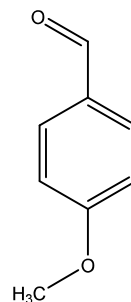
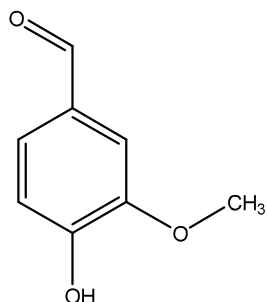


문제 1	학생번호 <u>KOR1</u>	문항	1	2	3	4	5	총점
		점수	3.5	1.5	1	3	35	44

문제 1. 2,4-dinitrophenylhydrazones(2,4-다이니트로페닐하이드라존)의 합성
(총 40 점 중 13 점)

Hydrozone(하이드라존)은 imine(이민) 계열의 화합물로서, 탄소-질소 이중결합에 참여하는 질소 원자가 질소-질소 단일결합도 갖는 화학종이다. NH_2 가 있는 hydrazine(하이드라진)이 적당한 조건에서 알데히드 또는 케톤과 반응하면 hydrazone 이 합성된다. 카보닐 화합물의 hydrazone 유도체는 대부분 안정하고, 결정성이 있으며, 매우 진한 색을 띠는 고체이기 때문에 알데히드 및 케톤을 확인하는데 사용되고 있다.

이 문제는 2,4-dinitrophenylhydrazine 의 반응 생성물을 연구하여 두 종류의 벤즈알데히드를 확인하는 실험이다.



<실험과정>

(가) 2,4-dinitrophenylhydrazones 의 합성

주의: 두 개의 합성 실험을 동시에 진행하지 않는다. 실험을 동시에 진행하면 비커가 자석 교반기에서 떨어져서 반응 혼합물이 손실될 수 있다.

50 mL 비커에 교반자석(stirring bar)을 넣는다. 스탠드에 연결된 금속링을 사용하여 비커를 자석교반기 위에 고정한다. 바이얼의 내용물(2,4-dinitrophenylhydrazine, 200 mg)을 비커에 넣고, 조심스럽게 교반을 시작한다. 반드시 실험조교가 보는 앞에서, 진한 황산 시료(1 mL)를 비커에 조심스럽게

문제 1	학생번호 <u>KOR1</u>	문항	1	2	3	4	5	총점
		점수	3.5	1.5	1	3	35	44

넣는다. 피펫을 이용하여 물(1.6 mL)과 에탄올(4 mL)을 차례로 반응 혼합물에 첨가한다. 피펫을 이용하여 알데히드 용기("aldehyde 1" 또는 "aldehyde 2", 각각의 알데히드 용기에는 1.00 mmole 의 알데히드가 존재함)의 내용물을 방울방울 넣어준다. 밝은 색을 띠는 침전물이 한번에 생성되기 시작한다. 10 분간 더 교반하고, 물 10 mL 를 첨가한 후, 3 분간 더 교반해 준다.

(나) 생성물의 분리 및 정제

가위를 이용하여 glass filter 의 지름보다 약 1 cm 정도 크게 원형 여과지를 동그랗게 오려낸다. 오려낸 여과지를 물로 적신 후, 조심스럽게 glass filter 위에 밀착한다. 이 때 여과지는 균일하고 확실하게 밀착되어야 한다. **동그랗게 오려내지 못한 경우에는 공용 테이블에서 새 여과지를 가져와서 사용할 수 있다.** 여과장치를 설치하고, 스페출라를 이용하여 교반자석을 제거한 후, 반응 생성물을 glass filter 에 붓는다. 물펌프를 작동시켜서 침전물을 여과한다 (물펌프를 작동하는데 어려움이 있으면 실험조교에게 도움을 요청한다). 비커에 소량의 물을 넣어, 비커에 남은 생성물을 glass filter 에 붓는다. 여과지 위의 고체 침전물을 물로 씻어준다. 여과 장치를 통과해서 나오는 여과액이 중성이 될 때까지 씻는다. (둥근바닥 플라스크의 내용물은 **WASTE** 비커에 버린다). 고체 침전물을 에탄올로 두 번 씻어준다. 이 때 사용하는 에탄올의 양은 각각의 경우에 3 mL 를 넘지 않는다 (**주의! Hydrozone 은 에탄올에 약간 녹는다**). 물펌프를 이용하여 여과지 위의 고체 생성물을 건조시킨다, 이 과정에서 여러 번 유리막대를 사용하여 생성물을 흐트리고 눌러준다. 약 20-30 분 후에 건조된 생성물 분말을 자체 제작한 여과 박스로 조심스럽게 옮긴다. 여과 박스를 안전한 곳(예:선반 위)으로 옮기고 마지막으로 건조시킨다. **물펌프를 사용하지 않을 때에는 물펌프를 끈다!** 저울 사용시 기다리지 않으려면 생성물이 건조되었다고 판단될 때 곧바로 생성물의 무게를 측정한다. 학생 번호가 적힌 플라스틱 튜브에 생성물을 옮기고, 아래의 답안 상자에 값을 적는다. **주의!** 실험실 관계자들이 학생들이 제출한 생성물을 재검사할 예정이다.

문제 1	학생번호 <u>KOR1</u>	문항	1	2	3	4	5	총점
		점수	3.5	1.5	1	3	35	44

다른 알데히드에 대하여 동일한 실험을 반복한다.

플라스틱 튜브 1	플라스틱 튜브 2
빈 튜브 질량 (mass of empty tube) _____ mg	빈 튜브 질량 (mass of empty tube) _____ mg
생성물이 담긴 튜브 질량 (mass of tube with product) _____ mg	생성물이 담긴 튜브 질량 질량 (mass of tube with product) _____ mg
생성물 질량 (mass of product) _____ mg	생성물 질량 (mass of product) _____ mg

Lab assistant's signature(실험 조교 서명) _____

1.1. 2,4-dinitrophenylhydrazine 과 두 생성물의 구조를 모두 그려라.

문제 1	학생번호 <u>KOR1</u>	문항	1	2	3	4	5	총점
		점수	3.5	1.5	1	3	35	44

1.2. 위의 Hydrozone 화합물에서 어떤 종류의 입체 이성질 현상이(혹시 있다면) 가능한가? 해당 상자에 표시하라.

<input type="checkbox"/> R/S	<input type="checkbox"/> E/Z	<input type="checkbox"/> threo/erythro	<input type="checkbox"/> manno/glucos	<input type="checkbox"/> D/L
------------------------------	------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------

2.1. 2,4-dinitrophenylhydrazone 을 합성할 때 황산의 역할은 무엇인가? 해당 상자에 표시하라.

<input type="checkbox"/> 당량 시약(stoichiometric reagent)
<input type="checkbox"/> 촉매(catalyst)
<input type="checkbox"/> 환원제(reducing agent)
<input type="checkbox"/> 산화제(oxidizing agent)

2.2. 만약 중성 조건에서 위의 합성을 수행한다면 반응 속도에는 어떠한 변화가 있을까? 해당 상자에 표시하라.

<input type="checkbox"/> 크게 증가한다(highly increase)
<input type="checkbox"/> 약간 증가한다(slightly increase)
<input type="checkbox"/> 변화하지 않는다(not change)
<input type="checkbox"/> 매우 느리게 진행한다(the reaction would proceed slowly)

2.3. 만약 염기성 조건에서 위의 합성을 수행한다면 반응 속도에는 어떠한 변화가 있을까? 해당 상자에 표시하라

<input type="checkbox"/> 크게 증가한다(highly increase)
<input type="checkbox"/> 약간 증가한다(slightly increase)
<input type="checkbox"/> 변화하지 않는다(not change)
<input type="checkbox"/> 반응이 진행되지 않는다(the reaction would not proceed)

문제 1	학생번호 <u>KOR1</u>	문항	1	2	3	4	5	총점
		점수	3.5	1.5	1	3	35	44

(다) 시료확인 (Characterization)

각각의 생성물을 소량 취해서 (“스패츨라 끝부분 사용”) 25 mL 비커에 하나씩 담은 후, 각 비커에 아세톤을 10 mL 씩 넣는다. **이 때 두 비커의 색이 노란색이고, 노란색의 강도(진함-열음 정도)가 비슷한 경우에 최적의 결과를 얻을 수 있다.** 각 비커에 NaHCO_3 용액 5 mL 를 첨가한 후, 유리막대의 양끝 부분을 각각 사용하여 반응 혼합물을 저어준다.

3.1. 용액의 색 변화 관찰 결과를 해당 상자에 표시하라.

- ☐ 어떤 비커에서도 용액의 색이 변하지 않는다
(The color does not change in either beaker)

☐ 두 비커에서 모두 상당히 큰 색 변화가 일어난다
(Color changes significantly in both beakers)

☐ 하나의 비커에서만 상당히 큰 색 변화가 일어난다
(Color changes significantly only in one beaker)

실험 3.1 로부터 얻은 각각의 혼합물 용액에 NaOH 용액 2 mL 를 첨가한 후, 유리막대를 사용하여 반응 혼합물을 저어준다.

3.2. 용액의 색 변화 관찰 결과를 해당 상자에 표시하라.

- ☐ 어떤 비커에서도 용액의 색이 변하지 않는다
(The color does not change in either beaker)

☐ 두 비커에서 모두 상당히 큰 색 변화가 일어난다
(Color changes significantly in both beakers)

☐ 하나의 비커에서만 상당히 큰 색 변화가 일어난다
(Color changes significantly only in one beaker)

문제 1	학생번호 <u>KOR1</u>	문항	1	2	3	4	5	총점
		점수	3.5	1.5	1	3	35	44

4.1. 생성물의 어떠한 구조적인 특성 때문에, NaHCO_3 용액과의 반응에서 색이 변하는가? 해당 상자에 표시하라.

- ☐ 벤젠 고리에 있는 4-OMe 작용기
(presence of MeO group at position 4 in the benzene ring)

☐ 벤젠 고리에 있는 3-OMe 작용기
(presence of MeO group at position 3 in the benzene ring)

☐ 벤젠 고리에 있는 4-OH 작용기
(presence of the OH group at position 4 in the benzene ring)

☐ 벤젠 고리에 있는 OMe 와 OH 의 두 작용기
(presence of both MeO and OH groups)

4.2. 2,4-dinitrophenylhydrazones 과 NaOH 수용액을 반응시키면 색 변화가 일어난다. 여기에 해당하는 반응을 아래 상자에서 선택하라.

- ☐ 염기성 가수분해 반응 (alkaline hydrolysis)

☐ 탈수반응 (dehydration)

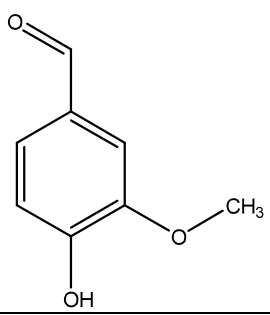
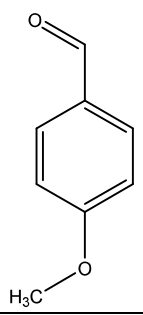
☐ 가수반응 (hydration)

☐ 탈양성자 반응 (deprotonation)

☐ 탈수소화 반응 (dehydrogenation)

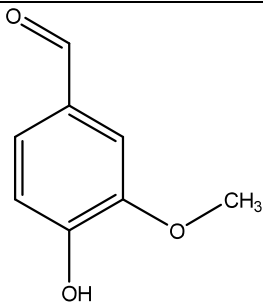
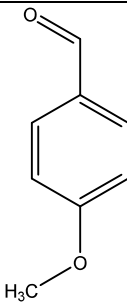
문제 1	학생번호 <u>KOR1</u>	문항	1	2	3	4	5	총점
		점수	3.5	1.5	1	3	35	44

4.3. 시료확인 실험에서 존재하는 주요 유기 화학종의 구조를 아래의 해당 상자에 각각 그려라.

<p>반응 전 알데히드 (Initial Aldehyde)</p> 	<p>반응 전 알데히드 (Initial Aldehyde)</p> 
<p>NaHCO₃ 용액 처리 후</p>	<p>NaHCO₃ 용액 처리 후</p>
<p>NaOH 용액 처리 후</p>	<p>NaOH 용액 처리 후</p>

문제 1	학생번호 <u>KOR1</u>	문항	1	2	3	4	5	총점
		점수	3.5	1.5	1	3	35	44

5. 각각의 구조 아래에 번호 1 또는 2 를 기입하라. 두 가지 hydrazone 에 대하여 반응 수율을 각각 계산하라.

	
번호: _____	번호: _____
수율 계산:	수율 계산:
수율: 번호 1 _____ % 번호 2 _____ %	

Replacement or extra chemical (교체 또는 추가 시약)	Lab assistant signature (실험 조교 서명)	Penalty (벌점)
_____ _____ _____	_____ _____ _____	_____ _____ _____