

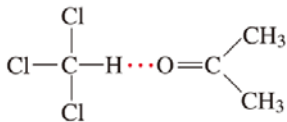
이름: _____ 학번: _____ 학과: _____

- 시험시간: 12:30 AM - 14:30 PM
- 휴대전화는 끌 것.
- 지우개, 계산기는 서로 빌려줄 수 없음.
- 답은 각 문제에 주어진 네모 안 에 적을 것. 네모 안에 빈 공간이 있는 경우는 풀이 과정을 적으라는 의미임. 빈 공간의 길이와 풀이 과정과는 상관관계가 없음. 답을 적을 때 항상 단위도 정확히 적을 것.
- 풀이에 필요한 상수나 데이터는 맨 뒤에 있음.
- 문제수: 10
- Page 수: 4
- 만점: 265 점

1. 라우릴 알코올은 코코넛 기름으로부터 얻어지며, 세제를 만드는 데 사용된다. 0.100 kg 벤젠에 5.00 g의 라우릴 알코올을 녹인 용액은 4.1°C에서 언다. 라우릴 알코올의 물질량은 얼마인가?

물질량: _____

2. 35°C에서 아세톤((CH₃)₂CO)의 증기 압력은 360 torr이고, 클로로폼(CHCl₃)의 증기 압력은 300 torr이다. 아세톤과 클로로폼은 서로 다음과 같이 약한 수소 결합을 형성한다.



같은 몰수의 아세톤과 클로로폼으로 조성된 용액은 35°C에서 증기 압력이 250 torr이다.

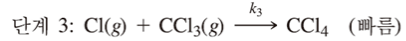
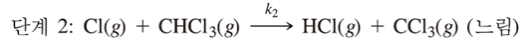
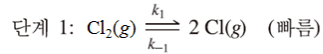
(a) 이상 행동을 나타낸다면(이상 용액이라면) 35°C에서 이 용액의 증기 압력은 얼마인가?

증기 압력: _____

(b) 이상 용액으로 가정했을 때의 증기 압력과 실제 증기 압력이 차이가 난다면 그 이유를 설명하시오.

(c) 아세톤과 클로로폼의 혼합은 발열 과정인가 흡열 과정인가?

3. 다음 메커니즘은 클로로폼(CHCl₃)과 염소(Cl₂)의 기체상 반응이다.



(a) 전체 반응은 무엇인가?

(b) 반응 중간체를 모두 쓰시오.

(c) 각 단일단계 반응의 분자도는 얼마인가?

단계 1의 분자도: _____

단계 2의 분자도: _____

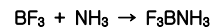
단계 3의 분자도: _____

(d) 속도 결정 단계는 어느 단계인가?

(e) 이 메커니즘으로부터 예상되는 속도 법칙은 무엇인가?

속도 법칙: _____

4. 표는 다음 반응에 대한 연구 자료이다.



실험	[BF ₃] (M)	[NH ₃] (M)	초기 속도(M/s)
1	0.250	0.250	0.2130
2	0.250	0.125	0.1065
3	0.200	0.100	0.0682
4	0.350	0.100	0.1193
5	0.175	0.100	0.0596

(a) 위 반응의 속도 법칙을 쓰시오.

속도 법칙: _____

(b) 속도 상수는 얼마인가

속도 상수: _____

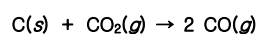
(c) $[BF_3] = 0.100\text{ M}$, $[NH_3] = 0.500\text{ M}$ 일 때의 초기 반응 속도는 얼마인가?

반응 속도: _____

(d) $[BF_3] = 0.0100\text{ M}$, $[NH_3] = 5.00\text{ M}$ 의 농도로 위 반응을 시작하였다. $[BF_3] = 0.00250\text{ M}$ 이 될 때까지 걸리는 시간은 얼마이겠는가?

반응 속도: _____

5. 1000 K에서 다음 반응의 평형 상수는 $K_c = 1.90$ 이고, 298 K에서는 $K_c = 0.133$ 이다.



(a) 1000 K, 3.00 L 용기 속에 과량의 C와 25.0 g의 CO_2 를 반응시켰다면, CO는 몇 g 생성되는가?

생성된 $CO(g)$ 의 질량: _____

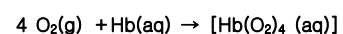
(b) C는 몇 g 소비 되었는가?

소비된 $C(s)$ 의 질량: _____

(c) 만약 이 반응이 보다 작은 용기 속에서 일어났다면 CO의 수득률은 커지겠는가 작아지겠는가? 이유를 적고 답하시오,

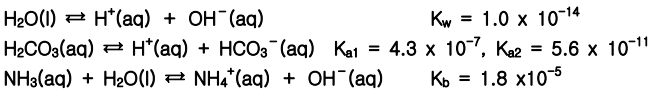
(d) 이 반응은 발열반응인가 흡열반응인가? 이유를 적고 답하시오,

6. 헤모글로빈(Hb)은 포유 동물 혈액 속의 O_2 를 운반한다. 각 Hb은 4개 O_2 분자와 결합한다. O_2 -Hb 결합 반응에 대한 평형 상수는 성인 헤모글로빈에서보다 태아의 헤모글로빈에서 더 크다. O_2 -Hb 결합 능력을 논의하는 데 있어, 생화학자들은 헤모글로빈의 50%가 산소와 결합된 상태를 의미하는 P50 지수라고 하는 척도를 사용한다. 태아 헤모글로빈은 19.0 torr에서 P50 지수를 나타내고, 성인 헤모글로빈은 26.8 torr에서 P50 지수를 나타낸다. 이 자료를 이용하여, P50 조건에서 다음 수용액 반응에 대한 $\frac{K_c(\text{태아})}{K_c(\text{성인})}$ 비를 정확히 구하시오.



$$\frac{K_c(\text{태아})}{K_c(\text{성인})} = \underline{\hspace{2cm}}$$

7. 다음은 25 °C에서 각 반응에 대한 해리 상수이다.



25 °C에서 다음 (i), (ii) 반응에 대한 평형 상수를 구하시오.

- (i) $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$
 (ii) $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$

평형 상수: (i) (ii)

8. 다음 산-염기 반응의 생성물을 예측하고, 평형의 방향이 왼쪽으로 또는 오른쪽으로 진행할지를 예측하시오.

- (a) $\text{O}^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons$
 (b) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{HS}^-(\text{l}) \rightleftharpoons$
 (c) $\text{NO}_2^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons$

$\text{O}^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons$
 평형의 방향:

$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{HS}^-(\text{l}) \rightleftharpoons$
 평형의 방향:

$\text{NO}_2^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons$
 평형의 방향:

9. 어떤 생리학 실험에서 pH 6.5의 완충 용액이 필요하다. 작업 중인 시료들이 약산 H_2X ($K_{a1} = 2.0 \times 10^{-2}$; $K_{a2} = 5.0 \times 10^{-7}$) 또는 그것의 소등염에 민감하지 않음을 알았다. 1.0M H_2X 산 용액 1.0 L와 1.0M NaOH 용액을 이용하여 pH 6.5의 완충 용액을 만들려고 한다.

(a) 위 완충용액을 만들기 위해 K_{a1} 평형, K_{a2} 평형 중 어느 평형을 이용해야 하는가? 답을 쓰고 그 평형식을 적으시오.

(b) 위 완충용액을 만들기 위해 1.0M H_2X 산 용액 1.0 L에 1.0 M NaOH 용액을 첨가하려고 한다. 1.0 M NaOH 용액의 부피는 1.0 L 보다 많아야 하는가 적어야 하는가?

(c) 위 완충용액을 만들기 위해 1.0 M NaOH 용액을 1.0 L의 H_2X 용액에 얼마나 넣어 주어야 하는가? (총 1.0 M NaOH 용액의 부피)

표 13.3 · 올탈 끓는점 오름 상수와 어는점 내림 상수				
용매	정상 끓는점 (°C)	K_b (°C/m)	정상 어는점 (°C)	K_f (°C/m)
물(H ₂ O)	100.0	0.51	0.0	1.86
벤젠(C ₆ H ₆)	80.1	2.53	5.5	5.12
에탄올(C ₂ H ₅ OH)	78.4	1.22	-114.6	1.99
사염화 탄소(CCl ₄)	76.8	5.02	-22.3	29.8
클로로폼(CHCl ₃)	61.2	3.63	-63.5	4.68

1																2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
H																He																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Hydrogen 1.00794																Helium 4.003																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3								4								5								6								7								8								9								10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Li								Be								B								C								N								O								F								Ne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Lithium 6.941								Beryllium 9.012182								Boron 10.811								Carbon 12.0107								Nitrogen 14.00644								Oxygen 15.9994								Fluorine 18.9984032								Neon 20.1797																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
11								12								13								14								15								16								17								18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Na								Mg								Al								Si								P								S								Cl								Ar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Sodium 22.989769								Magnesium 24.305								Aluminum 26.981538								Silicon 28.0855								Phosphorus 30.973761								Sulfur 32.06								Chlorine 35.4527								Argon 39.948																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
19								20								21								22								23								24								25								26								27								28								29								30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
K								Ca								Sc								Ti								V								Cr								Mn								Fe								Co								Ni								Cu								Zn								Ga								Ge								As								Se								Br								Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Potassium 39.0983								Calcium 40.078								Scandium 44.955912								Titanium 47.88								Vanadium 50.9415								Chromium 51.9961								Manganese 54.938045								Iron 55.845								Cobalt 58.933195								Nickel 58.6934								Copper 63.546								Zinc 65.38								Gallium 69.723								Germanium 72.64								Arsenic 74.9216								Selenium 78.96								Bromine 79.904								Krypton 83.80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
37								38								39								40								41								42								43								44								45								46								47								48								49								50								51								52								53								54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Rb								Sr								Y								Zr								Nb								Mo								Tc								Ru								Rh								Pd								Ag								Cd								In								Sn								Sb								Te								I								Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Rubidium 85.4678								Strontium 87.62								Yttrium 88.90585								Zirconium 91.224								Niobium 92.90638								Molybdenum 95.94								Technetium (98)								Ruthenium 101.07								Rhodium 102.90550								Silver 107.8682								Cadmium 112.411								Indium 114.818								Tin 118.710								Antimony 121.760								Tellurium 127.60								Iodine 126.90447								Xenon 131.29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
55								56								57								72								73								74								75								76								77								78								79								80								81								82								83								84								85								86								87								88								89								90								91								92								93								94								95								96								97								98								99								100								101								102								103								104								105								106								107								108								109								110								111								112								113								114								115								116								117								118								119								120								121								122								123								124								125								126								127								128								129								130								131								132								133								134								135								136								137								138								139								140								141								142								143								144								145								146								147								148								149								150								151								152								153								154								155								156								157								158								159								160								161								162								163								164								165								166								167								168								169								170								171								172								173								174								175								176								177								178								179								180								181								182								183								184								185								186								187								188								189								190								191								192								193								194								195								196								197								198								199								200								201								202								203								204								205								206								207								208								209								210								211								212								213								214								215								216								217								218								219								220								221								222								223								224								225								226								227								228								229								230								231								232								233								234								235								236								237								238								239								240								241								242								243								244								245								246								247								248								249								250								251								252								253								254								255								256								257								258								259								260								261								262								263								264								265								266								267								268								269								270								271								272								273								274								275								276								277								278								279								280								281								282								283								284								285								286								287								288								289								290								291								292								293								294								295								296								297								298								299								300								301								302								303								304								305								306								307								308								309								310								311								312								313								314								315								316								317								318								319								320								321								322								323								324								325								326								327								328								329								330								331								332								333								334								335								336								337								338								339								340								341								342								343								344								345								346								347								348								349								350								351								352								353								354								355								356								357								358								359								360								361								362								363								364								365								366								367								368								369								370								371								372								373								374								375								376								377								378								379								380								381								382								383								384								385								386								387								388								389								390								391								392								393								394								395								396								397								398								399								400								401								402								403								404								405								406								407								408								409								410								411								412								413								414								415								416								417								418								419								420								421								422								423								424								425								426								427								428								429								430								431								432								433								434								435								436								437								438								439								440								441								442								443								444								445								446								447								448								449								450								451								452								453								454								455								456								457								458								459								460								461								462								463								464								465								466								467								468								469								470								471								472								473								474								475								476								477								478								479								480								481								482								483								484								485								486								487								488								489								490								491								492								493								494								495								496								497								498								499								500								501								502								503								504								505								506								507								508								509								510								511								512								513								514								515								516								517								518								519								520								521								522								523								524								525								526								527								528								529								530								531								532								533								534								535								536								537								538								539								540								541								542								543								544								545								546								547								548								549								550								551								552								553								554								555								556								557								558								559								560								561								562								563								564								565								566								567								568								569								570								571								572								573								574								575								576								577								578								579								580								581								582								583								584								585								586								587								588								589								590								591								592								593								594								595								596								597								598								599								600								601								602								603								604								605								606								607								608								609								610								611								612								613								614								615								616								617								618								619								620								621								622								623								624								625								626								627								628								629								630								631								632								633								634								635								636								637								638								639								640								641								642								643								644								645								646								647								648								649								650								651								652								653								654								655								656								657								658								659								660								661								662								663								664								665								666								667								668								669								670								671								672								673								674								675								676								677								678								679								680								681								682								683								684								685								686								687								688								689								690								691								692								693								694								695								696								697								698								699								700								701								702								703								704								705								706								707								708								709								710								711								712								713								714								715								716								717								718								719								720								721								722								723								724								725								726								727								728								729								730								731								732								733								734								735								736								737								738								739								740								741								742								743								744								745								746								747								748								749								750								751								752								753								754								755								756								757								758								759								760								761								762								763								764								765								766								767								768								769								770								771								772								773								774								775								776								777								778								779								780								781								782								783								784								785								786								787								788								789								790								791								792								793								794								795								796								797								798								799								800								801								802								803								804								805								806								807								808								809								810								811								812								813								814								815								816								817								818								819								820								821								822								823								824								825								826								827								828								829								830								831								832								833								834								835								836								837								838								839								840								841								842								843								844								845								846								847								848								849								850								851								852								853								854								855								856								857								858								859								860								861								862								863								864								865								866								867								868								869								870								871								872								873								874								875								876								877								878								879								880								881								882								883								884								885								886								887								888								889								890								891								892								893								894								895								896								897								898								899								900								901								902								903								904								905								906								907								908								909								910								911								912								913								914								915								916								917								918								919								920								921								922								923								924								925								926								927								928								929								930								931								932								933								934								935								936								937								938								939								940								941								942								943								944								945								946								947								948								949								950								951								952								953								954								955								956								957								958								959								960								961								962								963								964								965								966								967								968								969								970								971								972								973								974								975								976								977								978								979								980								981								982								983								984								985								986								987								988								989								990								991								992								993								994								995								996								997								998								999								1000								1001								1002								1003								1004								1005								1006								1007								1008								1009							

- R (기체상수) = 0.08206 L·atm/(mol·K) = 8.314 J/(mol·K)
- 1 atm = 760 torr

NaOH의 총 부피: _____

10. 22°C, 735 torr에서 NH₃ 기체 7.5 L를 0.40 M의 HCl 용액 0.50 L에 넣었다. 모든 NH₃가 용해되었고, 용액의 부피는 0.50 L로 유지되었다고 가정하면, 용액의 pH는 얼마인가?

pH: _____