산성 조건 아래에서 과산화수소 (H_2O_2) 용액의 농도는 KMnO_4 를 표준용액으로 사용하여 산화-환원 적정을 통하여 구할 수 있다. 만일 25.00 mL의 H_2O_2 의 용액을 완전히 산화 시키는데 0.01652 M KMnO_4 용액 36.44 mL가 필요하였다. (20점)



(1) 위 균형 잡히지 않은 화학반응식 (B)의 균형을 맞추어라. (10점)

(2) 분자식 (5점)

8. 암모니아[NH₃(g)]와 산화구리[CuO(s)]는 반응하여 질소분자[N₂(g)]와 수증기[H₂O(g)] 그리고 구리금속[Cu(s)]를 발생시킨다. (22점)

(1) 위에서 설명한 반응의 균형잡힌 화학반응식으로 써라. (10점)

(2) 밀폐된 용기에서 9.05g의 NH₃와 45.2g의 CuO를 반응시켰다. 수득률이 100 % 라면 몇 g의 N₂, Cu, H₂O가 각각 생성되는가? (12점)

10. 다음의 용액들을 혼합하였을 때, 어떤 침전물이 생길 것인가? (16점)

용액	침전물
FeSO ₄ (aq) + KCl(aq)	
Al(NO ₃) ₃ (aq) + Ba(OH) ₂ (aq)	
CaCl ₂ (aq) + Na ₂ SO ₄ (aq)	
K ₂ S(aq) + Ni(NO ₃) ₂ (aq)	

- 여러 가지 상수들 -

- 아보가드로의 수 (Avogadro's number) = 6.022x10²³
- Fe 의 원자량 = 55.85 amu
- O 의 원자량 = 16.00 amu
- C 의 원자량 = 12.01 amu
- H 의 원자량 = 1.008 amu
- Cl 의 원자량 = 35.45 amu
- Cu 의 원자량 = 63.55 amu

N ₂	g
Cu	g
H ₂ O	g

9. 프로판 (propane) 가스를 연소시켰더니 2.641g의 이산화탄소 (CO₂) 와 1.442 g의 물 (H₂O) 가 생성되었다. 프로판 (propane) 가스의 실험식은? (15점)