

PROTEUS

LABS



찬승 박젯 360

2025 년 3 월 13 일

LABS & 사용자 매뉴얼



proteus-vr.com



목차

소개	8
중요 링크	8
호환 가능한 장치	8
자습서.....	9
001 - 밸런스 튜토리얼	9
002 - 소개 튜토리얼	10
003 - 볼륨 튜토리얼	11
화학적 및 물리적 특성.....	12
004 - 삼투	12
005 - 밝은 불꽃을 통한 원소 식별	14
006 - 가스 식별.....	15
007 - 고체 생성물과 액체 생성물의 분리	16
008 - 끓는점 1 을 이용한 제품 분리.....	17
009 - 끓는점 2 를 이용한 제품 분리.....	18
010 - 융점 및 밀도	20
011 - 밀도	22
012 - 제품의 물리적 특성 및 식별	24
013 - 영양소.....	25
014 - 중금속 추출	27
015 - 금속 속성.....	28
016 - 질량 보존의 법칙.....	30
017 - 크로마토그래피(미정)	31
018 - 습도계(미정).....	31



019 – 동결건조(미정)	31
020 – 연소 (미정).....	31
021 – 원심분리(미정)	31
022 - 방사선 치료용 방사성 원소 (TBD)	31
109 – 수질 분석(TBD).....	31
생물학.....	32
023 – 혈액형 및 혈액형.....	32
024 – 동물 세포 관찰	34
025 – 식물 세포 관찰	36
026 – 식물성 DNA.....	38
027 – 발아	39
028 – 대변 관찰	41
029 – 타액 관찰 (TBD)	43
030 – 강물 관측 (TBD)	43
031 – 쿨러 일루미네이션 (TBD)	43
032 – 집속 현미경(TBD)	43
033 – 파리 번식(미정).....	43
034 – 동물의 진화 (미정)	43
035 – 지반 분석(미정).....	43
036 – 광물 분석(미정).....	43
037 – 상어의 해부학 (TBD)	43
106 – 인체 해부학(미정)	43
107 – 베타 물고기의 혈액 순환(TBD).....	43
108 – 화석(미정)	43



111 – 식물 분석(미정).....	43
112 – 곤충 개체군(TBD)	43
113 – 식물 유전자형(미정).....	43
114 – 단백질 합성(미정)	43
116 – 식물 클로나지(TBD).....	43
솔루션.....	45
038 – 용해에 의한 용액의 제조	45
039 – 고체의 용해도 변화	47
040 – 강수량	48
041 – 용액 준비.....	49
043 – 희석	50
044 - 세제 준비 중 (TBD).....	53
045 - Windows 클리너 솔루션 준비(TBD)	53
산 & 염기	54
046 – pH	54
047 – 산-염기 적정 1.....	55
048 – 강산과 약산의 pH	57
049 – pH 지시약 사용	59
050 – 전도도 및 pH.....	60
051 - 화학량론(TBD)	62
052 - 산-염기 적정 2 (미정).....	62
가스	63
053 – 가스의 압력	63
054 – 기체의 부피와 압력의 관계 1	64



055 – 기체의 부피와 압력의 관계 2	66
056 – 기체의 온도와 부피의 관계	68
057 – 가스 용해도와 온도의 관계	70
058 – 끓는점 및 대기압(TBD).....	72
Kinetics and Thermodynamics(동역학 및 열역학).....	73
059 – 반응 속도 및 엔탈피	73
060 – 분자 간 반응 속도.....	74
061 – 반응 속도에 대한 접촉면의 영향 1.....	76
062 – 접촉면이 반응 속도에 미치는 영향 2	77
063 – 농도가 반응 속도에 미치는 영향 1.....	79
064 – 농도가 반응 속도에 미치는 영향 2.....	81
065 – 헤스의 법칙	83
066 – 흡열 및 발열 반응	85
067 - 비열 용량	86
068 – 밸런싱 방정식(TBD)	86
069 – 상변화 및 열역학(TBD).....	86
115 – 중화 반응(미정).....	86
117 – 콘덴싱 보일러(TBD)	86
118 - 투열 기계(TBD).....	86
119 – 비누화(미정)	86
120 - 인장 표면(TBD).....	86
121 - 촉매가 반응 속도에 미치는 영향(TBD)	86
122 - 활성화 에너지(미정)	86
화학적 평형	87



070 – 화학적 평형의 질적 측면	87
071 – 르 샤틀리에의 원리	89
전기화학	90
072 – 물 전기분해	90
073 – 전도성	92
전기	94
074 – 저항기 읽기	94
075 – 전기 회로 어셈블리	96
076 – 전기 회로를 병렬로 조립	97
077 – 전류가 램프 밝기에 미치는 영향	99
078 – 정전기	100
079 – 자기장	101
080 – 솔레노이드	102
081 – 에너지 효율	103
110 - 키르히호프 법칙	105
기계물리학	106
082 – 균일 가속 직선 운동	106
083 – 움직이는 물체의 기계적 에너지	108
084 – 일정한 가속	109
085 – 스프링의 변형과 스프링이 가하는 복원력 사이의 관계	112
86 – 호이스트의 작동	114
087 – 극장 무대 디자인에서의 기계적 이점	115
088 – 결과적인 힘과 가속도의 관계	117
089 – 발사체의 에너지(TBD)	119

090 – 방위각(TBD)	119
091 – 운동 에너지(TBD)	119
092 – 리버스 번지(미정)	119
093 – 행성 궤도 (미정).....	119
물리학(광학).....	120
094 – 광원 거리(TBD)를 기준으로 조명 영역 계산.....	120
095 – 정반사의 법칙 (TBD)	120
096 – 두 개의 평면 미러로 여러 이미지 형성(TBD)	120
097 – 오목 구면 거울(TBD)에 의해 형성되는 이미지의 특성	120
098 – l_o ; l_i ; 및 f (TBD)의 관계.....	120
099 – 망원경 작동 방식 분석(TBD)	120
100 – 투명 물질의 굴절률 측정(TBD).....	120
101 – 임계각과 물질의 굴절률 사이의 관계(TBD).....	120
102 – 수렴 렌즈에 의해 형성된 이미지의 특성(TBD)	120
103 – 광학 현미경 모델링(TBD)	120
104 – 백미러 제작(TBD)	120
105 – 굴절계 사용(TBD)	120



소개

중요 링크

- [실험실 사용 방법에 대한 2 페이지 지침](#)
- [Proteus Labs 세부 가이드라인](#)
- [프로테우스 랩스 FAQ](#)
- [디스코드 채널](#)
- [페이스북](#)
- [활동의 비디오 캡처를 탐색하는 YouTube 채널\(모든 활동은 점진적으로 온라인에 게시됨\)](#)

호환 가능한 장치

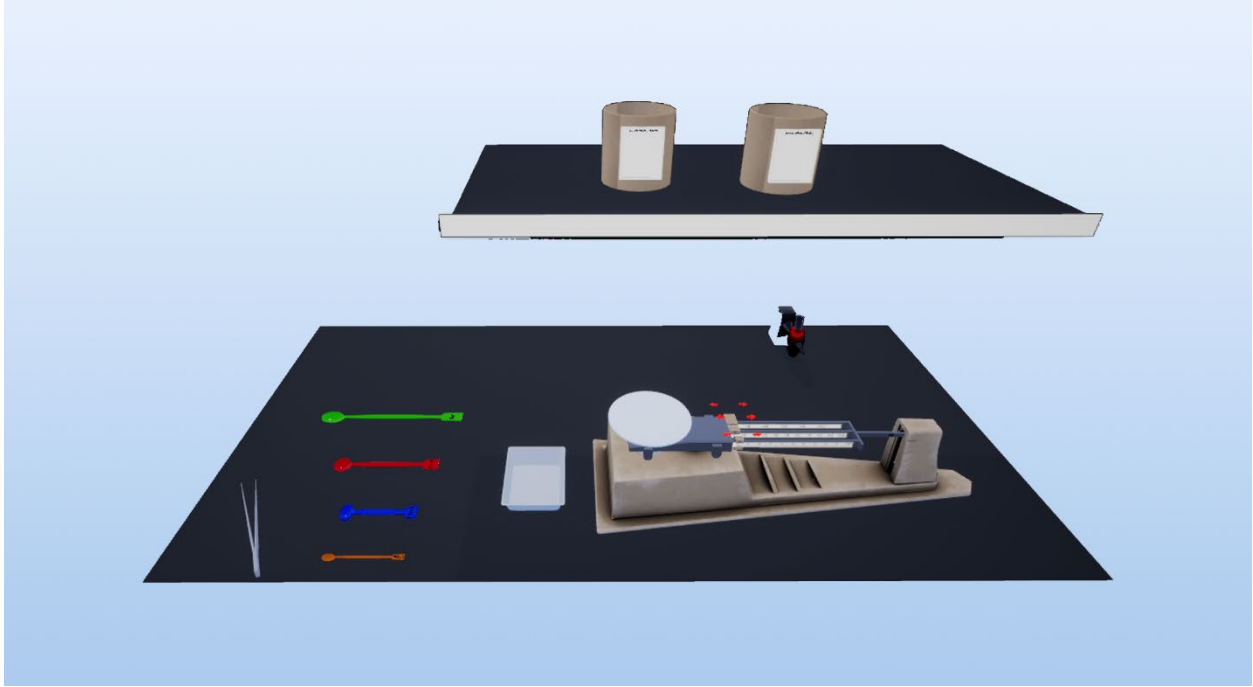
Proteus Labs 는 다음과 호환됩니다.

- 메타 퀘스트 2*, 3, 3s, 프로
- 피코 네오 3*, 4, 4 울트라

증강 현실 환경은 Meta Quest 2 및 Pico Neo 3 에서 흑백으로 제공됩니다.

자습서

001 - 밸런스 튜토리얼



목표

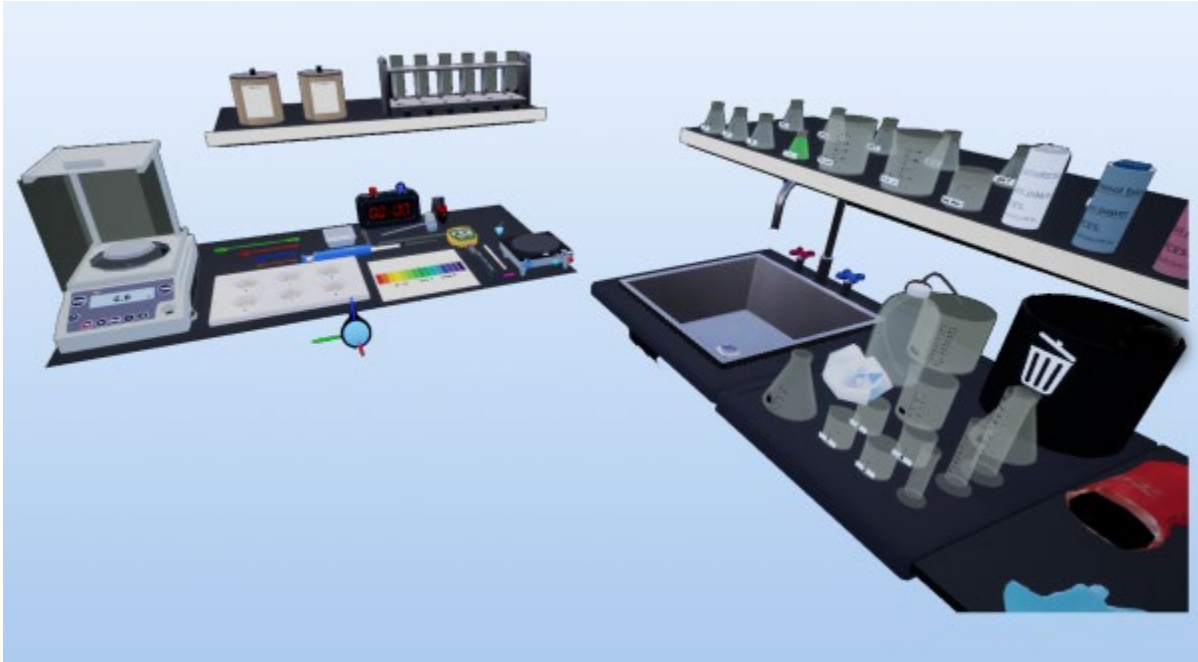
틀룩퐁 빈 재우 뽀뽀 밤벌 뽀뽀: 질량을 정밀하게 측정하는 데 필요한 작동 및 단계를 이해합니다.

점홍핑 춤점으 톱핑 굿속 갈밖: 많은 과학적 절차에서 필수적인 분말 물질뿐만 아니라 다양한 형태와 크기의 물체의 무게를 측정하는 연습.

점믹명을 줌웁섭 율합: 결과의 신뢰성과 타당성을 보장하기 위해 과학적 경험에서 질량을 정확하게 측정하는 것의 중요성을 인식합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/balance-tutorial/>

002 - 소개 튜토리얼



목표

—상 홀컵 및 원뿔합죽: AR 또는 VR 명령을 사용하여 실험실 개체 및 장비를 조작하여 시뮬레이션된 실험실 환경을 탐색하고 상호 작용하는 방법을 배웁니다.

별한 잡음 뱀: 실험실, 심지어 가상 환경에서도 개인 보호 장비(PPE)의 중요성을 이해하고 안전 관행을 강조합니다.

Substances 능 전자 저울 및 눈금이 매겨진 실린더와 같은 가상 실험실 기기를 사용하여 고체의 질량과 액체의 부피를 측정하기 위한 운동을 측정하여 조작 및 정확한 측정 기술을 개발합니다.

—상 훑끗 식현: 화학 반응과 물질의 특성을 이해하기 위해 용액의 pH 를 확인하는 것과 같은 기본적인 화학 경험을 수행합니다.

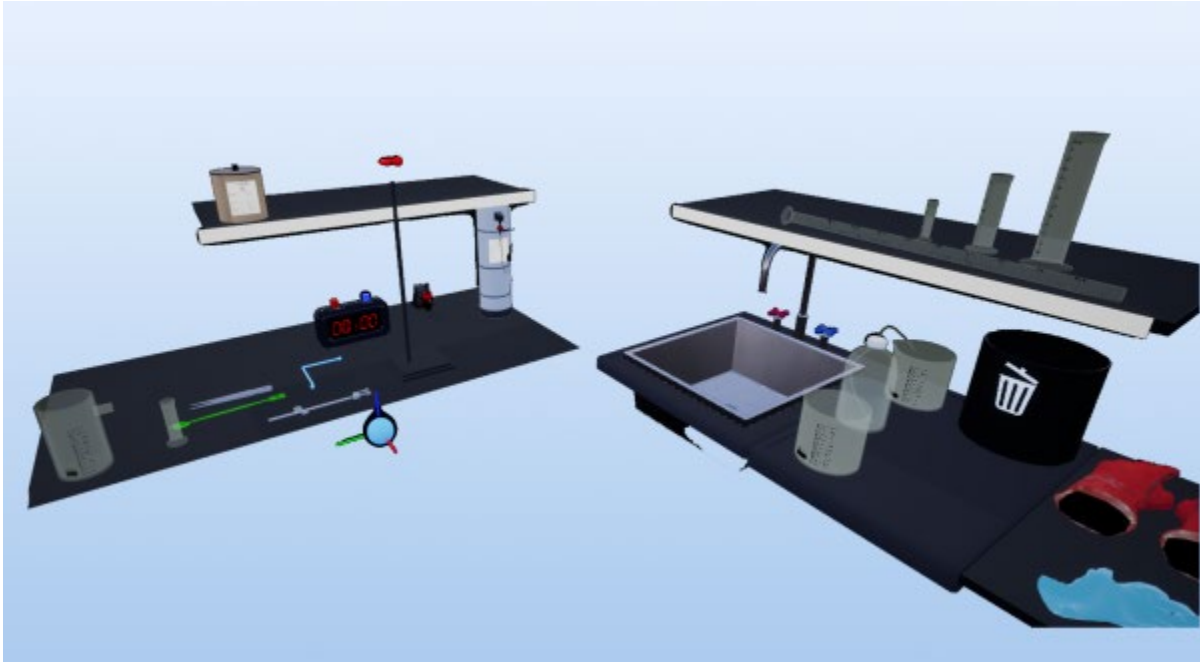
궤곳 본샘 및 카뮈니컷일생: 가상 인터페이스에서 경험의 결과를 분석하고 이러한 결과를 전달하는 방법을 배우며 과학에서 문서화 및 커뮤니케이션의 중요성을 보여줍니다.

균배합엿 하 곳젓: 자신을 보호하십시오: 체험을 시작하기 전에 필요한 PPE 를 가상으로 착용하십시오. 분말로 된 고체 물질의 무게를 측정: 가상 기기를 사용하여 분말의 질량을 정확하게 측정합니다.

알첫 뮤직을 뱀품 춤점: 용액을 준비하기 위해 부피 측정 기술을 적용합니다. 고체 샘플의 pH 확인: 용액을 준비하고 화학 지표를 사용하여 pH 를 테스트하는 방법을 이해합니다. 결과 복구 및 전송: 가상 인터페이스를 사용하여 실험 결과를 검사하고 공유합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/introduction-tutorial/>

003 - 볼륨 튜토리얼



목표

통점 측정 방법 예술: 학생들은 다양한 측정 도구를 사용하고 판독값을 올바르게 해석하여 특정 결과를 얻는 방법을 배웁니다.

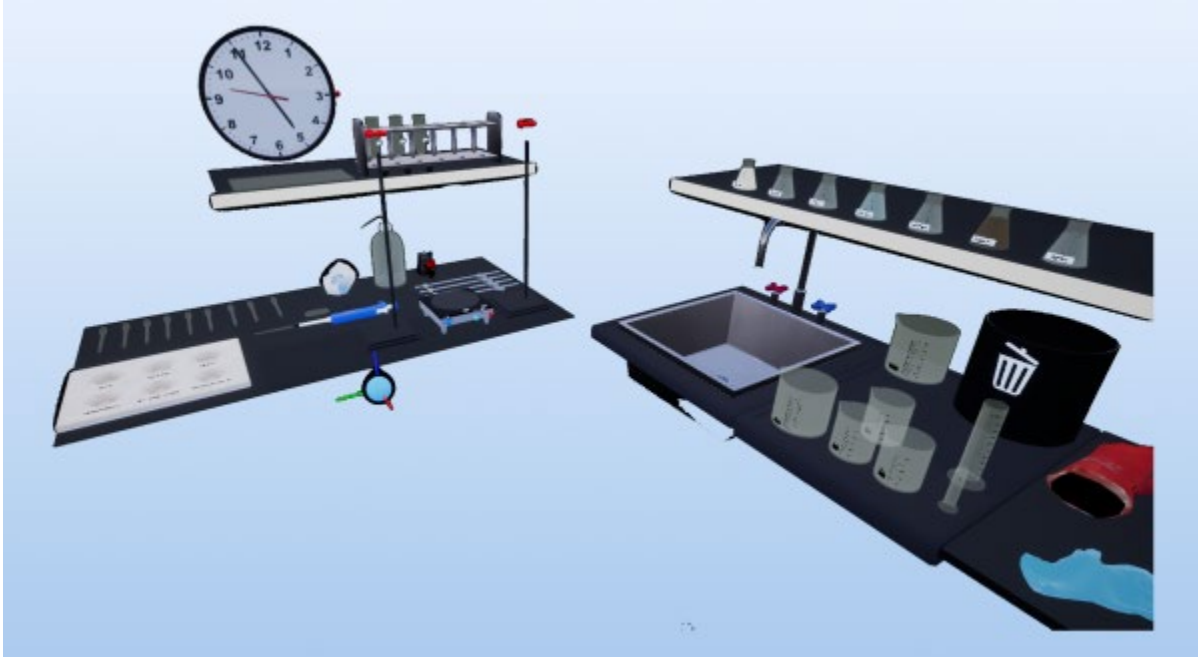
물질을 선택 결합: 경험은 반월판을 형성하는 액체의 능력, 물을 이동시킬 수 있는 고체의 고체성, 기체의 팽창성과 같은 다양한 물질 상태의 기본적인 물리적 특성을 보여줍니다.

무엇을 응력 전용: 단계에는 고체에 대한 아르키메데스의 원리와 기체의 부피를 측정하기 위한 기체 법칙과 같은 물리적 원리의 적용이 포함됩니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/volume-tutorial/>

화학적 및 물리적 특성

004 – 삼투



목표

음알 종분 및 —역: 실험의 시작은 수용액을 준비하고 포도당이 포함된 시험관을 가열하여 "가상 세포" 및 주변 용액의 준비를 시뮬레이션하는 것입니다. 테스트용 시약 준비: 포도당, 전분 및 소금에 대한 특정 시약이 포함된 버킷을 준비하면 투석 후 이러한 물질의 존재를 테스트하기 위해 땅을 준비합니다.

뒷샘 방 종분: 이 경험은 전분, 소금 및 포도당 용액이 배치된 투석 백을 사용하여 세포막을 시뮬레이션합니다. 그런 다음 백을 증류수에 담귀 세포 외 환경을 시뮬레이션합니다. 확산 및 투석: 이 구현을 통해 투석 백의 반투과성 멤브레인을 통한 분자의 확산 과정을 관찰하여 환경에서 살아있는 세포의 기능을 모방할 수 있습니다.

훑핏 걷뽀: 일정 기간의 투석 후 가방을 통해 전파된 물질을 확인하기 위해 화학 테스트를 수행합니다. 이러한 테스트에는 전분을 검출하기 위해 Lugol, 포도당에 대한 Fehling A 및 B, 소금에 대한 질산은을 사용하는 것이 포함됩니다.

뽕훑 곳착: 경험을 통해 주변 물과 투석 백 내부의 화학 조성 변화와 투석 백 내부의 부피 변화를 관찰할 수 있으며, 이는 삼투 및 확산의 원리를 보여줍니다.

뒷샘 율합: 물질이 농도의 기울기에 따라 반투과성 멤브레인을 통해 어떻게 확산되는지 보여줍니다.

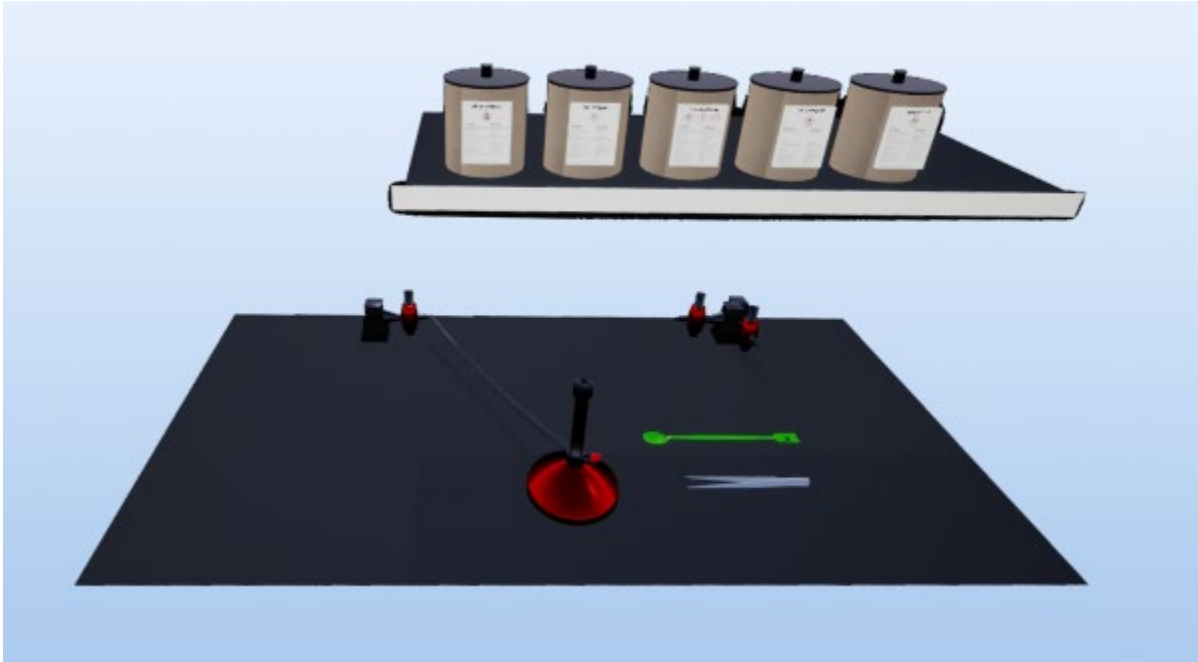
훑사(diffusion) 곳 살뽀(osmosis) 을 웅룻르 섯뽀핍실습옴: 분자가 고농도 영역에서 저농도 영역으로 어떻게 이동하는지, 그리고 이것이 투석 백의 부피에 어떤 영향을 미치는지 직접 관찰합니다.



훗핏 뒹뒹틀을 켜옴: 특정 화학 반응을 사용하여 포도당, 전분 및 소금의 존재를 테스트하고 물질 검출에서 화학 지표의 중요성을 강조합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/osmosis/>

005 – 밝은 불꽃을 통한 원소 식별



목표

음알 종뵈 및 —역: 실험의 시작은 수용액을 준비하고 **훗열 뵈솜틀 셴갈:** 화염 테스트를 수행하는 방법을 배우고, 점화될 때 다양한 물질에서 방출되는 독특한 착색을 관찰하여 화학 원소를 식별하기 위한 기초 역할을 합니다.

Laboratory Techniques Mastery: 버너를 사용하고, 화학 물질을 안전하게 취급하고, 확립된 참조 물질과 병치하여 실험 결과를 효과적으로 해석하는 기술을 습득합니다.

훗뵈 웅셴 솟뵈: 화염 테스트 중에 관찰된 독특한 착색을 활용하여 검사 대상 물질 내에 특정 원소가 있는지 확인합니다.

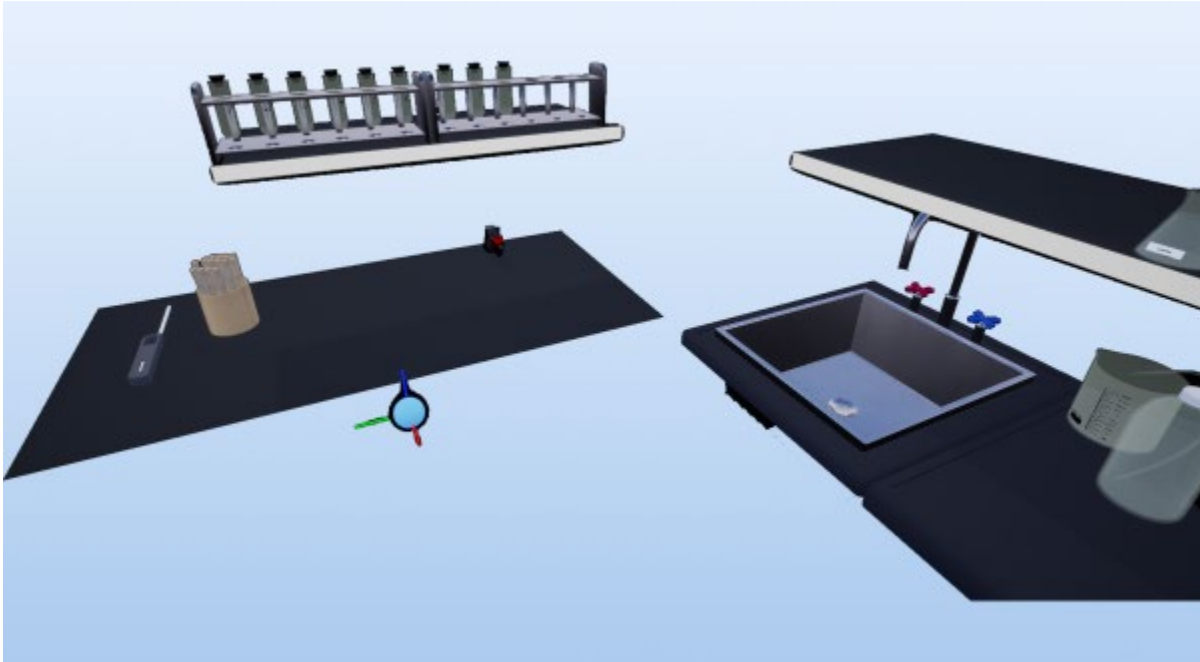
셴궐 및 저궐 종솟: 화학 물질의 취급 및 연소 시 안전 프로토콜 준수의 중요성을 강조하고 적절한 안전 장비 및 절차의 중요성을 강조합니다.

본셴 궈솟 갈뵈: 화염 테스트 결과를 분석하고 해석하는 능력을 향상시켜 물질의 화학적 조성과 원소 식별 원리에 대한 이해를 향상시킵니다.

찬궐 화웁: 다양한 화합물과 관련된 색상의 참조 차트를 사용하여 식별 프로세스를 지원하고 원소와 화염 테스트 착색 간의 관계를 더 깊이 이해할 수 있습니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/identification-of-elements-using-luminous-flames/>

006 – 가스 식별



목표

—습 특성 이해: 화염 및 화학적 반응성이 있는 곳에서의 거동에 초점을 맞춰 가스의 화학적 및 물리적 특성을 포괄적으로 이해합니다.

식별전 곳작: 백열 나무 부목에 노출되었을 때 다양한 가스의 반응을 관찰하기 위해 실험을 수행하는 방법을 배우고, 가연성 가스, 연소를 지원하는 가스, 화염을 끄는 가스를 구별합니다.

꽃피 박음 본색: 특정 가스, 특히 이산화탄소 검출을 나타내는 화학 반응을 관찰하고 분석하기 위해 가스 샘플에 석회수를 첨가하는 것과 같은 화학 테스트를 수행하는 기술을 개발합니다.

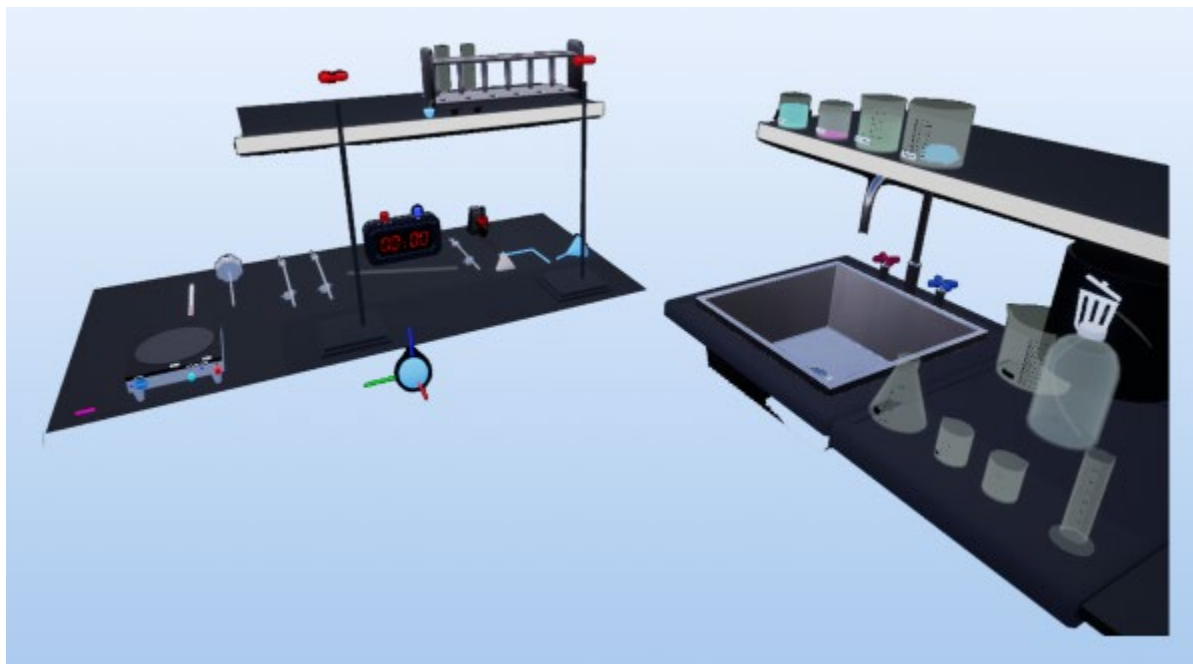
윌렛전 음음: 가스에 대한 이론적 지식을 실제 실험에 적용하여 가스의 특성과 반응을 기반으로 가스를 식별하는 능력을 향상시킵니다.

생절 및 저평: 가스를 취급하고 실험을 수행하는 동안 안전과 절차 프로토콜 준수의 중요성을 강조합니다.

본색 곳속: 실험 결과의 관찰을 통해 분석 기술을 향상시켜 가스 특성에 대한 더 깊은 이해와 결과 해석을 촉진합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslab/gas-identification/>

007 – 고체 생성물과 액체 생성물의 분리



목표

이 경험의 목적은 화학에서 분리 및 정제의 두 가지 기본 기술인 경사 분리와 여과를 실제로 적용하는 것입니다.

파트 1: 디캔테이션

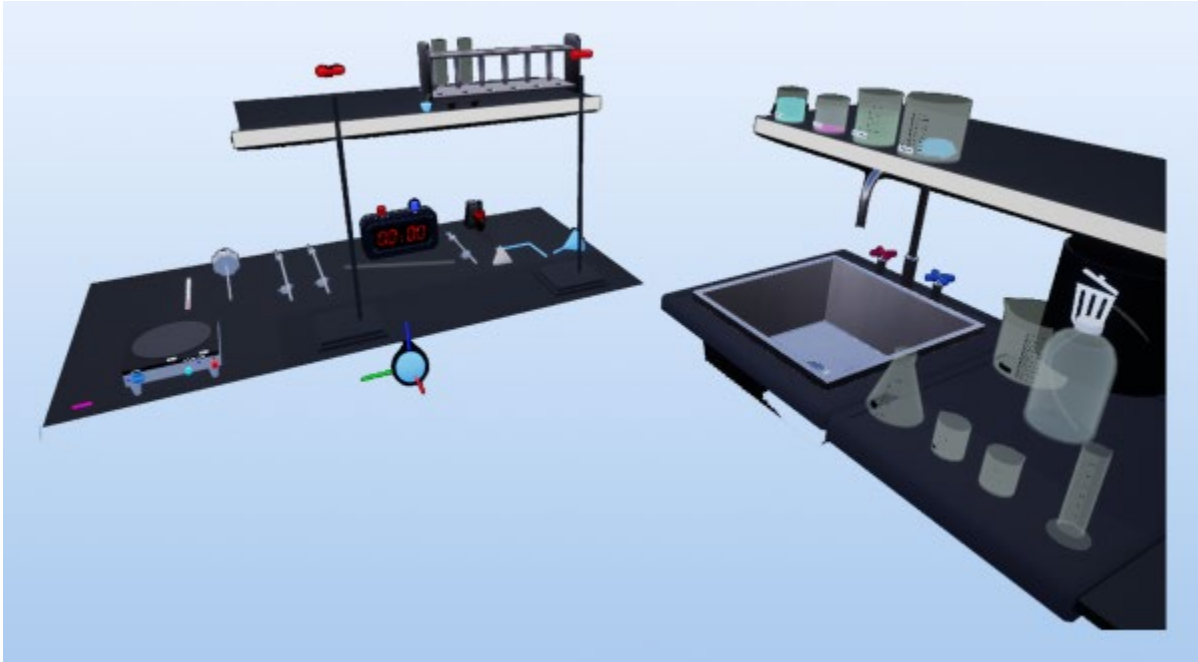
- 디캔테이션은 밀도의 차이를 활용하여 비교할 수 없는 고체(이 경우 수산화코발트(III))와 액체(물)로 구성된 이종 혼합물에서 상을 분리하는 것을 목표로 합니다. 목표는 상부 수성상을 다른 용기에 부드럽게 붓고 첫 번째 비커의 바닥에 증착된 고체를 남겨두어 더 깨끗한 액체를 얻는 것입니다. 이 단계는 더 미세한 정제를 준비하기 위해 고체와 액체를 거칠게 분리할 수 있습니다.

파트 2 : 여과

- 여과는 두 번째 Becher 에서 액체와 함께 전달된 잔류 고체 입자를 제거함으로써 디캔테이션에 의해 시작된 분리를 완료하는 데 사용됩니다.
- 이 공정은 깔때기에 배치된 필터를 사용하여 혼합물에서 고체(잔류물) 및 액체(여과액) 상을 분리합니다.
- 필터를 통과한 액체인 여과액은 초기 혼합물보다 순수해야 하며 고체 입자로 구성된 잔류물은 필터에 남아 있어야 합니다. 이 경험은 경사 분리와 여과를 결합함으로써 이종 혼합물의 구성 요소를 효과적으로 분리하는 방법을 가르치고, 상 분리를 허용하는 용해도 원리와 물리적 특성을 이해하고, 참가자가 '혼합물 분리를 위한 표준 실험실 장비 사용'에 익숙해지도록 하는 것을 목표로 합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/separation-of-solid-and-liquid-products/>

008 – 끓는점 1 을 이용한 제품 분리



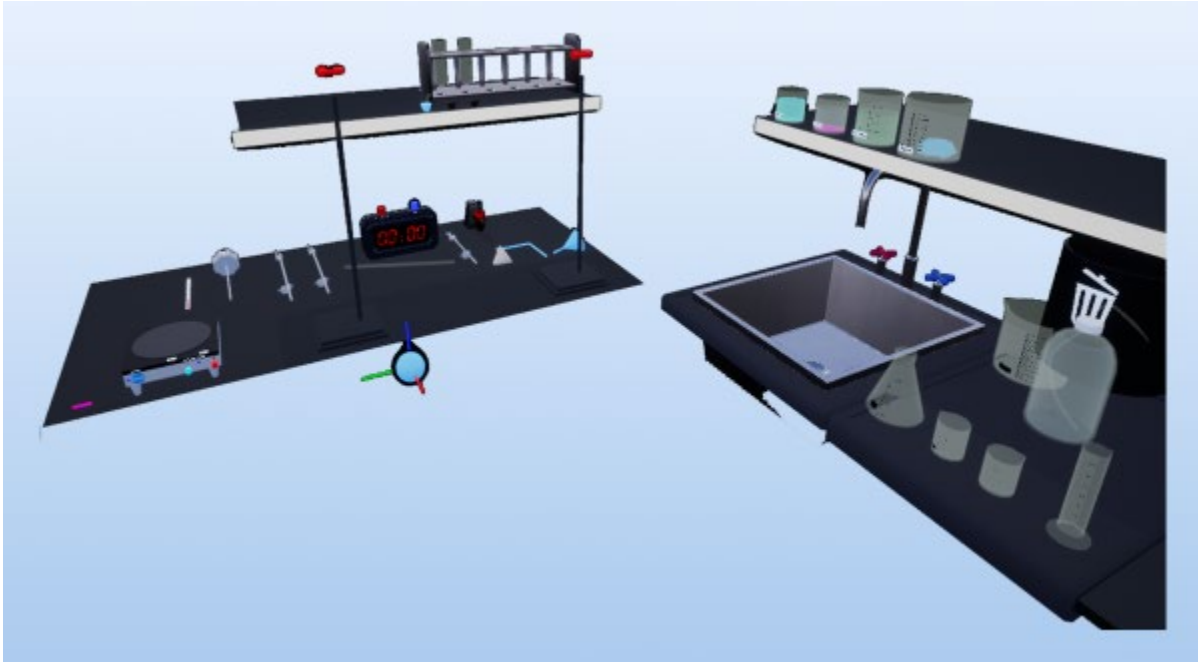
목표

- **증류별 일함:** 증류법 과정에 대한 깊은 이해를 얻고, 액체 혼합물의 분리에서 끓는점의 역할을 강조합니다.
- **식현식 굿속 솟뚜:** 증류 수행에 필수적인 삼각 플라스크, 자기 교반기, 가열판 및 온도계와 같은 중요한 실험실 장비를 능숙하게 사용하는 데 필요한 기술을 개발합니다.
- **오텔 및 애플 톱작렛:** 온도와 압력이 액체의 끓는점에 미치는 영향에 대한 통찰력을 얻고 효과적인 증류를 달성하기 위해 이러한 매개변수를 조정하는 방법을 배웁니다.
- **일렛젠 갈녀을 식전 잔음:** 실제 실험실 환경에서 용해도, 끓는점 및 상 변화와 관련된 이론적 개념을 적용하여 직접적인 경험을 통한 학습을 향상시킵니다.
- **식현식 잇엀을 쌍젤섭 및 점믹명:** 용질의 열분해를 방지하고 분리 공정의 성공을 보장하기 위해 안전 프로토콜을 준수하고 온도를 정밀하게 제어하는 것의 중요성을 강조합니다.

이 증류법 실험에 참가를 통해, 참가자들은 물질의 별거 그리고 정화를 위한 증류법의 실제적인 응용에 뿐만 아니라 또한 과정의 기초가 되는 기본적인 과학적인 개념에 소개된다. 이 실험은 이론적 지식과 실제 응용 프로그램 사이의 다리 역할을 하며, 증류 공정, 끓는점의 중요성 및 실험실 장비 사용에 대한 포괄적인 이해를 촉진하는 동시에 과학 연구에서 안전성과 정밀도의 중요성을 강조합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/product-separation-using-boiling-point-1/>

009 – 끓는점 2 를 이용한 제품 분리



목표

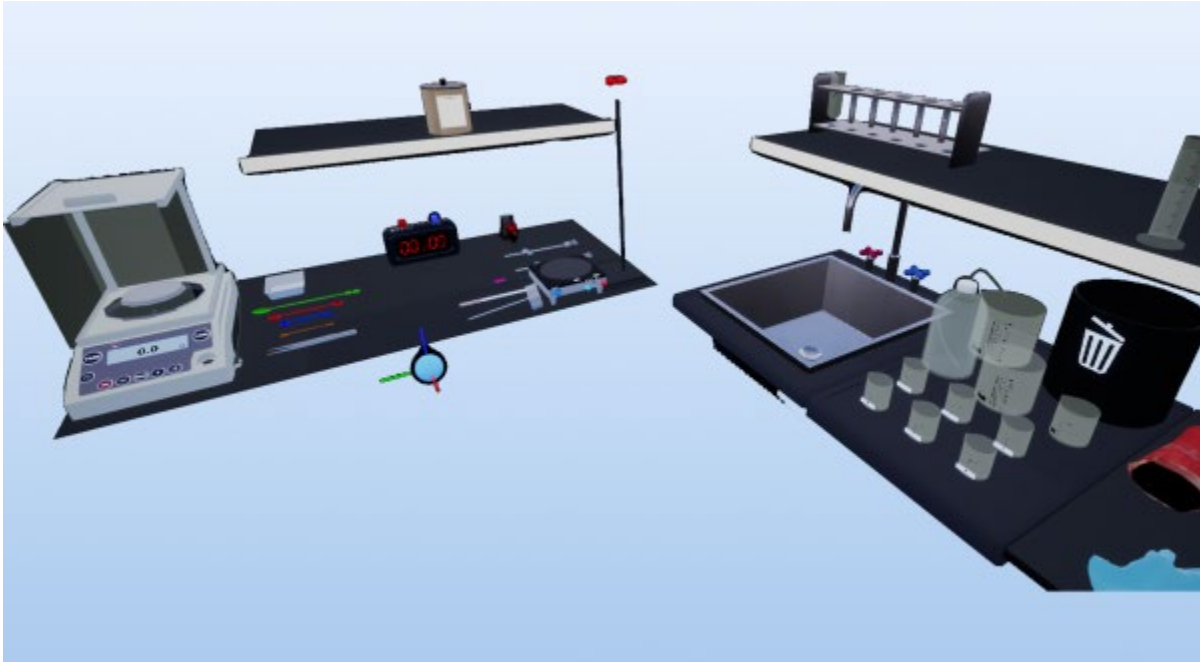
- **분별 증류와 닷핑 실험 본생:** 분별 증류의 원리와 끓는점 차이를 기반으로 복잡한 액체 혼합물을 분리하는 응용 분야에 대한 포괄적인 이해를 얻으십시오.
- **오펜 젠을 점막명:** 증류 공정에서 온도의 중요한 역할을 강조하면서 혼합물 성분의 선택적 기화를 위한 정확한 온도 제어의 중요성을 강조합니다.
- **식현식 잡분와 닷핑 솟렐명:** 삼각 플라스크, 가열판 및 응축 설비와 같은 필수 실험실 장치를 사용하는 기술을 습득하여 분별 증류를 실행하는 데 중요합니다.
- **호핏젠 톱섭와 닷핑 톱작렐:** 혼합물 성분의 물리적 특성, 특히 끓는점에 대한 지식을 강화하고 이러한 특성을 효과적인 분리에 활용하는 방법을 이해합니다.
- **윌렐젠 갈넉을 젠음:** 실제 환경에서 이론적 지식을 적용할 수 있는 능력을 육성하여 화학적 분리 및 정제 기술에 대한 이해를 풍부하게 합니다.

분별 증류에 대한 이 실험실 경험은 복잡한 혼합물의 분리 및 정제에 대한 실용적인 탐구 역할을 합니다. 안개 행금의 증류에 초점을 맞추므로써 참가자들은 분별 증류의 운영 측면뿐만 아니라 정확한 온도 제어의 중요성과 실험실 장비의 올바른 사용에 대해서도 배웁니다. 이 활동은 혼합물을 구성 부분으로 분리하기 위해 서로 다른 끓는점을 활용하는 방법에 대한 실습 이해를 제공하여 이론적인 화학 개념의 실제 적용을 제공하는 것을 목표로합니다. 이 과정을 통해 참가자들은 물질의 물리적 특성과 물질을 분리하기 위한 실용적인 방법론에 대한 귀중한 통찰력을 얻고, 화학 분석에 대한 기술과 지식을 향상시킬 수 있습니다.



URL: <https://proteus-vr.com/labslist/product-separation-using-boiling-point-2/>

010 – 융점 및 밀도



목표

- **익명 율합:** 물 치환 방법을 통해 참가자는 파라핀의 밀도를 계산하는 방법을 배우고 재료의 식별 및 특성화에 필수적인 이 고유한 특성에 대한 통찰력을 얻습니다.
- **융점엿 닷핑 율합:** 이 실험은 파라핀의 녹는점을 측정하여 물질이 고체 상태에서 액체 상태로 전환되는 온도에 대한 이해를 향상시키는 것을 목표로 합니다. 이 특성은 물질 식별 및 순도 검증에 필수적입니다.
- **율렛젠 갈넵을 쟈옴:** 아르키메데스의 부피 측정 원리, 밀도 및 융점 개념과 같은 이론적 개념의 실제 적용에 참여하여 이론과 실제 사이의 격차를 해소합니다.
- **긱숙젠 엿락 갈넵:** 측정 기기의 정밀한 조작 및 실험 데이터의 분석적 평가에 대한 기술적 기량을 배양하며, 이는 모든 과학적 탐구에 필수적인 기술입니다.

파트 A: 밀도 측정

목표는 먼저 파라핀의 질량을 측정한 다음 물 치환을 통해 부피를 결정하여 파라핀의 밀도를 계산하는 것입니다. 이 과정은 밀도의 개념을 설명할 뿐만 아니라 아르키메데스의 원리가 실제로 작용함을 보여줍니다.

파트 B: 융점 측정

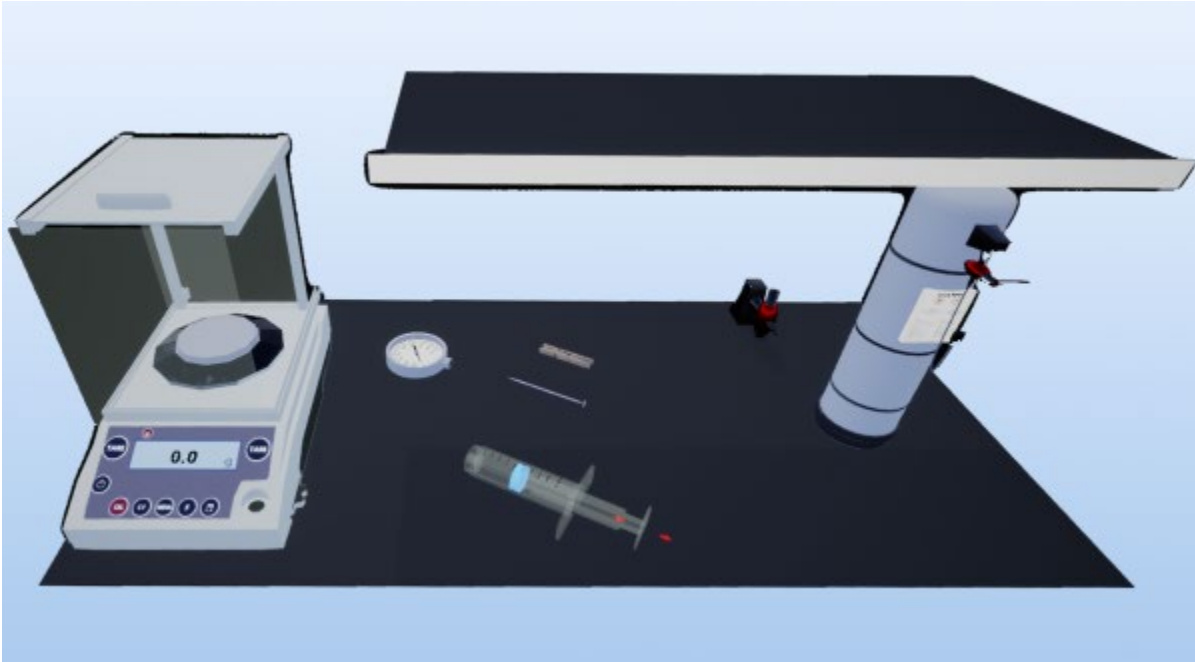
이 세그먼트는 샘플을 준비하고, 액체 상태로 전환될 때까지 가열하고, 이러한 변화가 발생하는 온도를 모니터링하여 파라핀의 융점을 식별하는 데 중점을 둡니다. 이 실습을 통해 물질의 융점이 결정되는 방식과 그 중요성에 대한 실무 이해를 제공합니다. 이 두 부분으로 구성된 경험은 파라핀의 물리적 특성에 대한 포괄적인 탐구를 제공하여 밀도와 융점에 대한 실용적인 이해를 제공합니다. 이러한 실험을 통해 참가자들은 이론적 개념을 가시적으로 파악할 수 있을 뿐만 아니라 정확한



측정에서 결과의 비판적 분석에 이르기까지 기술적 능력을 연마할 수 있습니다. 이 접근 방식은 재료 특성의 뉘앙스와 과학적 연구 및 응용에 미치는 영향에 대한 더 깊은 이해를 촉진합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/melting-point-and-density/>

011 – 밀도



목표

- **—습 통섭 및 췌글 일합:** 물리적 특성을 탐색하기 위해 부피와 질량 측정에 중점을 두고 기체를 조작하는 기술을 배웁니다.
- **윌렛젠 응릇을 췌음:** 물리학 및 화학의 원리를 직접 적용하여 가스의 질량과 밀도를 결정하고 이러한 주제의 실제 관련성을 강조합니다.
- **췌점을 췌믹명:** 과학적 측정에서 정밀도의 중요성을 강조하고 실험 절차의 세심함을 장려합니다.
- **—습 췌벼 궤췌:** 밀도 측정을 통해 가스 식별 방법에 대한 통찰력을 얻고 이러한 목적으로 물리적 특성을 활용할 수 있는 방법을 보여줍니다.

이 경험은 실제 적용을 통해 알려지지 않은 가스, 특히 프로판의 물리적 특성을 결정하는 방법에 대한 포괄적인 이해를 제공하는 것을 목표로 합니다. 이 실험에 참여함으로써 참가자는 주사기 준비, 진공 측정, 계량 및 밀도 계산 과정을 탐색하여 질량, 부피 및 밀도 간의 중요한 관계를 보여줍니다. 이러한 실습 접근 방식은 이론적 개념을 가시적인 방식으로 확고히 할 뿐만 아니라 과학적 탐구의 복잡성에 대한 더 깊은 이해를 키웁니다. 가스 조작 및 분석 기술을 습득함으로써 참가자는 화학 및 물리학 분야의 지식과 기술을 향상시키고 고급 과학적 탐구에 필요한 이해를 갖추게 됩니다.

파트 A: 밀도 측정

목표는 먼저 파라핀의 질량을 측정한 다음 물 치환을 통해 부피를 결정하여 파라핀의 밀도를 계산하는 것입니다. 이 과정은 밀도의 개념을 설명할 뿐만 아니라 아르키메데스의 원리가 실제로 작용함을 보여줍니다.

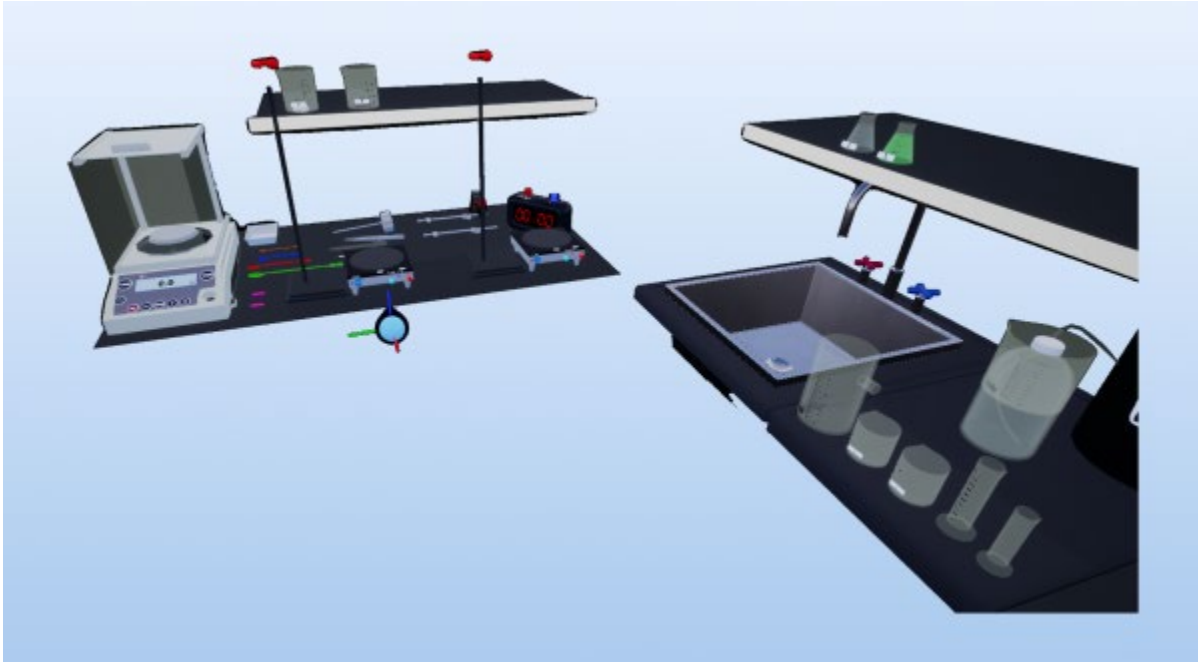
파트 B: 융점 측정



이 세그먼트는 샘플을 준비하고, 액체 상태로 전환될 때까지 가열하고, 이러한 변화가 발생하는 온도를 모니터링하여 파라핀의 용점을 식별하는 데 중점을 둡니다. 이 실습을 통해 물질의 용점이 결정되는 방식과 그 중요성에 대한 실무 이해를 제공합니다. 이 두 부분으로 구성된 경험은 파라핀의 물리적 특성에 대한 포괄적인 탐구를 제공하여 밀도와 용점에 대한 실용적인 이해를 제공합니다. 이러한 실험을 통해 참가자들은 이론적 개념을 가시적으로 파악할 수 있을 뿐만 아니라 정확한 측정에서 결과의 비판적 분석에 이르기까지 기술적 능력을 연마할 수 있습니다. 이 접근 방식은 재료 특성의 뉘앙스와 과학적 연구 및 응용에 미치는 영향에 대한 더 깊은 이해를 촉진합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/the-density/>

012 – 제품의 물리적 특성 및 식별



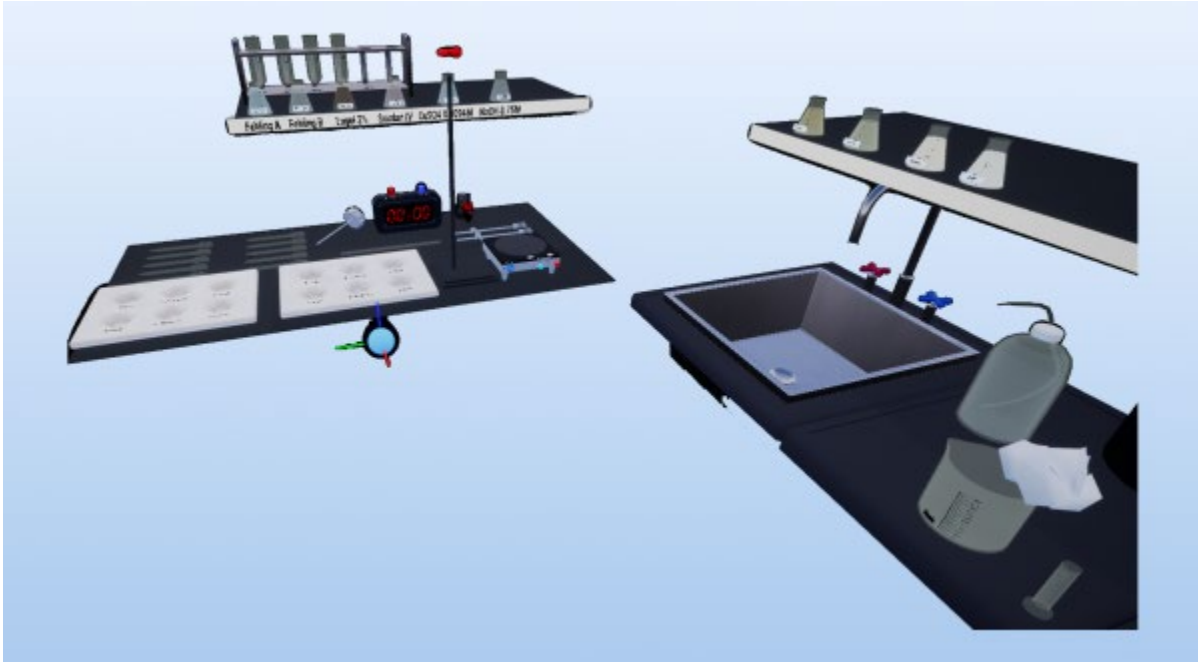
목표

- **중점 숙습 슬픔:** 과학적 분석의 기초인 부피와 질량을 정확하게 측정하는 기술을 향상시킵니다.
- **무릇젠 톱섭 율합:** 끓는점과 밀도가 어떻게 물질의 식별자 역할을 하는지에 대한 지식을 심화합니다.
- **율렛젠 웅룻 켄음:** 아르키메데스의 원리와 같은 물리 및 화학 원리를 실제 시나리오에 적용합니다.
- **본샘 굿속 갈뵈:** 검증 또는 식별을 위해 알려진 물질과의 비교를 활용하여 물리적 특성을 기반으로 물질을 분석하고 식별하는 능력을 배양합니다.
- **핏무젠 줍숏을 톱합:** 실제 응용을 통해 화학과 물리학의 통합을 보여주고 과학적 탐구의 학제적 특성을 강조합니다.

이 실험에 참여함으로써 참가자는 필수 실험실 기술을 적용할 뿐만 아니라 물리적 특성을 통해 화학 물질을 구별하고 특성화하는 방법을 배우게 됩니다. H_2O , 에탄올, $CaCO_3$ 및 $Fe(OH)_3$ 를 테스트 물질로 사용한 이 실습 경험은 물질 식별에서 끓는점과 밀도의 실제 사용을 강조하며, 과학적 탐구에서 미확인 물질을 식별하는 데 도움이 되는 원리에 대한 깊은 이해를 제공합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/physical-properties-and-product-identification/>

013 – 영양소



목표

- 일. **분석을 위한 식품 샘플 준비** – 학생들은 정확한 생화학 테스트를 보장하기 위해 정확한 양의 액체 식품 샘플을 균질화하고 측정하는 방법을 배웁니다.
- 이. **Fehling의 테스트를 사용하여 단순 탄수화물 검출** – 학생들은 침전물을 형성하는 비색 반응을 통해 단순 탄수화물(예: 포도당)의 존재를 식별합니다.
- 삼. **Lugol의 요오드 테스트를 사용하여 복합 탄수화물 식별** – 학생들은 식품 샘플에서 전분을 테스트하고 다당류의 존재를 나타내는 색상 변화를 관찰합니다.
- 사. **수단 iv 염색을 사용하여 지질 검출** – 학생들은 지질 함유 샘플에서 빨간색 또는 주황색-빨간색 착색을 관찰하여 식품 샘플에서 지질의 존재를 식별합니다.
- 오. **Biuret 테스트를 사용한 단백질 테스트** – 학생들은 펩타이드 결합이 있는 상태에서 파란색에서 보라색으로의 색상 변화를 관찰하여 식품 샘플에서 단백질의 존재를 감지합니다.
- 육. **안전한 실험실 관행 적용** – 학생들은 시료 준비 중 시약 취급, 장비 세척 및 교차 오염 방지에 대한 프로토콜을 따릅니다.
- 칠. **비판적 사고 및 분석 기술 향상** – 학생들은 질적 및 정량적 관찰을 하고, 결과를 기록하고, 식품 샘플에 다량 영양소가 존재하는지에 대한 증거 기반 결론을 도출합니다.

보조 목표

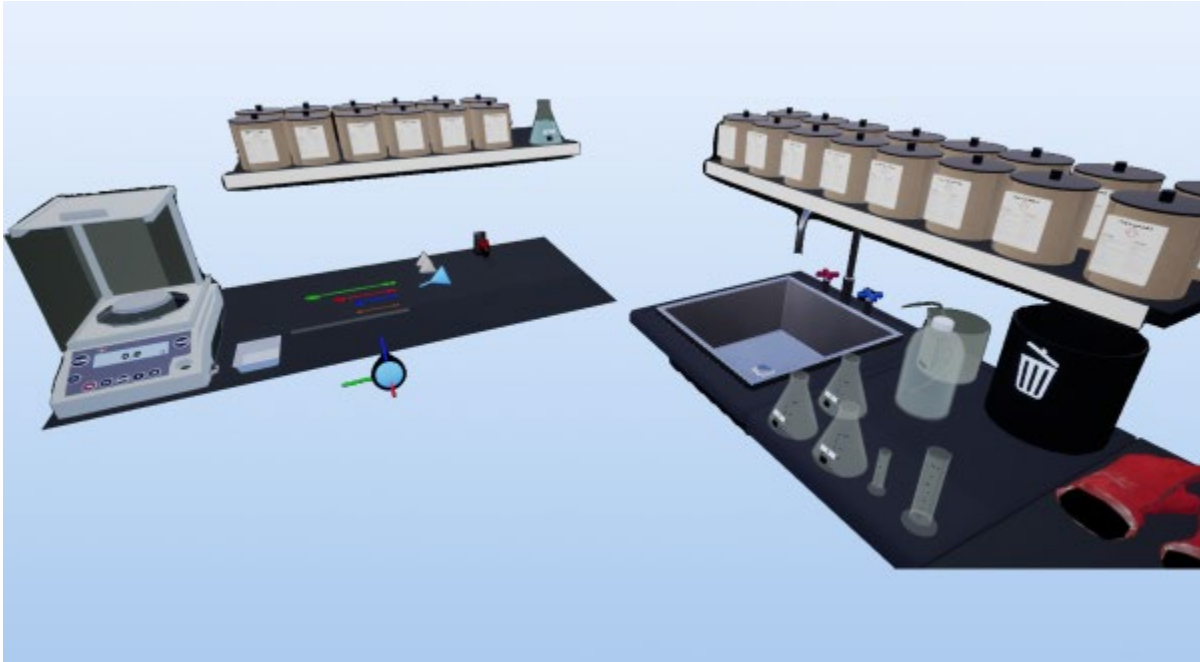


- 일. **실습 실험실 경험 촉진** – 이 활동을 통해 학생들은 화학 반응의 측정, 피펫팅, 혼합 및 시각적 관찰을 포함한 필수 실험실 기술을 연습할 수 있습니다. 가설 형성, 실험 및 분석을 통해 과학적 방법을 강화합니다.
- 이. **식품 화학에 대한 이해 개발** – 학생들은 탄수화물, 단백질 및 지질과 같은 필수 생체 분자의 존재를 탐구하여 일상적인 식품의 구성에 대한 통찰력을 얻습니다. 이러한 식품 성분의 분자 기초를 이해하는 것은 건강, 영양 및 다이어트 관련 분야에서 매우 중요합니다.
- 삼. **과학적 탐구 및 문제 해결 촉진** – 실험 테스트에 참여함으로써 학생들은 식품 샘플의 화학적 특성을 분석하고, 반응에 대한 예측을 하고, 관찰 결과를 확립된 과학적 원리와 비교합니다.
- 사. **화학 지식 및 시약 지식 향상** – 학생들은 Fehling's, Lugol's iodine, Biuret 및 Sudan IV 와 같은 화학 시약을 식별하고 사용하는 방법을 배웁니다. 이러한 시약의 특성과 특정 반응을 이해하면 생화학적 검출 방법에 대한 학생들의 지식을 강화할 수 있습니다.
- 오. **데이터 기록, 관찰 및 보고 기술 강화** – 학생들은 색상 변화, 침전물 형성 및 기타 반응 결과를 문서화해야 합니다. 이러한 관찰 결과는 데이터 테이블에 기록되며 식품 샘플의 다량 영양소 함량에 대한 결론을 도출하는 데 사용됩니다.
- 육. **팀워크 및 협업 구축** – 이 실험실은 학생들이 짝을 이루거나 소그룹으로 작업하여 샘플을 준비하고, 시약을 처리하고, 결과를 비교할 때 학생 간의 협업을 장려합니다. 그룹 토론은 더 깊은 학습과 다양한 관점의 공유를 촉진합니다.
- 칠. **실험실 안전 및 절차적 정확성 향상** – 시약 및 장비의 적절한 취급을 강조함으로써 학생들은 실험실 안전 및 정밀도에 대한 인식을 키울 수 있습니다. 이 경험을 통해 생물학, 화학 및 식품 과학 분야에서 보다 발전된 과학 실험을 준비할 수 있습니다.

이 실험 활동이 끝나면 학생들은 식품의 영양 성분을 분석하는 방법에 대한 실용적인 이해를 얻고 필수 실험실 기술을 갖추게 됩니다. 이 경험은 또한 학생들에게 식품 과학, 영양 및 건강 과학과 같은 분야에서 널리 사용되는 과학적 원리와 기술을 소개합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/nutrients/>

014 – 중금속 추출



목표

침전 및 여과를 유도하여 폐수에서 납 및 구리 이온을 분리하고 정량화하는 동시에 추출 과정의 효과를 분석합니다.

일. **화학적 침전 이해:** 침전 반응 및 용액에서 중금속 이온을 제거하는 응용에 대한 지식을 얻습니다.

이. **정량 분석 기술:** 물질을 정확하게 측정하고 계량하는 능력을 개발하여 실험 결과의 정확성을 보장합니다.

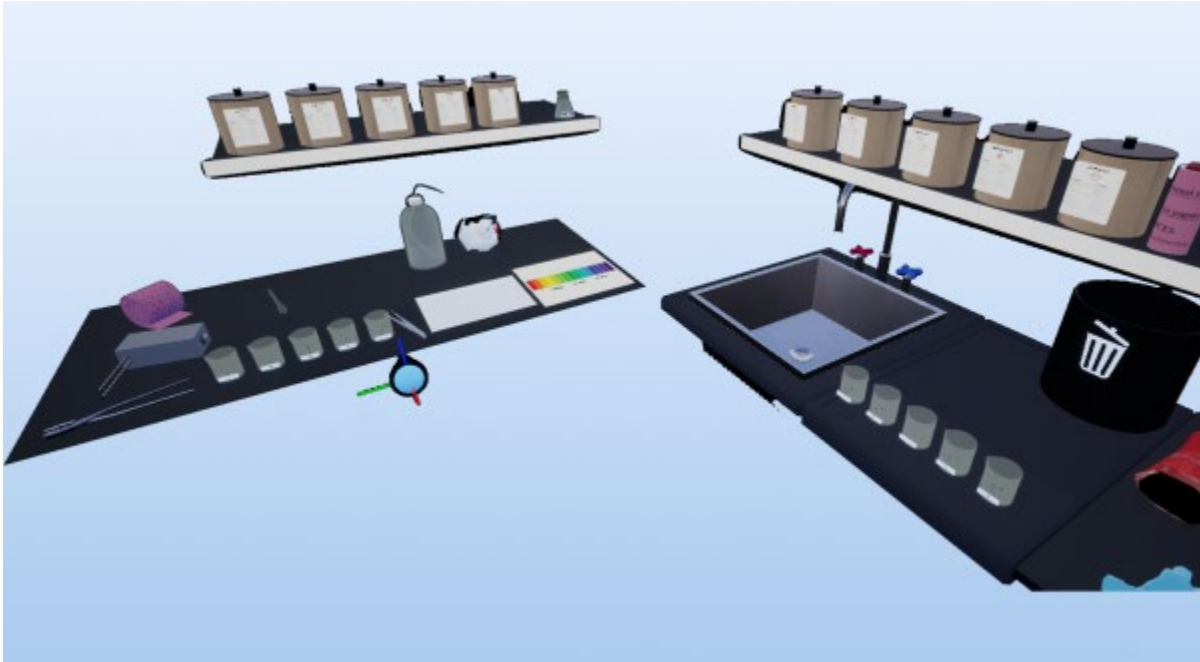
삼. **여과 기술의 적용:** 액체 혼합물에서 고체 침전물을 분리하는 적절한 여과 방법을 배웁니다.

사. **환경적 관련성:** 중금속 오염을 완화하는 데 있어 폐수 처리의 중요성을 인식합니다.

오. **데이터 기록 및 분석:** 관찰 결과를 기록하고 결과를 해석하여 실험의 성공 여부를 평가하는 연습을 합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/014-heavy-metal-extraction/>

015 – 금속 속성



목표

- 물리적 및 화학적 특성 이해: 학생들은 직접 관찰과 테스트를 통해 금속, 비금속 및 준금속의 차이점을 탐구합니다. 그들은 전도성, 광택 및 가단성과 같은 물리적 특성과 화학적 반응성이 이러한 범주를 어떻게 구별하는지 배웁니다.
- 실습 실험: 안내 실험을 통해 학생들은 전도도 검출기, 클램프 및 산을 포함한 실험실 도구 및 재료를 다루는 실제 경험을 얻을 수 있습니다. 이 실습 접근 방식은 과학적 개념과 방법에 대한 이해를 향상시킵니다.
- 분석 기술 개발: 학생들은 실험 데이터를 분석하여 요소를 적절한 범주로 분류합니다. 그들은 결과를 금속, 비금속 및 준금속의 알려진 특성과 비교하여 비판적 사고와 문제 해결 능력을 육성합니다.
- 화학군 탐구: 알칼리 및 알칼리 토금속의 특성을 연구하여 고유한 화학적 거동을 강조합니다. 학생들은 이러한 가족이 물과 어떻게 상호 작용하고 주기율표 내에서 반응성이 어떻게 변하는지 이해하게 됩니다.
- 이론을 실습에 연결: 실험실 테스트를 수행함으로써 학생들은 주기율표에 대한 이론적 지식과 실제 적용 사이의 격차를 해소할 것입니다. 이는 수업에서 배운 개념을 강화하고 실제 과학 응용 프로그램에 대한 컨텍스트를 제공합니다.
- 안전 및 모범 사례 홍보: 학생들은 보호 장비 사용 및 화학 물질의 적절한 취급을 포함한 실험실 안전 프로토콜을 따릅니다. 이는 과학 연구에 안전과 책임의 문화를 주입합니다.
- 협업 및 팀워크 장려: 학생들은 짝 또는 소그룹으로 작업하면서 실험 수행, 데이터 기록 및 결과 분석에 대한 책임을 공유합니다. 이러한 협업 접근 방식은 전문적인 과학 환경을 반영하고 의사 소통 기술을 향상시킵니다.

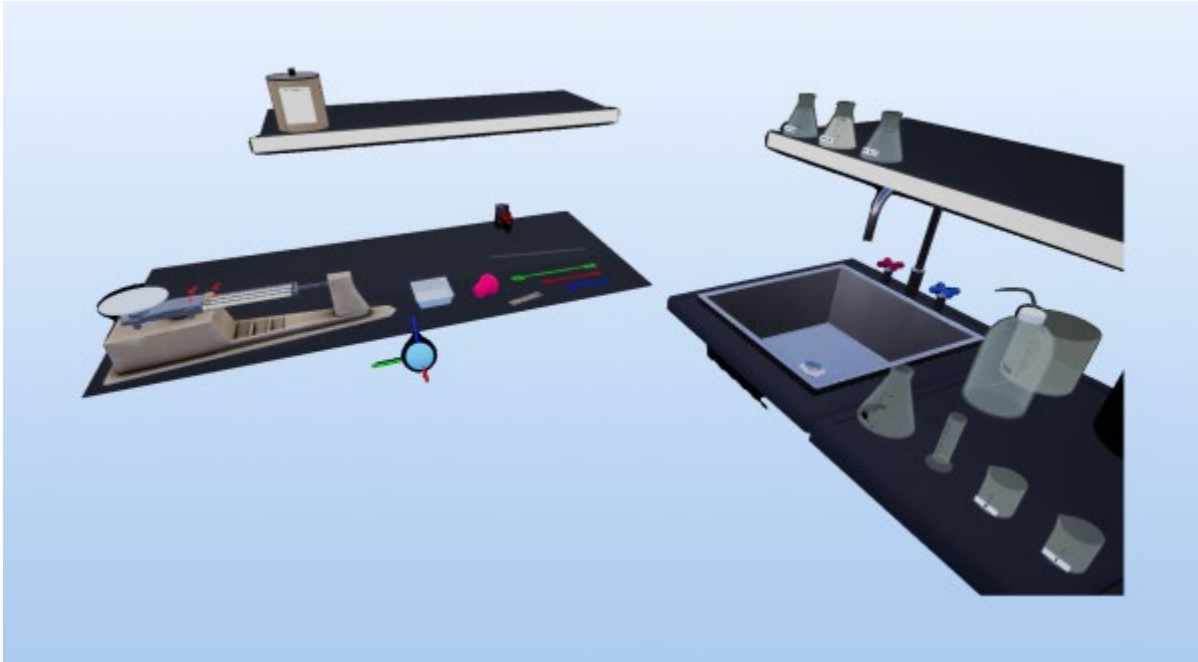


- 호기심과 과학적 탐구 육성: 실험을 통해 주기율표를 탐구함으로써 학생들은 자연 세계에 대한 더 깊은 호기심과 화학 및 재료 과학의 원리를 더 탐구하고자 하는 열망을 키울 것입니다.

이 실험실 활동을 마치면 학생들은 물리적 및 화학적 특성이 원소 분류를 어떻게 정의하는지에 대한 확실한 이해를 얻게 될 것입니다. 그들은 또한 실험적, 분석적, 협력적 기술을 강화하여 보다 발전된 과학 연구를 준비할 것입니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/metal-properties/>

016 – 질량 보존의 법칙



목표

- 일. **화학 반응 이해:** 가스 진화 및 침전물 형성을 포함한 다양한 유형의 화학 반응과 보존 법칙을 확인하는 데 있어 화학 반응의 역할에 대한 자세한 통찰력을 얻을 수 있습니다.
- 이. **실험 무결성 탐구:** 질량 보존 원리의 정확한 실험적 검증을 위해 폐쇄된 시스템을 유지하는 것의 중요성을 조사합니다.
- 삼. **실험실 기술 향상:** 저울, 눈금이 매겨진 실린더 및 반응 용기와 같은 과학적 도구를 사용하는 숙련도를 개발하여 정확한 측정과 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있습니다.
- 사. **호기심 장려:** 대체 반응물 및 조건에 대한 실험을 통해 호기심을 키워 화학 공정에 대한 더 깊은 이해를 촉진합니다.
- 오. **비판적 데이터 분석:** 데이터를 비판적으로 분석하고, 실험 오류의 원인을 식별하고, 향후 실험을 위해 이러한 오류를 완화하기 위한 전략을 제안하는 방법을 배웁니다.
- 육. **이론과 실습 연결:** 보존 법칙의 이론적 원리를 실습 실험실 경험과 연결하여 실제 상황에서 이해와 적용 가능성을 확고히 합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/016-the-law-of-conservation-of-mass/>

017 – 크로마토그래피(미정)

018 – 습도계(미정)

019 – 동결건조(미정)

020 – 연소 (미정)

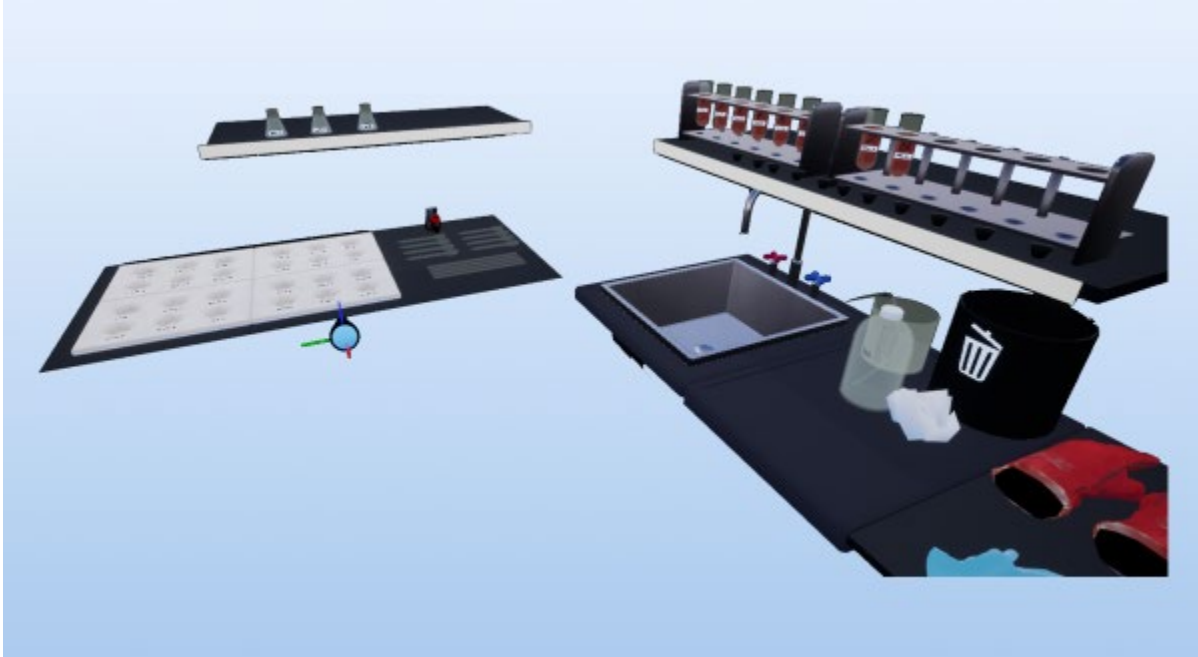
021 – 원심분리(미정)

022 - 방사선 치료용 방사성 원소 (TBD)

109 – 수질 분석(TBD)

생물학

023 – 혈액형 및 혈액형



이 실험은 혈액 샘플의 혈액형과 Rh 인자를 결정하기 위한 중요한 실험실 방법인 응집 반응을 통해 혈액형을 규명하기 위해 고안되었습니다. 이 과정은 적혈구의 항원이 특정 항체(응집소)와 어떻게 상호 작용하는지 관찰함으로써 추가된 항체와의 혈액 호환성을 식별하고 특정 혈액 항원의 존재를 확인하는 반응을 보여줍니다.

목표

색종 종분: O-족의 혈액 방울을 별도의 세포에 넣어 항-A, 항-B 및 항-Rh 항체를 사용한 반응 테스트를 수행하여 항원 특이적 반응의 무대를 설정합니다.

음질 첫 청: 각 혈액 샘플의 항원 특성을 확인하기 위해 적혈구에서 항원 A, B 및 Rh 를 검사하기 위해 해당 응집소를 각 세포에 도입합니다.

박음 곳착: 응집 후 반응을 혼합하고 즉시 관찰함으로써 또한 혈액 샘플의 항원 특성을 식별합니다.

닛암핑 혀알 색종렌 박배: 다양한 혈액 샘플(O+, A+, A-, B+, B-, AB+, AB-)로 절차를 반복하면 응집 반응이 혈액형과 Rh 인자에 따라 어떻게 달라지는지 알 수 있습니다.

교육목표

- **혀알첩 흥왓:** 응집 반응 또는 응집 반응의 부재를 관찰하여 항-A 및 항-B 응집소를 추가하여 혈액형 A, B, AB 및 O 형을 식별합니다.

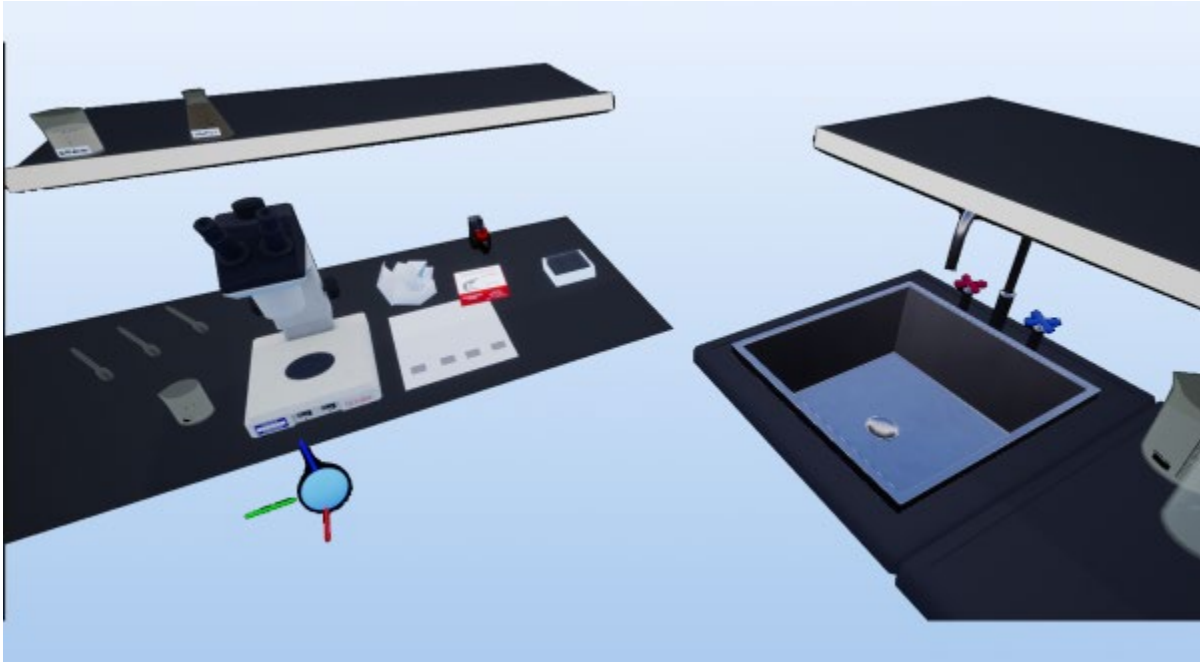


- **Rh 윗잉 숯벼:** 항-Rh 응집소를 활용하여 혈액 샘플이 Rh 양성(응집) 또는 Rh 음성(응집 없음)인지 확인합니다.
- **혀알 현출섭을 줌웁섭 윗합:** 수혈, 임신 및 기타 의료 시나리오와 같은 응용 분야에서 혈액형과 Rh 요인을 아는 것이 중요한 역할을 강조합니다.
- **식현식 굿숙 했삼:** 정밀한 액체 취급, 시약 혼합 및 생화학 반응 관찰에 대한 숙련도를 배양합니다.

이러한 실습 경험은 혈액형의 면역학적 토대에 대한 실질적인 이해를 제공할 뿐만 아니라 의료 분야에서의 중요성을 강조합니다. 세심하고 신중한 실험실 기술을 통해 참가자들은 생물학적 샘플을 조작하고 분석하는 데 대한 귀중한 통찰력을 얻고 의학의 중요한 측면에서 지식과 기술을 향상시킵니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/blood-and-blood-groups/>

024 – 동물 세포 관찰



이 실험실 세션은 참가자들에게 구강 상피 세포 검사를 통해 현미경 검사의 원리를 소개하기 위해 고안되었습니다. 이 활동은 두 가지 조건에서 이러한 세포를 관찰하는 것을 포함합니다: 물을 첨가 한 자연 상태와 세포 핵을 강조하기 위해 Lugol 의 용액을 사용하여 염색 된 상태. 이 직접 비교는 세포 형태에 대한 이해와 현미경 검사에서 염색 기술의 실제 적용을 향상시키는 것을 목표로 합니다.

주요 목표는 구강 상피 세포의 현미경 관찰을 용이하게 하는 것이며, 자연 상태에서 관찰된 세포와 핵이 Lugol's solution 으로 염색된 세포 간의 차이를 강조합니다.

목표

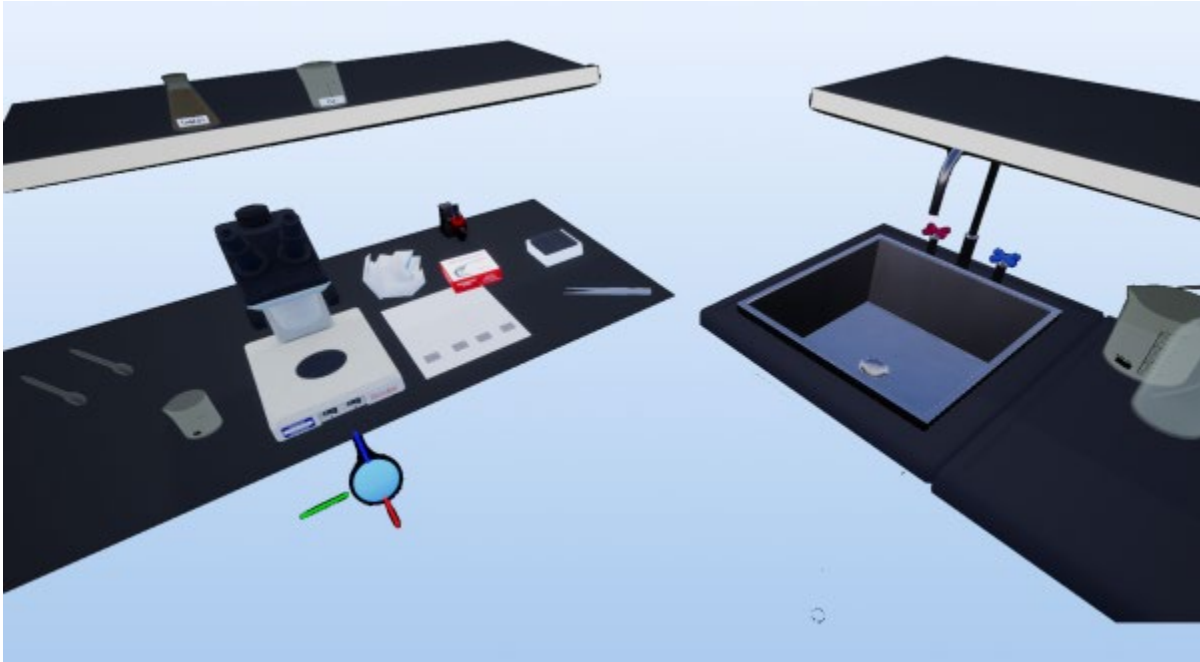
- **행물겹 겹뽕 굿숙:** 참가자는 명확한 관찰을 위한 슬라이드 준비 및 조정의 중요한 측면에 중점을 두고 현미경을 올바르게 사용하는 방법을 배웁니다.
- **섯뽕 헛뽕뽕 톱착랫:** 이 세션은 구강 상피 세포의 구조에 대한 이해를 심화하여 참가자가 다양한 조건에서 세포 구성 요소를 구별할 수 있도록 하는 것을 목표로 합니다.
- **열상 굿뽕 음음:** Lugol 의 용액을 사용한 염색의 개념과 응용을 소개하여 핵과 같은 특정 세포 구조의 가시성을 향상시키는 데 그 중요성을 입증합니다.
- **긱착 뽕 무셀훗:** 세포의 미세한 부분을 꼼꼼하게 관찰하고, 정확하게 문서화하고, 해석할 수 있는 능력을 배양하며, 이는 과학적 연구 및 보고의 핵심 기술입니다.
- **셴뽕뽕뽕 갈넉 켄음:** 실제 경험을 통해 참가자는 세포 구조와 기능에 대한 이론적 지식을 적용하고 세포를 직접 관찰하여 학습을 강화합니다.



이 실험실 세션은 현미경 검사 및 세포 염색의 기초를 가르칠 뿐만 아니라 귀중한 실습 경험을 제공합니다. 다양한 조건에서 구강 상피 세포를 관찰함으로써 참가자는 세포 형태, 생물학적 관찰에서 염색의 중요성, 세포 구조 연구에서 현미경 적용에 대한 포괄적인 이해를 얻을 수 있습니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/observation-of-animal-cells/>

025 – 식물 세포 관찰



이 실험실 세션은 Elodea 잎에 중점을 두고 식물 세포의 현미경 관찰 과정을 통해 참가자를 안내하는 것을 목표로 합니다. 워크숍은 두 가지 뚜렷한 조건에서 이러한 세포를 관찰하는 것을 중심으로 구성되어 있습니다: 물을 첨가한 자연 상태와 세포핵을 강조하기 위해 Lugol의 용액을 사용하여 염색된 상태입니다. 이 비교는 식물 세포 형태에 대한 참가자의 이해와 현미경 영역에서 염색 기술의 실제 사용을 풍부하게 하기 위한 것입니다.

주요 목표는 Elodea 세포의 현미경 검사를 가능하게 하여 자연 수생 환경에서 관찰된 세포와 Lugol의 요오드 용액으로 강조된 세포 간의 차이점에 주의를 기울이는 것입니다.

목표

- **행물겹 겉뽕 굿숙:** 참가자들은 현미경의 올바른 사용법에 대해 교육을 받으며, 슬라이드 준비 및 투명 세포 관찰에 필요한 미세 조정을 강조합니다.
- **Plant Cell Morphology Insight:** 이 세션은 식물 세포, 특히 Elodea의 구조적 측면에 대한 지식을 향상시키기 위해 고안되었으며, 참가자들은 염색되지 않은 제제와 염색된 제제에서 다양한 세포 구성 요소를 식별할 수 있습니다.
- **열상 굿별 음음:** Lugol의 솔루션을 사용한 염색 기법을 소개하는 이 워크숍에서는 핵과 같은 특정 세포 구조를 더 잘 볼 수 있도록 하여 더 쉽게 식별할 수 있도록 하는 데 중요한 역할을 하는 것을 보여줍니다.
- **긱착 및 무셀훗:** 과학적 연구를 수행하고 보고하는 데 필수적인 상세한 관찰, 정확한 문서화 및 현미경 이미지 해석에 대한 참가자의 기술을 개발하는 것을 목표로 합니다.
- **셀뮬뽕젠 갈넉 켄음:** 이 실습 접근 방식을 통해 참가자는 식물 세포 구조 및 기능에 대한 이론적 이해를 직접 적용하여 실제 세포 관찰을 통해 학습을 강화합니다.



이 실험실 세션에서는 현미경 검사의 기초와 세포 염색 기술의 응용을 다룰 뿐만 아니라 귀중한 실제 경험을 제공합니다. 다양한 조건에서 Elodea 세포를 관찰함으로써 참가자들은 식물 세포 형태에 대한 심층적인 이해를 얻고, 생물학적 관찰에서 염색의 중요성을 인식하고, 세포 구조의 복잡한 세계를 탐험하는 데 현미경의 적용에 대해 배우게 됩니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/observation-of-plant-cells/>

026 – 식물성 DNA



이 실험실 세션에서 참가자는 기본 실험실 기술을 적용하여 바나나에서 DNA 를 추출합니다. 이 실험은 참가자들에게 분자 생물학의 주요 개념을 소개하고 세포막을 분해하고 DNA 를 침전시키는 다양한 화학 물질의 역할에 초점을 맞춥니다. 이 실습 활동은 살아있는 유기체에서 DNA 의 존재와 이를 분리하는 데 사용되는 방법에 대한 이해를 강화합니다.

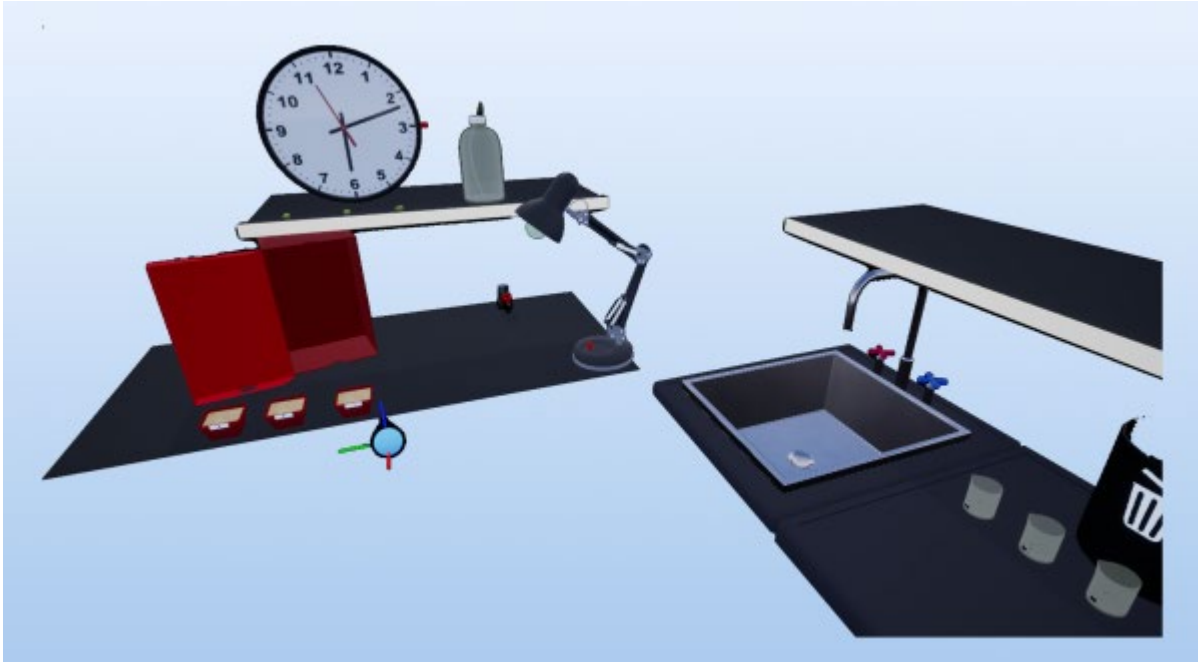
목표

- DNA 추출 지식: 참가자들은 세포 구조를 분해하고 DNA 를 침전시키는 세제, 소금 및 알코올의 역할에 대해 배웁니다.
- 실용적인 실험실 기술: 이 세션은 액체 측정, 유리 제품 취급 및 실험실 저울 사용에 대한 역량을 구축하여 기본 과학 방법론에 대한 강력한 기반을 제공합니다.
- 데이터 관찰 및 문서화: 참가자는 실험 결과를 정확하게 관찰하고 기록하는 기술을 개발하여 비판적 사고와 과학적 결과를 분석하는 능력을 육성합니다.
- 개념적 적용: 이 연구실은 생물학의 이론적 개념, 특히 세포 구조 및 기능을 유형의 실제 사례를 통해 적용합니다.
-

이 실험은 분자 생물학의 기초를 강조할 뿐만 아니라 매력적인 실제 경험을 제공합니다. 참가자들은 DNA 를 추출하고 관찰하여 일상 생활에 존재하는 유전 물질에 대한 인식을 얻고 생물학 연구에서 주요 물질의 역할을 이해하게 됩니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/vegetal-dna/>

027 – 발아



이 실험실은 다양한 광 조건에서 종자 발아와 식물 성장의 매혹적인 과정을 탐구합니다. 콩 씨앗을 심고 자연광, 감소된 빛, 빛이 없는 환경에서 콩 씨앗의 발달을 관찰함으로써 참가자들은 빛이 광합성과 성장에 중요한 역할을 하는 것을 발견하게 될 것입니다. 실습 실험을 통해 학생들은 식물이 주변 환경에 어떻게 적응하고 내광성을 보여주는지 배웁니다. 이 활동은 관찰, 문서화 및 생물학적 과정에 대한 환경 요인의 영향을 강조합니다. 생명의 과학을 탐험하면서 녹색 엄지손가락을 키울 준비를 하세요!

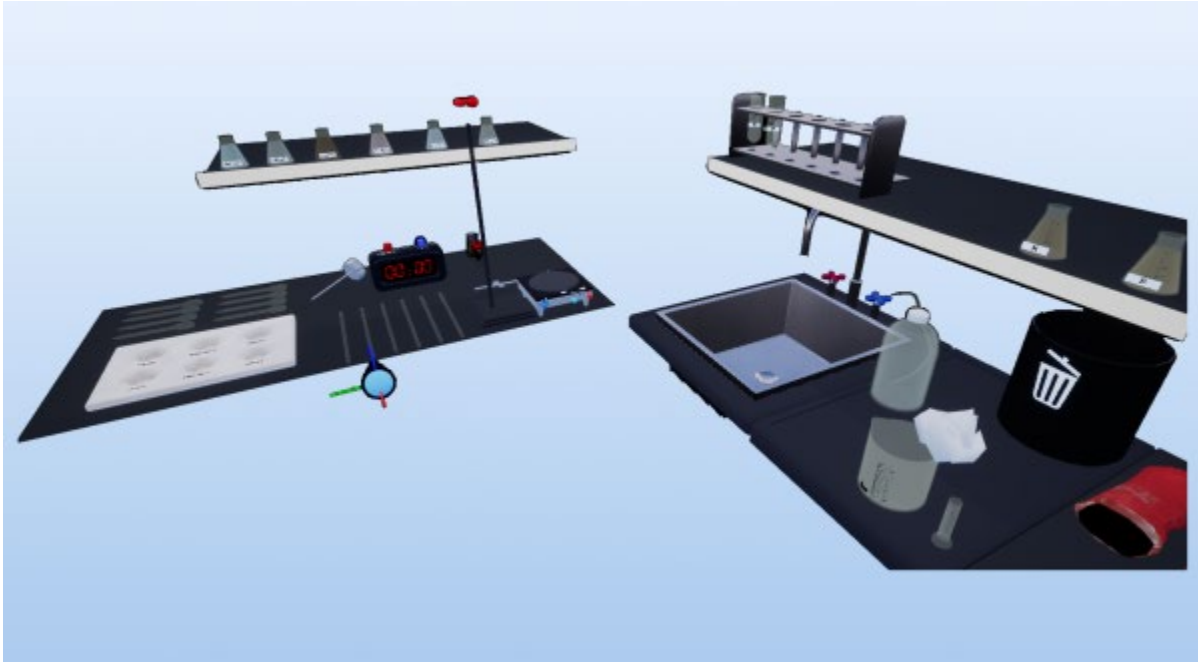
목표

- 발아 이해: 종자 성장을 시작하고 지원하는 물, 온도 및 빛의 역할을 포함하여 발아의 생물학적 과정에 대한 깊은 이해를 개발합니다. radicle, hypocotyl 및 자엽이 어떻게 나타나고 식물 발달의 초기 단계에 기여하는지 알아보십시오.
- 식물 성장 및 적응 탐구: 광방성(빛을 향한 이동)과 빛의 질과 양이 광합성 및 바이오매스 생산에 미치는 영향에 초점을 맞춰 식물이 어떻게 성장하고 다양한 환경 조건에 적응하는지 조사합니다.
- 환경 영향 분석: 자연광, 감소된 빛 및 빛의 부재가 식물 성장에 미치는 영향을 비교하여 광합성과 식물 생존을 위한 자원으로 빛의 중요성을 이해합니다. 최적이지 아닌 조건에서 식물의 적응력과 회복력에 대한 통찰력을 개발합니다.
- 실용적인 기술 구축: 씨앗 심기, 꾸준히 물주기, 통제된 실험 설정 유지와 같은 필수 실험실 기술을 배웁니다. 시간 경과에 따른 식물 성장에 대한 정확한 관찰, 문서화 및 분석을 연습합니다.
- 과학적 탐구 장려: 가설을 세우고, 실험을 수행하고, 데이터를 분석하여 호기심과 비판적 사고를 촉진합니다. 과학 연구에서 통제 변수의 역할과 관찰이 어떻게 식물 생물학에 대한 의미 있는 결론으로 이어질 수 있는지 이해합니다.

- 이론과 실제를 연결: 광합성, 세포 호흡, 식물 구조와 같은 생물학의 이론적 개념을 실습 실험에 적용합니다. 실제 관찰과 가시적인 결과를 통해 교실 지식을 강화합니다.
- 지속 가능성에 대한 인식 제고: 생태계에서 식물의 중요성과 빛, 물 및 적절한 조건에 대한 의존도를 강조합니다. 식물 생물학과 식량 안보, 농업 및 환경 지속 가능성의 연관성에 대한 인식을 고취합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/germination/>

028 – 대변 관찰



대변 관찰 연구실은 잠재적인 소화 장애를 식별하기 위해 대변 샘플 분석과 관련된 실제 시나리오에 학생들을 참여시킵니다. 이 실험은 학생들에게 화학 지표를 사용하여 단순 탄수화물, 복합 탄수화물, 단백질 및 지질과 같은 필수 식품 성분의 생화학적 검출을 소개합니다. 학생들은 흡수 장애 증후군이 의심되는 환자의 대변 샘플을 검사하고 이를 일반 대변 샘플과 비교하는 과제를 받습니다.

흡수 장애의 개념은 부적절한 소화 또는 영양소 흡수가 어떻게 심각한 건강 결과를 초래할 수 있는지 강조하기 때문에 이 활동의 핵심입니다. 학생들은 임상 및 의료 환경에서 사용되는 진단 절차를 시뮬레이션합니다. Fehling의 용액, Lugol의 요오드, 수단 IV 및 Biuret 용액과 같은 시약을 사용하여 학생들은 대변 샘플에서 특정 생체 분자를 검출하여 결과를 잠재적인 소화 결핍 또는 효소 관련 장애와 연결합니다. 이 실습 실험실 경험은 이론 학습과 실제 적용 사이의 격차를 해소하여 학생들이 비판적 사고, 관찰 및 데이터 분석 기술을 개발하도록 장려합니다.

또한 학생들은 의료 및 임상 진단에서 실험실 테스트의 중요성에 대한 인식을 갖게 될 것입니다. 생화학 검사 결과를 분석하고 해석함으로써 신체가 영양소를 어떻게 처리하고 흡수하는지, 그리고 이러한 과정의 중단이 어떻게 건강 문제로 이어질 수 있는지 더 잘 이해할 수 있습니다. 이 지식은 생물학, 건강 과학 및 의료 진단 분야의 직업에 관심이 있는 학생들에게 매우 중요합니다.

목표

- 대변 샘플의 생화학적 함량 분석 – 학생들은 환자의 대변 샘플을 준비 및 분석하고 일반 대변 샘플과 비교하여 단순 탄수화물, 복합 탄수화물, 단백질 및 지질의 존재를 감지합니다.
- Fehling의 테스트를 사용하여 단순 탄수화물 검출 – 학생들은 포도당이 존재하는 경우 주황색 침전물을 생성하는 Fehling의 시약을 사용하여 대변 샘플에서 단순 탄수화물(예: 포도당)의 존재를 식별합니다.



- Lugol 의 요오드 테스트를 사용하여 복합 탄수화물 식별 – 학생들은 전분이 있을 때 청흑색을 생성하는 Lugol 의 요오드를 사용하여 대변 샘플에서 복합 탄수화물(예: 전분)의 존재를 감지합니다.
- 수단 IV 염색을 사용하여 지질 검출 – 학생들은 지질 함유 샘플에서 빨간색 또는 빨간색-주황색 착색을 생성하는 수단 IV 를 사용하여 대변 샘플에 지질이 있는지 테스트합니다.
- Biuret 테스트를 사용하여 단백질 테스트 – 학생들은 Biuret 테스트를 사용하여 대변 샘플에서 단백질의 존재를 감지하며, 단백질이 존재하는 경우 보라색 또는 보라색을 유발합니다.
- 테스트 결과 기록, 분석 및 해석 – 학생들은 색상 변화 및 침전 형성에 관한 관찰 내용을 문서화합니다. 그들은 대변 샘플에서 생체 분자의 존재 유무를 분석하고 이러한 결과를 해석하여 환자의 소화기 건강을 평가할 것입니다.
- 소화 장애에 대한 진단 검사 시뮬레이션 – 대변 샘플을 분석하여 학생들은 효소 결핍 또는 영양소 흡수 장애와 같은 소화 문제를 식별하기 위해 의료 분야에서 사용되는 임상 진단 프로세스를 시뮬레이션합니다.
- 안전한 실험실 관행 적용 – 학생들은 대변 샘플 및 화학 시약을 취급하고 노출을 최소화하며 오염을 방지하기 위해 확립된 안전 프로토콜을 따릅니다.
- 비판적 사고 및 문제 해결 기술 개발 – 학생들은 관찰 내용을 분석하여 환자의 건강에 대한 결론을 도출합니다. 그들은 효소 결핍이나 흡수 장애와 같은 소화 문제의 잠재적 원인을 식별하고 보다 완전한 진단을 뒷받침할 수 있는 추가 검사를 제안할 것입니다.
- 이 실험실 경험이 끝날 때쯤이면 학생들은 필수적인 실험실, 분석 및 비판적 사고 기술을 개발하게 될 것입니다. 이 연구실은 의료, 생물 의학 및 임상 진단에 관심이 있는 학생들에게 강력한 기반을 제공하는 동시에 인간의 소화 과정과 영양소 흡수의 중요성에 대한 이해를 강화합니다.

이 실험실 활동이 끝날 때쯤이면 학생들은 과학적 탐구 기술을 개발하고, 필수 진단 절차를 수행하는 방법을 배우고, 소화기 건강의 실제 영향에 대한 통찰력을 얻게 될 것입니다. 이러한 교육 목표는 인간 건강, 영양 및 소화 과학에 대한 이해를 촉진하는 동시에 의료, 생물 의학 연구 및 건강 과학 분야의 미래 직업을 위해 학생들을 준비시킵니다.

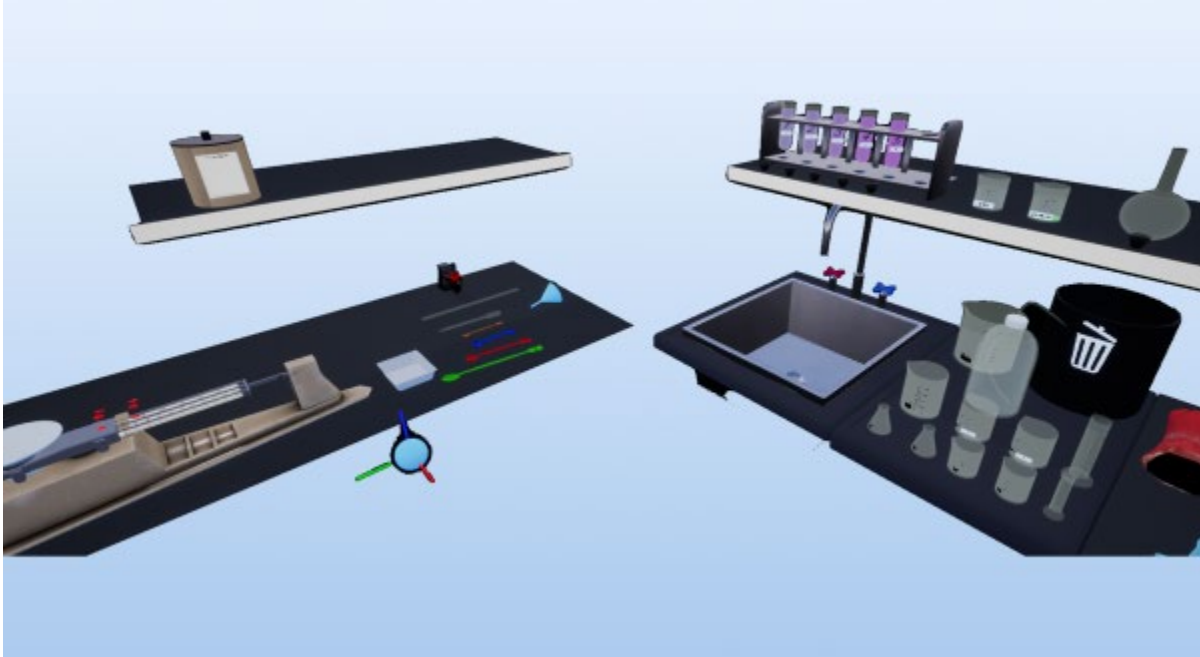
URL: <https://proteus-vr.com/labslst/observation-of-stools/>

- 029 – 타액 관찰 (TBD)
- 030 – 강물 관측 (TBD)
- 031 – 쿨러 일루미네이션 (TBD)
- 032 – 집속 현미경(TBD)
- 033 – 파리 번식(미정)
- 034 – 동물의 진화 (미정)
- 035 – 지반 분석(미정)
- 036 – 광물 분석(미정)
- 037 – 상어의 해부학 (TBD)
- 106 – 인체 해부학(미정)
- 107 – 베타 물고기의 혈액 순환(TBD)
- 108 – 화석(미정)
- 111 – 식물 분석(미정)
- 112 – 곤충 개체군(TBD)
- 113 – 식물 유전자형(미정)
- 114 – 단백질 합성(미정)
- 116 – 식물 클로나지(TBD)



솔루션

038 – 용해에 의한 용액의 제조



이 실험실 세션은 참가자들에게 100ml 의 최종 부피에서 25g/l 의 특정 농도를 가진 달콤한 용액을 준비하여 기초 화학 기술을 소개하도록 설계되었습니다. 원하는 농도를 달성하는 데 필요한 양을 계산하고, 실험실 저울을 사용하여 고형물을 정확하게 계량하고, 용매에서 용질을 용해 및 희석하는 방법을 습득하는 필수 기술을 가르치는 데 중점을 둡니다. 주요 목표는 용질 질량 계산, 정확한 계량, 용액 준비 및 희석 기술을 강조하여 100ml 용량에 25g/l 의 설탕 용액을 준비하는 과정을 참가자에게 안내하는 것입니다.

목표

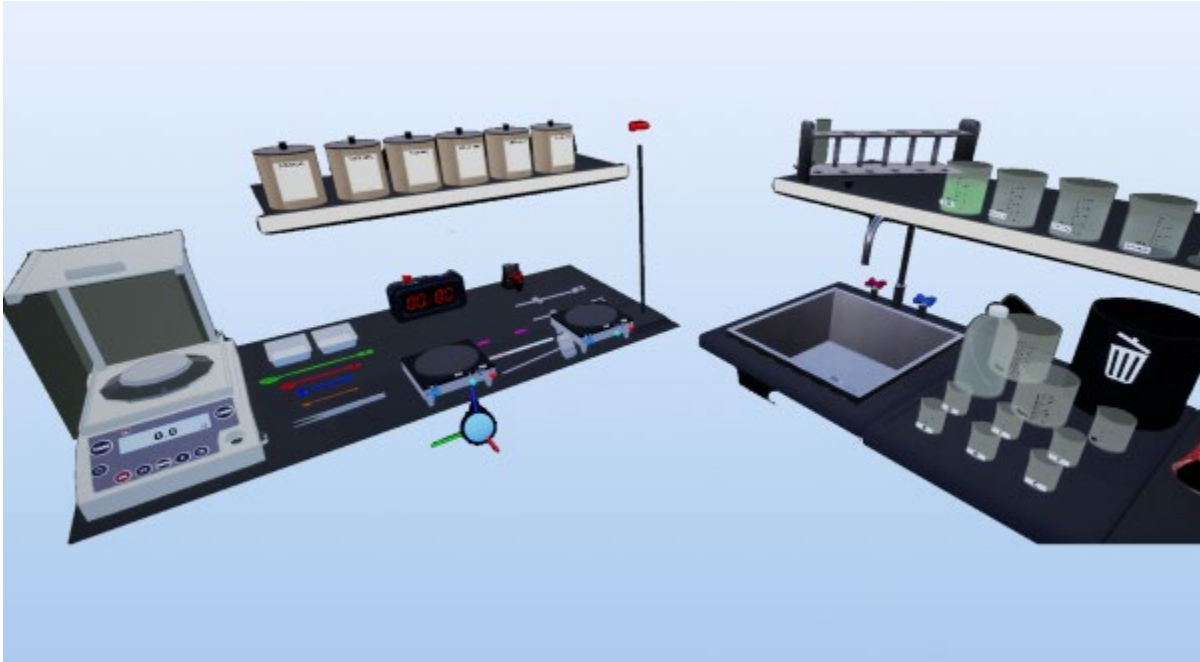
- **훗핏 겐사 솟렐명:** 참가자는 특정 농도의 용액을 준비하는 데 필요한 용질의 질량을 계산하는 방법을 배우게 되어 몰 농도 및 용액 준비에 대한 이해를 높일 수 있습니다.
- **점믹 겐락긔숙:** 이 세션은 용질의 정확한 계량을 위해 저울을 사용하는 기술을 개발하는 것을 목표로 하며, 물질의 질량 측정에서 정확성의 중요성을 강조합니다.
- **용알 종분긔벌:** 참가자들에게 균일한 용액을 얻기 위해 용질을 용매에 효과적으로 용해하는 기술을 소개하며, 더 적은 부피의 초기 용해와 최종 원하는 부피로의 후속 희석에 초점을 맞춥니다.
- **훗셈 및 험할 밤벌:** 균일한 용액을 보장하기 위해 철저한 혼합과 정확한 부피 조정의 중요성을 강조하고 참가자에게 용액 희석의 실용적인 측면을 가르칩니다.



- **용액 훑어 보면서 배우:** 실습을 통해 참가자는 용액 화학의 기본 원리를 적용하여 화학 용액의 준비 및 특성화에 대한 통찰력을 얻습니다.
- 이 실험실 세션은 용액 준비 및 농도 계산의 기초를 가르칠 뿐만 아니라 귀중한 실습 경험을 제공합니다. 특정 농도의 설탕 용액을 준비함으로써 참가자는 초기 계산부터 최종 희석 및 혼합에 이르기까지 화학 용액 준비의 세심한 특성에 대한 포괄적인 이해를 얻을 수 있습니다. 화학 원리의 이러한 실제 적용은 해당 분야의 연구 및 연구에 필수적이며, 과학 실험에 필요한 정밀도와 방법론에 대한 더 깊은 이해를 촉진합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/solution-preparation-by-dissolution/>

039 – 고체의 용해도 변화



이 실험실 세션에서는 식염, 설탕, 분필 가루, 중탄산나트륨 및 옥수수 전분과 같은 다양한 용질이 물에 용해되는 방법과 다양한 온도의 에탄올 또는 오일에 용해되는 방법을 조사하여 용해성의 개념을 탐구합니다. 목표는 각 용매에서 서로 다른 물질의 용해도에 대한 온도의 영향을 밝혀 용해 과정에서 온도, 용질 및 용매 간의 동적 관계를 이해하는 것입니다.

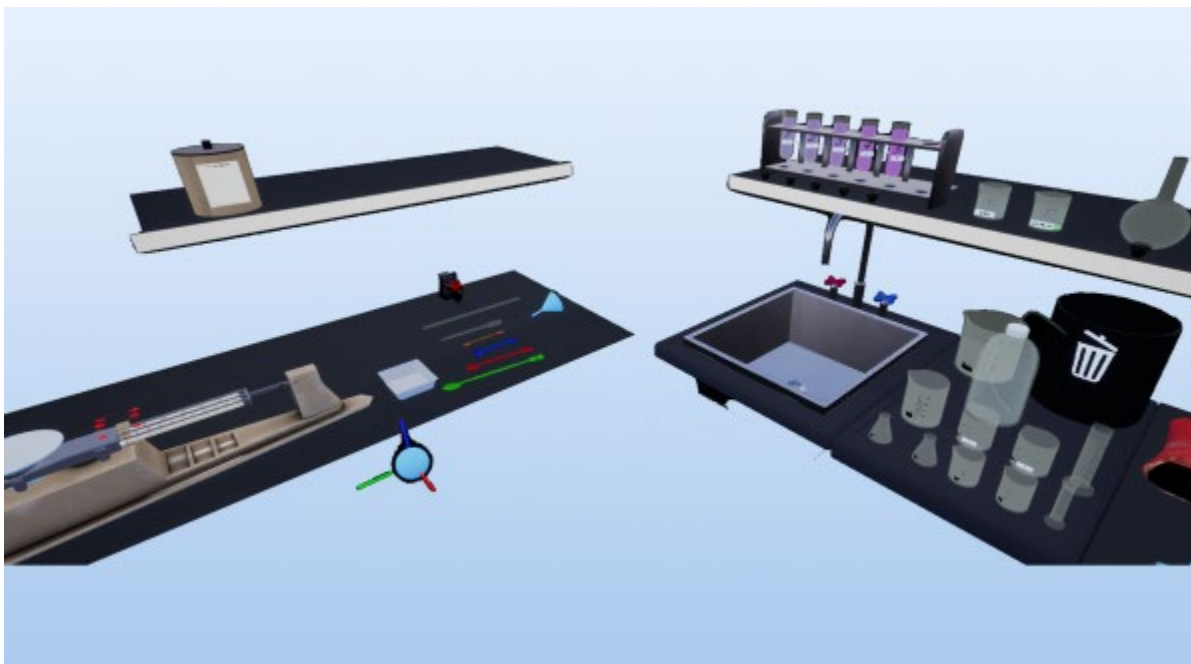
목표

- **용해명 일합:** 참가자들은 용용성의 기본 개념을 탐구하고, 용질을 용해하는 용매의 능력이 온도와 용질과 용매의 화학적 특성에 의해 어떻게 영향을 받는지 배웁니다.
- **옛명—용해명 (Solubility) 및 물층능 없했:** 이 세션은 물에 대한 대부분의 고체의 용해도가 온도에 따라 증가하여 용질의 더 큰 용해를 촉진한다는 것을 입증하는 것을 목표로합니다.
- **훗핏젠 삼헨 잇음 톨착랫:** 다양한 용매에서 서로 다른 용질의 용해도를 비교함으로써 참가자는 용해 과정에서 화학적 상호 작용의 중요성에 대한 통찰력을 얻을 수 있습니다.

이 세션은 용해도의 기초를 조명할 뿐만 아니라 귀중한 실습 경험을 제공합니다. 참가자는 다양한 조건에서 다양한 물질의 용해도를 조사함으로써 온도 및 화학적 특성이 용해도에 미치는 영향에 대한 포괄적인 이해를 얻을 수 있습니다. 이 연구는 용해도에서 화학적 상호 작용의 중요성을 강조하여 해당 분야의 연구 및 연구에 필수적인 화학 원리의 실제 적용을 제공합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/change-in-the-solubility-of-a-solid/>

040 – 강수량



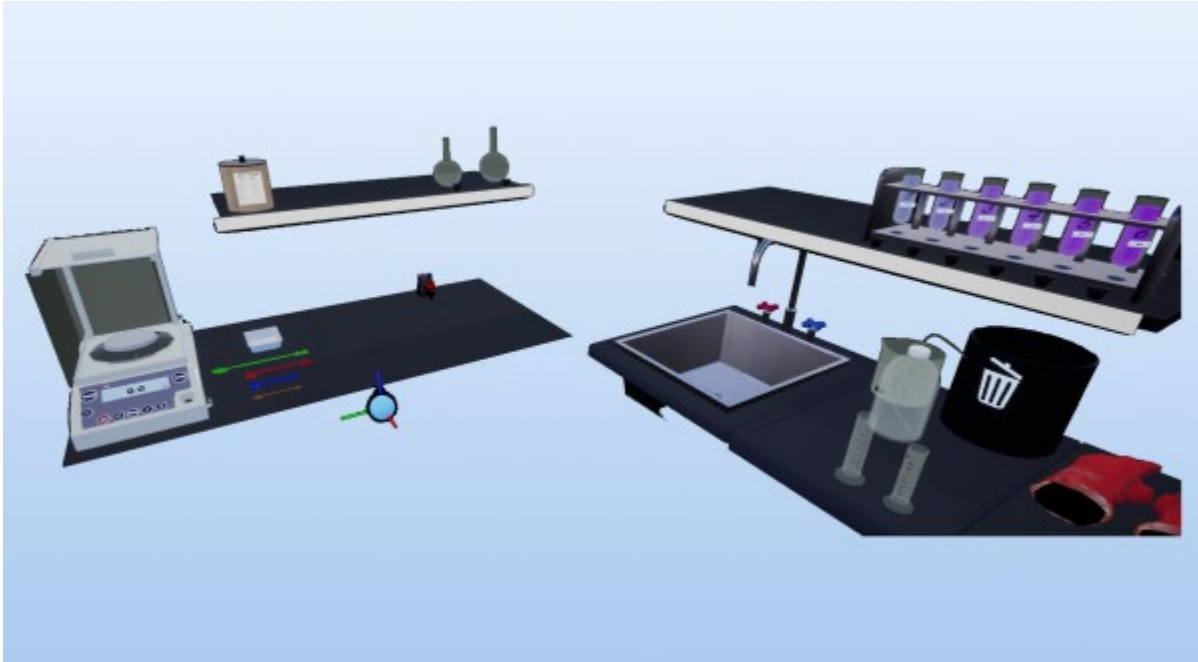
목표

- **훑빚 용알을 종뵐 뒨 박음:** 참가자는 염화칼슘과 옥살산암모늄 용액을 정확하게 준비하고 혼합하여 화학 반응을 시작하는 방법을 배우며 화학 실험의 절차적 측면을 강조합니다.
- **직락 뵐훑 궐착:** 이 실험은 반응 전후의 질량 변화를 측정하여 반응 결과에 대한 가시적인 증거를 제공함으로써 화학 반응에서 질량 보존의 개념을 설명하는 것을 목표로 합니다.
- **침궐 박음 율합:** 반응으로 인한 침전물 형성을 통해 참가자는 용해도 규칙 및 수용액에서 이온 화합물의 역할을 포함하여 침전 반응의 원리를 탐구합니다.
- **본샘 궐속 갈뵐:** 이 세션은 화학 반응의 결과를 관찰, 문서화 및 해석하는 참가자의 분석 기술을 향상시켜 화학 공정과 그 정량적 측면에 대한 더 깊은 이해를 촉진하도록 설계되었습니다.

이 실험실 세션에 참여함으로써 참가자들은 용액 준비부터 반응 효과 관찰에 이르기까지 염화칼슘과 옥살산암모늄 사이의 화학 반응에 대한 실무 경험을 얻을 수 있습니다. 이 실용적인 탐험은 강수량과 대량 보존의 원리를 입증할 뿐만 아니라 화학 실험 수행의 세심한 특성에 대한 귀중한 통찰력을 제공할 것입니다. 이 과정을 통해 참가자들은 주요 화학 개념에 대한 이해를 높이고 해당 분야에 대한 지식과 기술을 강화할 수 있습니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/the-law-of-mass-conservation/>

041 – 용액 준비



이 실험실 세션은 두 가지 중요한 부분으로 나뉘며, 과망간산칼륨의 농축 용액을 준비하고 원하는 농도를 얻기 위해 후속 희석하는 데 중점을 둡니다. 목표는 용해를 통해 특정 농도의 용액을 준비한 다음 희석을 통해 해당 농도를 조정하는 데 필요한 기술을 전수하여 용액 화학의 기본 기술을 보여주는 것입니다.

- **농초 용알을 종분:**

용해 과정을 통해 80g/l의 농도로 과망간산 칼륨 용액을 준비합니다.

- **농초 용알을 훗셈:**

목표 농도가 17.5g/l인 희석된 과망간산 칼륨 용액 250ml를 준비합니다.

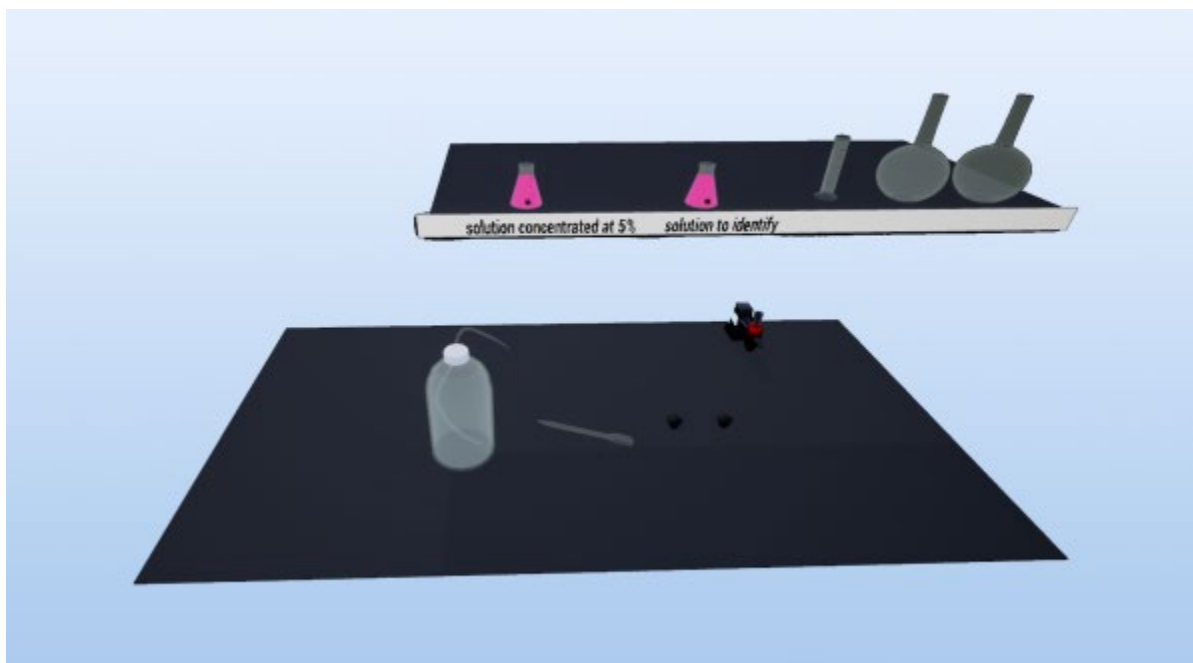
목표

- **용알 종분 극숙:** 참가자는 과망간산칼륨을 용해하여 특정 농도의 용액을 만드는 단계별 프로세스를 학습하여 용질-용매 상호 작용에 대한 이해를 향상시킵니다.
- **훗셈의 톱핑 농명 켜점:** 이 세션은 희석에 의한 용액의 농도를 조정하는 방법을 보여주며 희석 기법의 수학적 및 실용적인 측면을 강조합니다.
- **Precision in Measurement:** 화학 용액을 준비할 때 측정 기기의 정밀한 측정 및 조작의 중요성을 강조하여 정확성과 세부 사항에 대한 주의를 기울입니다.
- **용합 및 훗셈의 닛핑 율합:** 참가자는 원하는 용액 농도를 달성하는 데 있어 용해 및 희석의 중요한 역할에 대한 통찰력을 얻고 이러한 프로세스의 기본 원리를 이해합니다.

이 실험실 경험을 통해 참가자는 용액 농도의 준비 및 조정에 대한 기초 화학 기술을 습득하게 됩니다. 과망간산칼륨 용액의 정확한 준비와 신중한 희석에 참여함으로써 참가자는 측정 기기를 정확하게 조작하는 방법을 배우고 특정 농도의 용액을 만드는 데 있어 용해 및 희석의 중요성을 인식하게 됩니다. 이 세션은 해당 분야의 연구 및 연구에 필수적인 화학 원리를 실제 적용하고 과학적 실험에 필요한 세심한 특성을 강화합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslab/preparing-a-solution/>

043 – 희석



"Dilutions" 실험실은 학생들에게 희석, 농축 및 용액 준비의 필수 개념을 소개합니다. 학생들은 정확한 측정과 적절한 실험실 기술을 사용하여 5% v/v 원액에서 두 가지 표준 용액(0.5% v/v 및 0.1% v/v)을 준비합니다. 이 활동은 학생들이 준비된 솔루션을 알려지지 않은 샘플과 비교할 때 정확성, 논리적 추론 및 분석 기술을 강조합니다. 업계 표준 희석 방법을 따름으로써 학생들은 의료, 세척 제품 및 실험실 과학에서 농도 제어의 실제 응용 분야에 대한 통찰력을 얻을 수 있습니다. 이 실무 경험을 통해 화학, 측정 정확도 및 품질 관리 절차에 대한 이해도를 높일 수 있습니다.

목표

- 일. **희석을 통해 알려진 농도의 용액 준비:** 학생들은 적절한 희석 기술을 사용하여 5% v/v 원액에서 알려진 농도(0.5% v/v 및 0.1% v/v)의 두 가지 용액을 준비합니다.
- 이. **$c_1v_1 = c_2v_2$ 공식을 사용하여 희석 개념을 적용합니다:** 학생들은 희석 공식을 사용하여 두 가지 목표 농도를 준비하는 데 필요한 원액의 부피를 계산합니다.
- 삼. **액체의 부피를 정확하게 측정 및 전송:** 학생들은 10mL 눈금이 매겨진 실린더를 사용하여 정확한 부피의 액체를 측정하고 이를 100mL 부피 플라스크로 옮깁니다.

- 사. **실험실용 유리 기구 및 기구를 적절하게 취급:** 학생들은 부피 플라스크, 눈금이 매겨진 실린더 및 점적기를 사용하여 용액을 준비하는 동안 정밀도를 보장하고 교차 오염을 방지합니다.
- 오. **색상 강도의 시각적 차이를 관찰하고 비교:** 학생들은 미확인 용액의 시각적 외관을 준비된 용액과 비교하여 농도를 식별합니다.
- 육. **표준 실험실 절차 및 안전 프로토콜 준수:** 학생들은 보호 장비(장갑, 고글 및 앞치마)를 착용하고 모든 재료를 안전하고 위생적으로 취급합니다.
- 칠. **비판적 사고 및 분석적 추론 개발:** 학생들은 논리적 추론을 사용하여 준비된 솔루션이 알려지지 않은 솔루션과 가장 유사한지 평가하고 농도에 대한 결론을 도출합니다.
- 팔. **실험 데이터 기록, 분석 및 보고:** 학생들은 데이터 표 및 비교 색상 분석을 포함하여 절차, 관찰 및 결론을 공식 실험실 보고서에 문서화합니다.
- 구. **오류의 원인을 반영하고 개선 사항을 제안:** 학생들은 잠재적인 오류(예: 부피 측정의 부정확성)를 식별하고 향후 테스트의 정확도를 개선하기 위한 전략을 제안합니다.
- 십. **산업 및 의료 분야에서 희석의 실제 응용 프로그램 이해:** 학생들은 건강 및 산업 분야의 실제 적용을 위해 특정 농도의 소독제, 세척제 및 의료 솔루션을 준비하는 데 희석이 어떻게 사용되는지 이해합니다.

교육목표

- 일. **실험실 기술 및 정밀도 개발:** 학생들은 눈금이 매겨진 실린더 및 부피 플라스크와 같은 실험실 도구를 사용하여 액체를 정확하게 측정, 희석 및 전송하는 방법을 배웁니다.
- 이. **희석과 농도에 대한 개념적 이해 촉진:** 학생들은 부피, 농도 및 희석의 개념에 대한 이해를 심화합니다. 그들은 또한 농도가 세척제의 색상과 효과에 어떤 영향을 미치는지 배우게 됩니다.
- 삼. **과학적 맥락에서 수학적 추론 적용:** 학생들은 $C_1V_1 = C_2V_2$ 희석 공식을 사용하여 원하는 농도의 용액을 준비하는 데 필요한 원액의 필요한 부피를 계산합니다.
- 사. **관찰, 분석 및 비교 기술 강화:** 학생들은 준비된 용액에서 미묘한 색상 차이를 관찰하고 이를 알 수 없는 용액과 비교하여 농도를 식별하는 능력을 향상시킵니다.
- 오. **과학적 탐구 및 비판적 사고 강화:** 학생들은 미지의 용액의 농도에 대해 예측하고, 실험 결과를 분석하고, 가설을 뒷받침하거나 반박할 수 있는 논리적 결론을 도출합니다.
- 육. **안전한 실험실 관행 장려:** 학생들은 개인 보호 장비(PPE)의 적절한 사용 및 화학 시약 취급을 포함한 표준 실험실 안전 프로토콜을 따릅니다.
- 칠. **정확성과 정밀도의 중요성 강화:** 학생들은 측정 오류가 실험 결과에 미치는 영향을 인식하고 부피 측정 및 희석의 정밀도를 개선하기 위한 전략을 배웁니다.



팔. **팀워크 및 협업 학습 촉진:** 학생들은 팀으로 작업하여 솔루션을 준비하고, 액체량을 측정하고, 시각적 관찰을 비교하여 협업 및 의사 소통 기술을 육성합니다.

구. **실제 응용 분야에 대한 학생 준비:** 산업, 의료 및 청소 산업에서 사용되는 작업을 시뮬레이션함으로써 학생들은 소독제 및 의료 솔루션 준비와 같은 일상적인 응용 분야에서 희석의 실질적인 중요성을 알게 될 것입니다.

십. **과학적 의사 소통 및 보고 기술 지원:** 학생들은 방법론, 관찰 및 결론을 포함하는 잘 구성된 실험실 보고서를 작성하는 방법을 배워 향후 과학 및 연구 연구를 준비할 수 있습니다.

이러한 목표와 교육 목표는 희석 및 집중과 관련된 실용적, 분석적, 개념적 학습 결과와 일치하여 학생들이 학업, 산업 및 의료 환경에 적용할 수 있는 필수 실험실 기술과 비판적 사고 능력을 습득할 수 있도록 합니다

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/dilutions/>

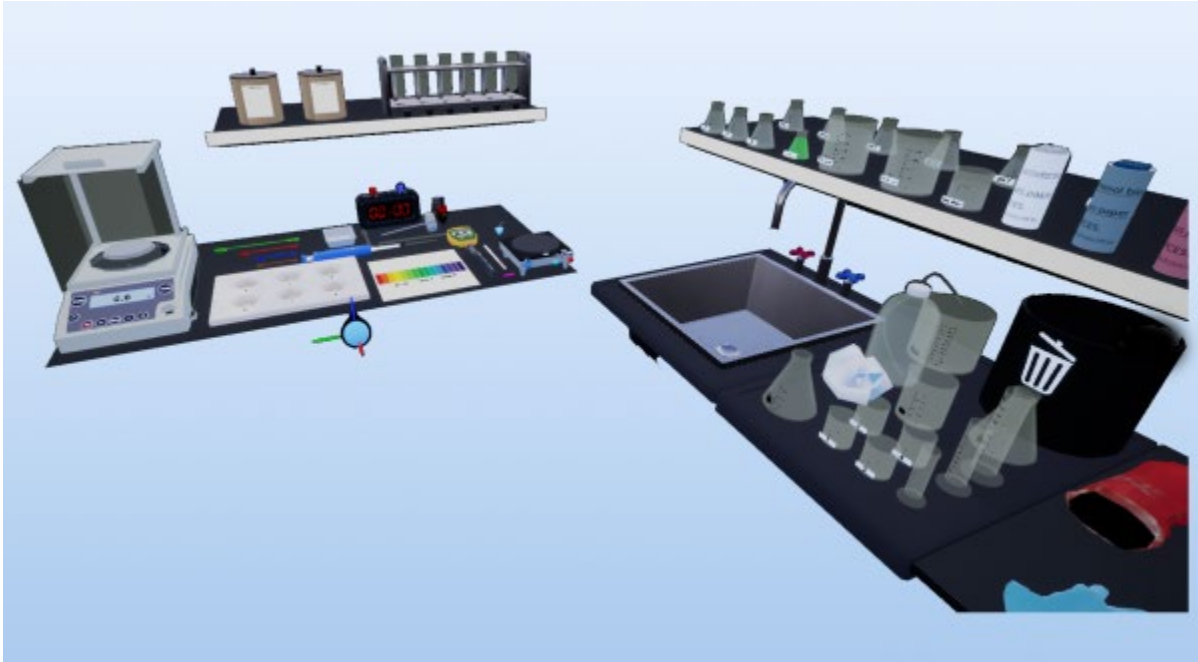


044 - 세제 준비 중 (TBD)

045 - Windows 클리너 솔루션 준비(TBD)

산 & 염기

046 – pH



이 실험실 세션은 액체와 고체를 모두 포함하는 산-염기 특성의 식별과 다양한 물질의 pH 측정을 가르치고 실습하는 데 전념합니다. 주요 목표는 학생들에게 pH 수준을 결정하는 데 필요한 실험실 기술을 익히고 다양한 도구와 방법론을 통해 물질의 산-염기 거동에 대한 이해를 향상시키는 것입니다

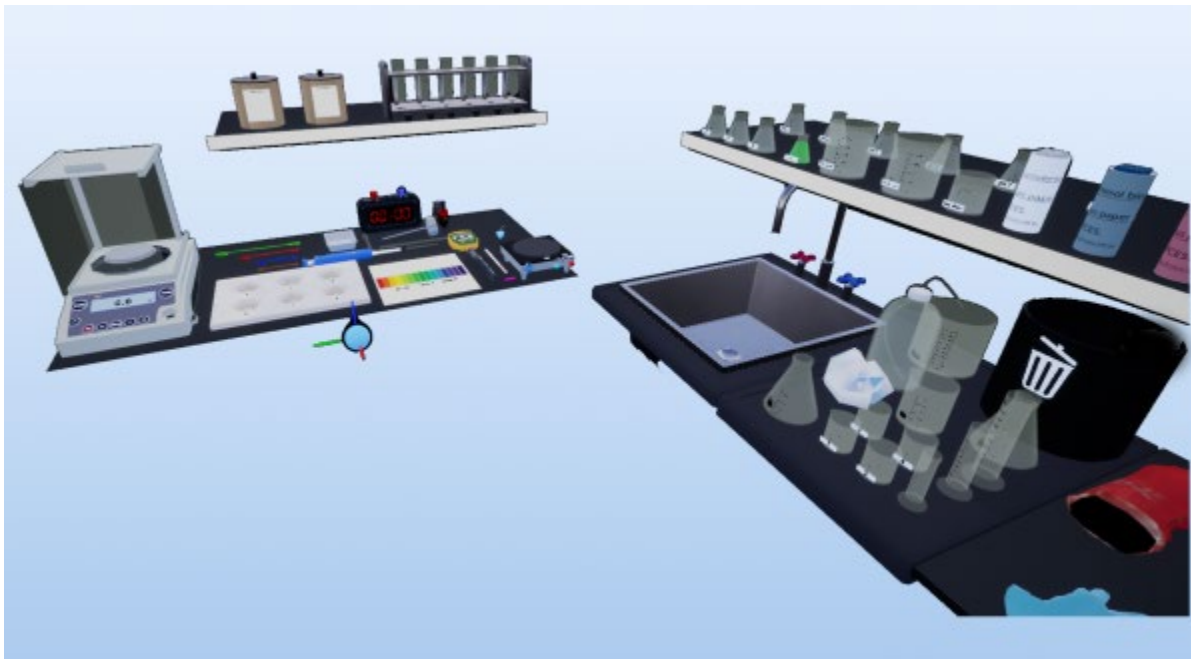
목표

- **pH 개념 일합:** 참가자들은 화학적 특성에 대한 이해를 심화하기 위해 pH의 개념과 물질의 산-염기 특성을 반영하는 pH의 역할에 대해 탐구합니다.
- **pH 증습했을 화음:** 학생들은 용액의 산-염기 특성을 정성적으로 결정하기 위해 리트머스 종이(빨간색 및 파란색), pH 지시지 및 범용 지표와 같은 다양한 pH 지시약을 사용하는 방법을 소개합니다.
- **pH 측정긱르 톱핑 점막명:** 이 세션에서는 학생들에게 정밀한 pH 측정을 위한 디지털 pH 측정기의 정확한 사용법을 가르치고 화학 분석에서 정확성의 중요성을 강조합니다.
- **용알 종분긱속:** 참가자는 pH 테스트를 위한 용액을 조작하고 준비하는 기술을 개발하여 실제 화학 능력을 향상시킵니다.
- **긱작 및 측정긱별:** 실험실은 통제된 환경에서 화학적 특성을 관찰하고 측정하는 방법에 대한 학생들의 실용적인 이해를 촉진합니다.

이 실험실 세션은 물질의 화학적 특성을 파악하는 데 필수적인 pH 측정 기술에 대한 포괄적인 탐구를 제공합니다. 이론적 통찰력과 실습 활동을 결합함으로써 학생들은 pH 를 측정하는 다양한 방법에 익숙해질 뿐만 아니라 실험실 기술을 연마할 수 있습니다. 이 경험은 물질의 산-염기 거동을 이해하는 데 있어 정밀한 pH 측정의 중요성을 강조하여 화학 원리의 실제 적용에 대한 귀중한 통찰력을 제공합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/ph/>

047 – 산-염기 적정 1



이 실험실 세션에서는 학생들에게 알려진 pH 표준과 pH 지시약을 활용하여 호수 물 샘플의 pH 를 측정하기 위한 비색 기술을 소개합니다. 목표는 학생들에게 환경 화학에 대한 실제 경험을 제공하도록 설계되었으며, 수용액의 산도 또는 염기성을 평가하는 데 중점을 둡니다.

목표

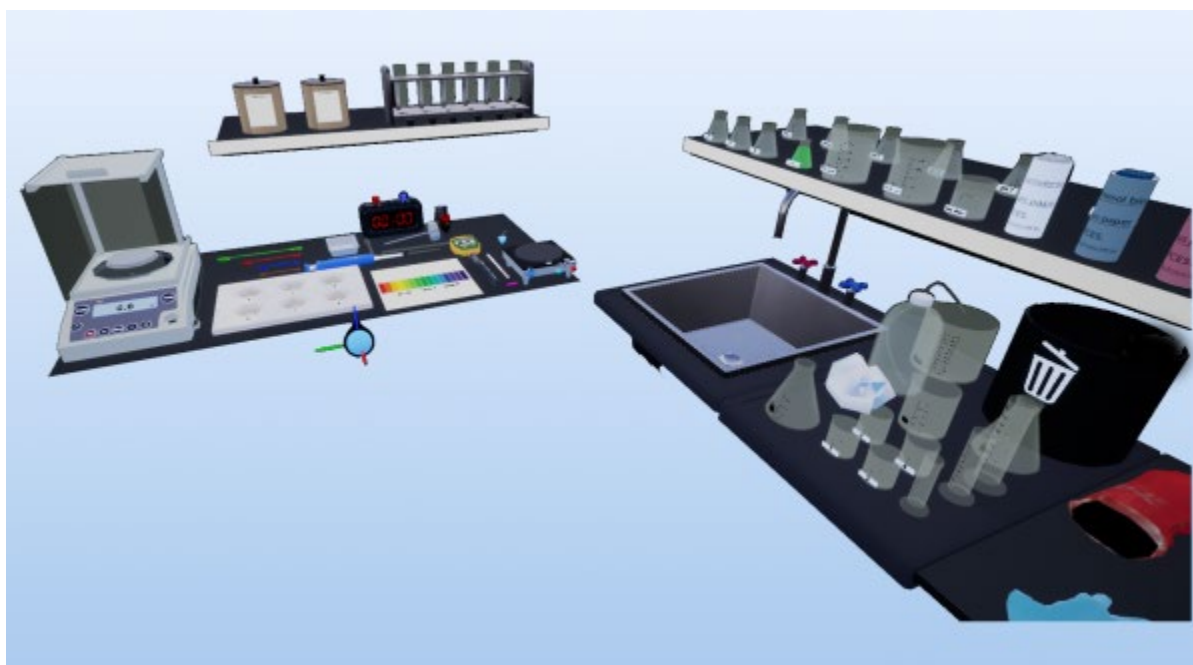
- **분상 참명 중분:** 학생들에게 화학 지표를 사용하여 pH 에 대한 비색 척도를 만들어 다양한 용액의 pH 수준을 시각적으로 비교할 수 있도록 가르칩니다.
- **식용잔 굿속 갈밖:** 용액의 조작 및 준비를 강조하면서 시각적 pH 기준을 구성하기 위한 표준을 처리하는 학생들의 능력을 향상시킵니다.
- **현습 뉘pH 좇점:** 비색 눈금을 적용하여 호수 물 s 를 결정합니다. amppH 표시기에 의해 유도된 색상 변화를 시각적으로 비교하여 s 의 pH 를 확인합니다.
- **궤곳 검증:** pH 측정기와 같은 보다 정밀한 장비를 사용하여 비색 측정 결과를 검증하고 육안 평가의 정확성을 보장합니다.



이 세션은 환경 및 분석 화학에서 중요한 수생 용액의 pH 를 추정하는 방법으로서 비색계에 대한 심층적인 탐구를 제공합니다. 이는 신뢰할 수 있고 정확한 결과를 제공하는 정밀한 측정 도구로 시각적 방법을 입증하는 것의 중요성을 강조합니다. 이 실험실을 통해 학생들은 환경 화학에 대한 필수 역량을 습득하고 실제 시나리오에서 화학 원리를 실제로 적용하는 것을 강조합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/acid-base-titration-1/>

048 – 강산과 약산의 pH



이 실험실 세션은 화학, 특히 용액 준비 및 산-염기 특성 분석에 대한 이해와 실무 기술을 향상시키는 것을 목표로 하는 두 가지 중요한 부분으로 구성되어 있습니다.

첫 번째 부분은 희석 기술을 사용하여 희석된 산용액을 준비하는 데 중점을 두고 참가자에게 증류수를 첨가하여 용액 농도를 조정하는 방법을 가르칩니다. 이 공정은 농축된 원액에서 다양한 농도의 시료를 만드는 데 필수적이며, 다양한 화학 응용 분야에서 정밀한 농도 조작의 중요성을 강조합니다.

두 번째 부분에는 pH 측정기를 사용하여 이전에 준비된 용액의 pH를 측정하고, 산-염기 거동을 검사하고, pH 농도가 pH 수준에 미치는 영향을 이해하여 산도 또는 염기도를 측정하는 것이 포함됩니다.

목표

- **용액 농도 조절:** 참가자는 원하는 농도를 얻기 위해 농축 용액을 희석하는 중요한 실습을 포함하여 용액 준비의 기초를 배우고 화학에서 농도 제어의 중요성을 강조합니다.
- **산-염기 거동 이해:** pH 측정을 통해 학생들은 다양한 산 농도가 용액 pH에 어떤 영향을 미치는지 탐구하여 용액의 산도 또는 염기도에 대한 통찰력을 얻습니다.
- **pH 측정 및 해석:** 이 세션은 정확한 pH 측정을 위해 pH 측정기를 사용하는 기술을 향상시키고 pH 결과를 해석하는 능력을 개발하여 산성 및 염기성 용액 특성에 대한 더 깊은 이해를 촉진하는 것을 목표로 합니다.

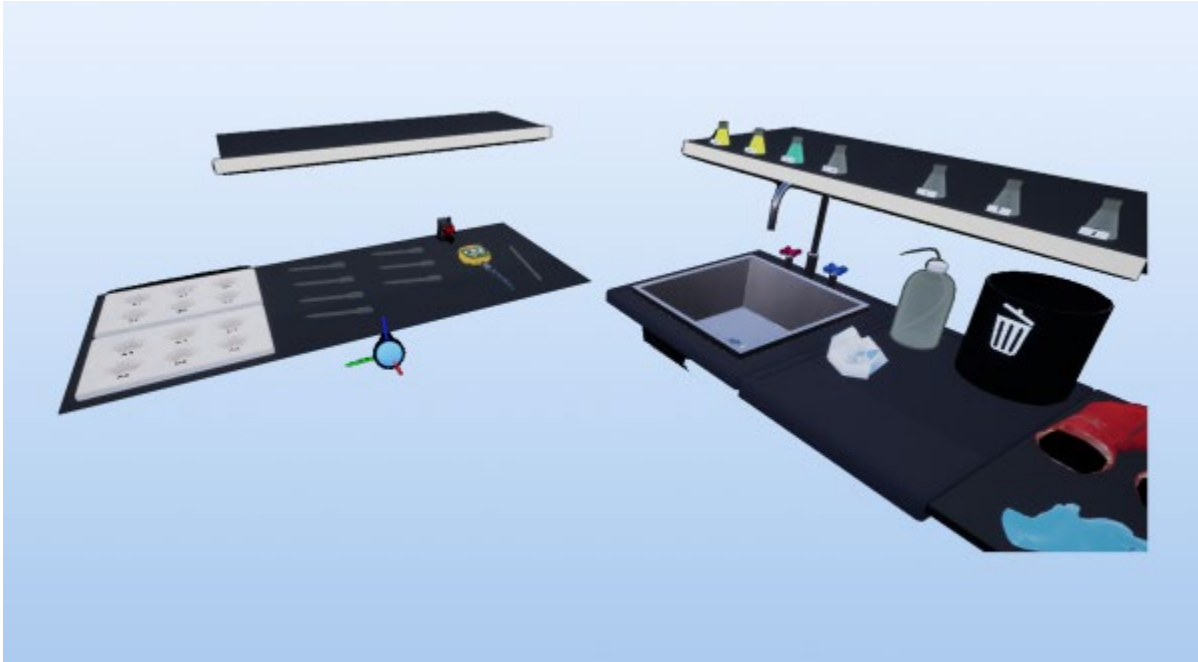
이 실험실에 참여함으로써 학생들은 용액 농도 조작부터 pH 측정을 통한 산-염기 특성 분석에 이르기까지 필수 화학 관행에 익숙해질 것입니다. 용액 농도를 조정하고 pH를 측정하는 방법을 이해하면 학생들은 용액의 산 및 염기에 대한 보다 깊은



이해와 함께 화학에서 중요한 실습 기술을 갖추게 됩니다. 이 포괄적인 접근 방식은 균형 잡힌 교육 경험을 보장하며 실제 시나리오에서 이론 화학 개념의 실제 적용을 강조합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/the-ph-of-strong-and-weak-acids/>

049 – pH 지시약 사용



산-염기 지표는 용액의 pH에 따라 색이 변하는 물질입니다. 각 지시약에는 전이 점으로 알려진 색상 간에 전이되는 특정 pH 범위가 있습니다. 여러 지표를 결합하면 미지 용액의 pH를 높은 정밀도로 측정할 수 있습니다. 이 실험은 메틸 오렌지, 메틸 레드, 브로모티몰 블루 및 페놀프탈레인의 네 가지 일반적인 지표를 사용하여 A, B 및 C로 표시된 세 가지 미지 용액의 pH를 분석하는 데 중점을 둡니다.

이 실습 실험실 활동을 통해 학생들은 각 지표의 뚜렷한 색상 변화를 관찰하고 이러한 결과를 표준 버퍼 용액과 비교할 수 있습니다. 데이터를 기록하고 해석함으로써 학생들은 산-염기 화학, 지표 및 화학 및 생물학적 공정에서 pH의 중요성에 대해 더 깊이 이해할 수 있습니다.

목표

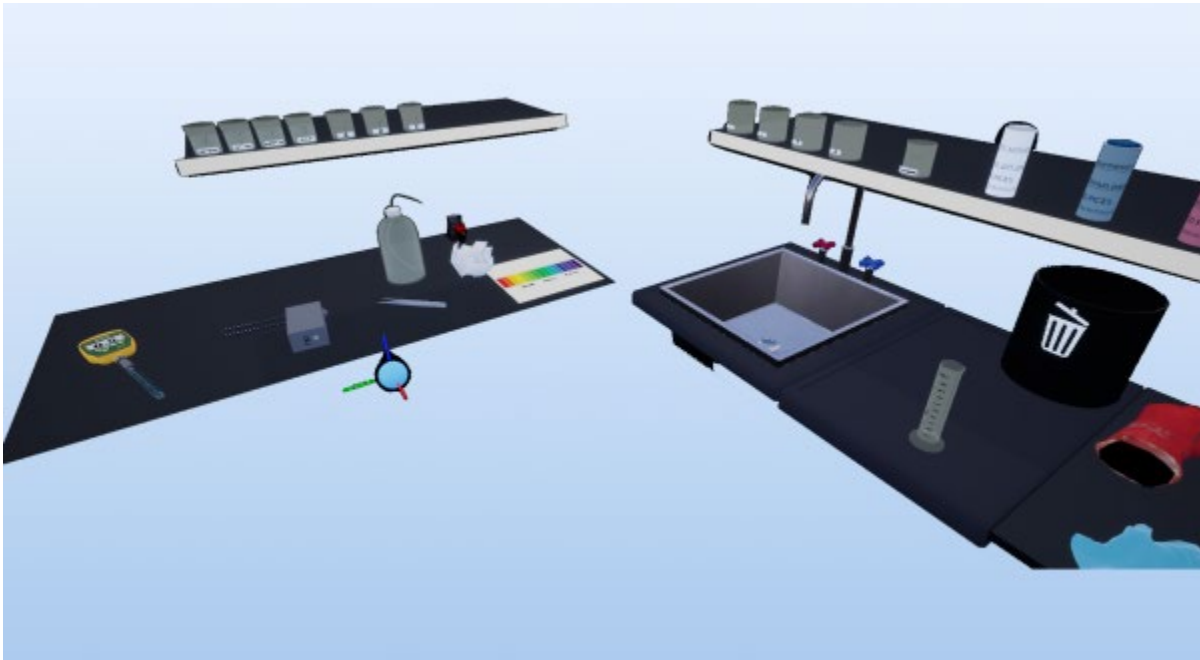
- **산-염기 지표 이해:** 학생들은 산-염기 지표가 어떻게 작동하고 특정 pH 범위 내에서 뚜렷한 색상 변화를 나타내는 이유를 배우게 됩니다.
- **실험실 기술 개발:** 학생들은 마이크로플레이트, 피펫 및 pH 버퍼와 같은 실험실 도구를 정밀하고 조심스럽게 다루는 연습을 합니다.
- **분석 기술 적용:** 미지 용액의 관찰된 색상을 참조 버퍼와 비교함으로써 학생들은 실험 데이터를 분석하고 해석하는 능력을 개발합니다.
- **이론을 실제 응용에 연결:** 이 실험은 의학, 환경 과학 및 식품 화학을 포함한 다양한 분야에서 pH의 관련성을 입증합니다.

- **협업 및 의사 소통 장려:** 학생들은 그룹으로 작업하면서 관찰 내용을 공유하고, 결과를 비교하고, 결론에 대해 토론하여 팀워크와 과학적 대화를 촉진합니다.
- **비판적 사고 강화:** 학생들은 미지의 용액의 pH 를 추론하고 연구 결과의 중요성을 설명하기 위해 결과를 평가합니다.

이 활동을 완료함으로써 학생들은 산-염기 화학에 대한 지식을 강화하고 실험 기술을 향상시키며 과학 및 일상적인 맥락에서 pH 의 광범위한 중요성을 인식하게 됩니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/using-ph-indicators/>

050 – 전도도 및 pH



산, 염기 및 염은 화합물의 기본 범주이며, 각각 고유한 특성과 거동을 특징으로 합니다. 산은 용액 내 수소 이온(H^+)의 농도를 증가시키는 물질로, 일반적으로 pH 가 7 미만입니다. 염기는 수소 이온 농도를 감소시켜 수산화물 이온(OH^-)을 증가시키는 경우가 많으며 일반적으로 pH 가 7 이상입니다. 반면에 염은 산-염기 반응의 산물로 형성되고 pH 가 7 에 가까운 중성 이온 화합물입니다.

이 실험실 활동은 전기 전도성, 마그네슘과의 반응 및 pH 측정과 같은 테스트를 통해 산, 염기 및 염의 특성을 조사하는 것을 목표로 합니다. 또한 학생들은 산의 농도와 pH 사이의 관계를 탐구하여 농도의 변화가 산도에 어떤 영향을 미치는지 관찰합니다. 이러한 실험을 수행함으로써 학생들은 화학적 특성, 결합 및 다양한 응용 분야에서 산, 염기 및 염의 중요성에 대한 더 깊은 이해를 개발할 것입니다.

목표

- **산, 염기 및 염의 특성 이해:** 학생들은 pH, 전도도 및 마그네슘과의 반응성을 포함한 화학적 및 물리적 특성에 따라 산, 염기 및 염을 구별합니다.

- **pH와 농도 관계 탐구:** 학생들은 산성 용액에서 pH와 수소 이온 농도 사이의 기하급수적 관계를 연구하여 화학적 평형에 대한 통찰력을 얻습니다.
- **실습 실험 기술:** 이 활동은 실험을 수행하고, pH 측정기 및 전도도 검출기를 사용하고, 화학 시약을 안전하고 효과적으로 취급하는 학생들의 능력을 향상시킵니다.
- **실험 데이터 분석:** 관찰 내용을 기록하고 결과를 분석함으로써 학생들은 비판적 사고와 데이터 해석 기술을 개발합니다.
- **이론을 실제에 적용:** 학생들은 산-염기 화학의 이론적 개념을 산업 공정 및 생물학적 시스템과 같은 실제 응용 프로그램에 연결합니다.
- **협업 및 팀워크 촉진:** 학생들은 소그룹으로 작업하여 실험을 수행하고, 데이터를 수집하고, 연구 결과에 대해 토론하기 위해 협력합니다.
- **안전 인식 장려:** 학생들은 보호 장비를 착용하고 산, 염기 및 마그네슘 스트립을 적절하게 취급하는 것을 포함하여 엄격한 안전 프로토콜을 따릅니다.

이 실험실 활동을 마치면 학생들은 산, 염기 및 염에 대한 포괄적인 이해와 이러한 개념을 실제 상황에 적용하는 데 필요한 기술을 갖게 됩니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/conductivity-and-ph/>

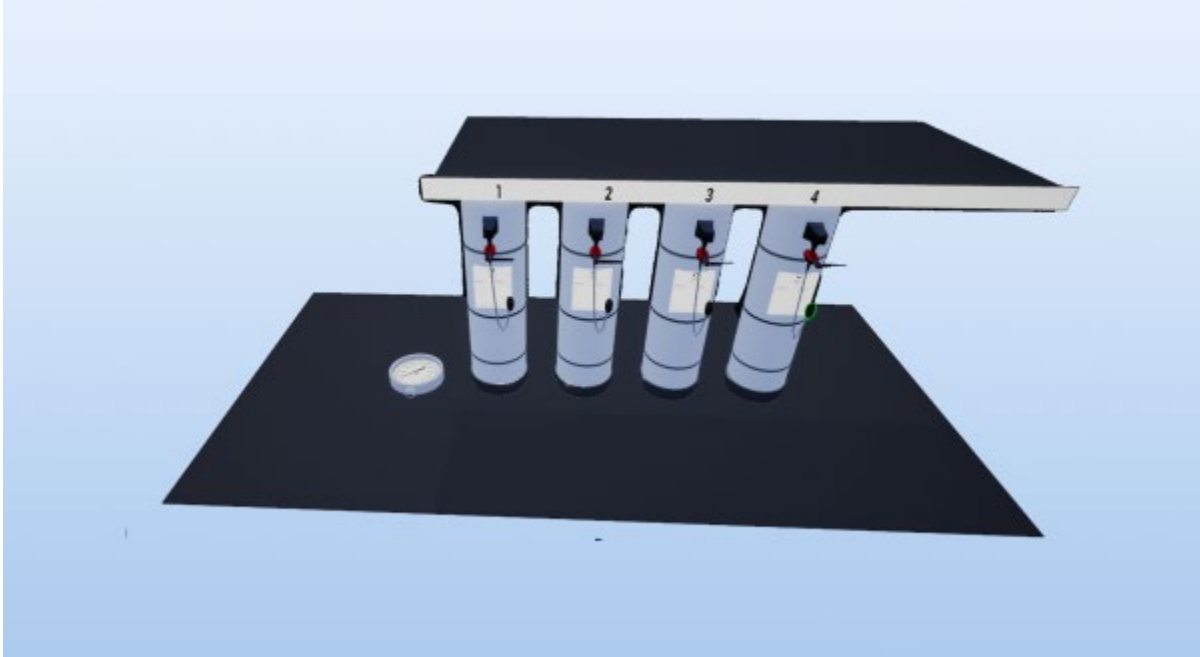


051 - 화학량론(TBD)

052 - 산-염기 적정 2 (미정)

가스

053 – 가스의 압력



이 실습 세션은 압력계를 사용한 가스 압력 측정에 중점을 둡니다. 이 절차에는 압력 게이지를 다양한 가스 실린더(이 맥락에서 "캔디"라고 함)에 순차적으로 연결한 다음 실린더 밸브를 열어 가스가 압력 게이지로 흐를 수 있도록 하는 작업이 포함됩니다. 압력계 바늘의 움직임을 관찰하여 각 실린더 내의 가스 압력을 결정할 수 있습니다. 압력 측정을 기록한 후 실린더 밸브가 닫히고 압력계가 분리됩니다.

이 프로세스는 테스트할 각 실린더에 대해 반복됩니다. 이 실험실의 주요 목적은 학생들에게 가스 압력을 측정하기 위한 압력계의 실제 사용법을 익히고 실험실 장비를 취급하고 조작하는 기술을 향상시키는 것입니다.

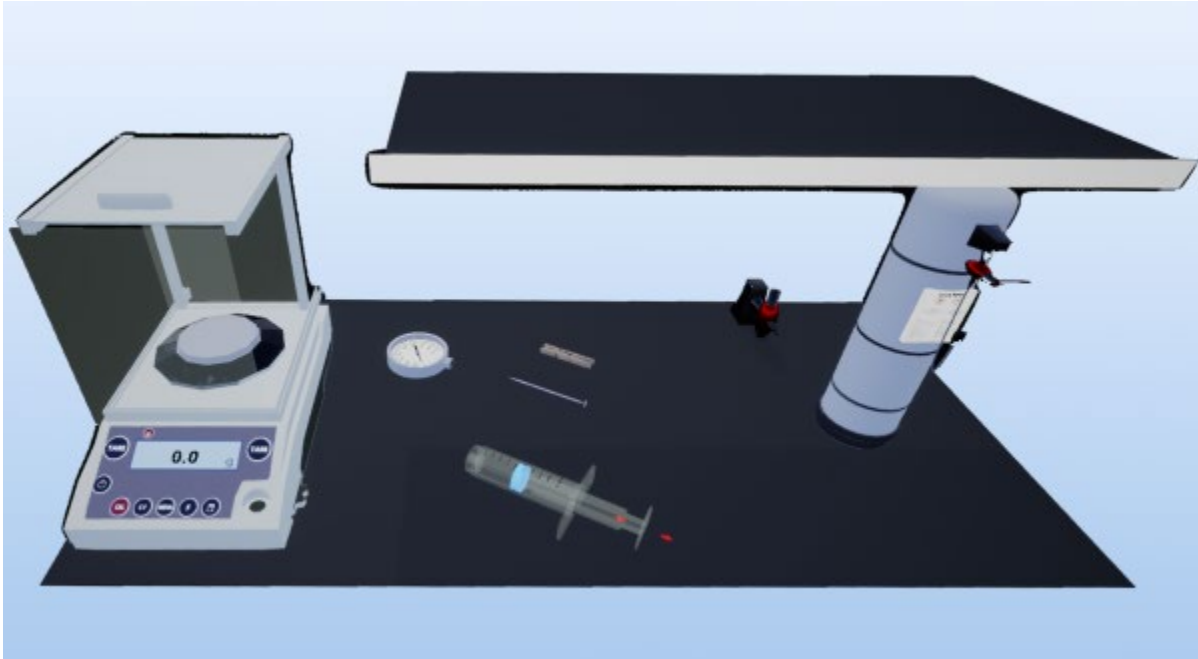
목표

- **—습 앓렛 춤점 율합:** 참가자는 장비의 작동 측면에 중점을 두고 압력계를 사용하여 가스 압력을 측정하는 원리를 배웁니다.
- **잡분 쫓윳 굴벌:** 이 세션은 압력 게이지를 가스 실린더에 올바르게 연결, 작동 및 분리하는 것을 포함하여 실험실 장비를 안전하고 효과적으로 조작하는 숙련도를 개발하는 것을 목표로 합니다.
- **긱작 굴속:** 실린더 내의 가스 압력을 결정하는 데 필수적인 압력 게이지의 판독값을 정확하게 관찰하고 해석하는 학생들의 능력을 향상시킵니다.
- **썽궐썽 및 점믹명:** 가스 압력 측정과 관련된 실험을 수행할 때 안전 예방 조치와 정밀도의 중요성을 강조하고 실험실 절차의 모범 사례를 강화합니다.

이 실험실에 참여함으로써 학생들은 장비 설정부터 압력 판독값 해석 및 기록에 이르기까지 압력계를 사용하여 가스 압력을 측정하는 실습 경험을 얻을 수 있습니다. 이 세션에서는 압력계 사용의 기술적 측면을 가르칠 뿐만 아니라 실험실에서 체계적인 장비 조작 및 안전의 중요성을 강조합니다. 이 실습 탐구를 통해 학생들은 압력 하에서 가스 거동에 대한 이해를 높이고 물리 과학 실험을 수행하는 데 필수적인 기술을 습득합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/the-pressure-of-gases/>

054 – 기체의 부피와 압력의 관계 1



이 실험실 세션은 실험을 위해 주사기와 다이얼 압력 게이지를 사용하여 가스의 압력과 부피 사이의 관계를 탐구하도록 설계되었습니다. 시술은 주사기를 공기 실린더에 부착하고 주사기의 공기량을 55.0ml로 조정하는 것입니다. 그 후, 주사기는 방수 씰의 다이얼 압력 게이지에 연결되고 공기량은 각 간격에서 압력 판독값을 취하면서 5.0ml 단계씩 점진적으로 증가합니다.

이 실험은 가스의 압력이 일정한 온도에서 부피에 반비례한다고 가정하는 보일의 법칙을 실제로 적용하는 역할을 합니다.

목표

- **별이을 별춷을 식젢 쥔옴:** 참가자는 보일의 법칙을 직접 적용하여 가스 압력과 부피 사이의 반비례 관계를 이해합니다.
- **잡뵤 췌글을 점믹뵤:** 이 세션에서는 학생들에게 주사기 및 압력 게이지의 정확한 사용법을 가르치고 신뢰할 수 있는 측정을 위한 정밀도의 중요성을 강조합니다.
- **긱착 및 본샘 긱췌:** 학생들은 부피의 변화에 따른 압력의 변화를 관찰하고 이러한 관찰을 분석하여 보일의 법칙의 타당성을 확인하는 기술을 향상시킵니다.

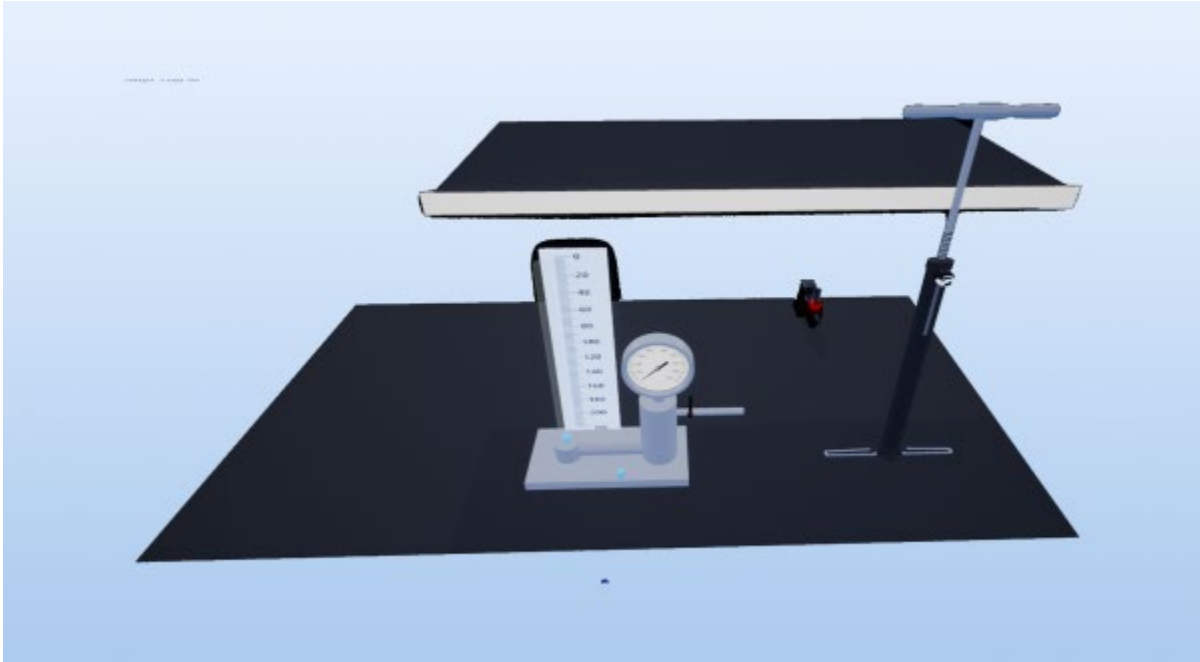


- **긋첫 역엿핳 일합:** 실습 실험을 통해 참가자들은 기체 열역학에 대한 개념적 지식, 특히 다양한 압력과 부피에서 기체의 거동을 지배하는 원리를 강화합니다.

이 실험실은 참가자들에게 보일의 법칙의 원리를 실험할 수 있는 귀중한 기회를 제공하고 실제 적용을 통해 이론적 지식을 강화합니다. 주사기와 압력 게이지를 조작하여 가스 압력이 부피에 따라 어떻게 변하는지 측정함으로써 학생들은 가스 거동에 대해 더 깊이 이해할 수 있습니다. 이 세션은 실험실 장비를 다루고 데이터를 정확하게 수집하는 능력을 향상시킬 뿐만 아니라 가스 열역학의 기본 개념에 대한 이해를 심화시켜 물리 및 화학의 추가 연구를 위한 견고한 기반을 제공합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/the-relationship-between-the-volume-and-pressure-of-a-gas-1/>

055 – 기체의 부피와 압력의 관계 2



이 실험실 세션은 보일의 법칙 장치를 사용하여 가스의 압력과 부피 사이의 관계를 탐구하기 위해 세심하게 설계되었습니다. 실험은 공기 펌프 호스를 Boyle 장치에 단단히 부착하여 탱크의 오일과 밀폐 밀봉하여 공기를 격리하는 것으로 시작됩니다. 공기가 시스템으로 펌핑됨에 따라 내부 압력이 증가하며, 참가자는 압력 게이지를 통해 이를 모니터링할 수 있습니다. 압력 게이지가 약 700kPa 를 나타내면 에어 탭이 닫히고 압축 공기가 냉각될 때까지 1 분 동안 기다린 후 가스의 압력과 부피가 기록됩니다. 이 프로세스는 가스의 압력과 부피가 일정한 온도에서 반비례한다고 가정하는 보일의 법칙을 직접 적용합니다.

목표

- **별이을 벌춷 율합:** 참가자들은 실제 적용을 통해 보일의 법칙을 탐구하고 가스 압력과 부피 사이의 반비례 관계에 대한 통찰력을 얻습니다.
- **잡븀 췌글을 점막명:** 이 실험실은 압력과 부피의 정확한 측정에 중점을 두고 Boyle 의 법칙 장치를 사용하는 학생들의 숙련도를 향상시키는 것을 목표로 합니다.
- **본샘 궂속 췌합:** 학생들은 연속적인 측정을 수행하고 공기 기둥 부피의 역에 대한 절대 압력 그래프를 플로팅하여 보일의 법칙을 확인하는 선형 관계를 관찰함으로써 분석 기술을 개발합니다.
- **궂첫 역엿핳 웅룻:** 이 세션은 기체 열역학의 기본 원리에 대한 포괄적인 이해를 제공하고 실험적 검증을 통해 이론적 지식을 강화합니다.

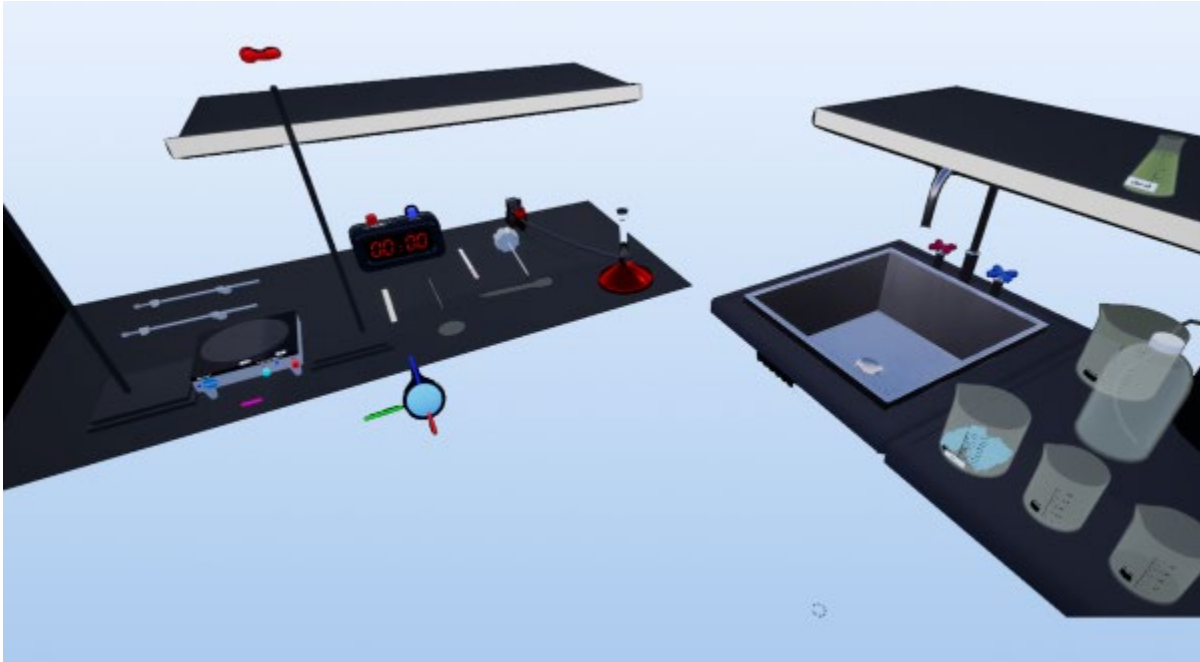
이 실험실에 참여함으로써 참가자는 보일의 법칙에 대한 더 깊은 이해와 실험적으로 검증할 수 있는 능력을 얻고, 실험실 장비를 다루고 실험 데이터를 분석하는 기술을 향상시킬 수 있습니다. 이 세션은 가스 압력과 부피 사이의 관계를 직접



관찰하여 가스 거동을 지배하는 기본 원리에 대한 참가자의 이해를 강화합니다. 이 실용적인 탐구는 보일의 법칙의 타당성을 확인할 뿐만 아니라 기체 열역학의 역학에 대한 참가자의 전반적인 이해를 강화합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/the-relationship-between-the-volume-and-pressure-of-a-gas-2/>

056 – 기체의 온도와 부피의 관계



이 실험 프로토콜은 온도 변화에 따라 모세관 내 오일 방울의 높이 변화를 관찰하여 액체의 체적 열팽창 계수를 측정하도록 설계되었습니다. 실험은 범용 클램프 고정, 모세관 예열, 냉수와 얼음으로 비커를 준비하는 것을 포함하여 장치를 설정하는 것으로 시작됩니다.

오일 방울의 높이는 온도계와 스톱워치를 사용하여 다양한 온도에서 측정하면서 가열판의 수온을 조심스럽게 조정합니다.

목표

- **첫째 팽창 실험:** 참가자들은 액체의 체적 열팽창 계수를 결정하는 것을 목표로 액체의 부피가 온도에 따라 어떻게 변하는지 탐구합니다.
- **열량 측정 구별:** 이 실험은 모세관 내의 온도와 액체의 높이를 정확하게 측정하는 방법을 소개하여 참가자들이 온도 관련 측정에 익숙해지도록 합니다.
- **식현식 구구 쪼갬:** 학생들은 다양한 실험실 기기를 사용하여 실습을 수행하여 실험을 수행하는 실습 기술을 향상시킵니다.
- **알려진 역엿핍을 구제:** 이 절차를 통해 참가자는 온도와 부피 간의 관계를 포함하여 액체에 적용되는 열역학의 기본 원리에 대한 통찰력을 얻을 수 있습니다.

이 실험실 경험은 온도가 액체의 부피에 어떤 영향을 미치는지 이해하고 실험실 환경에서 정밀한 측정 기술을 습득하는 데 매우 중요합니다.

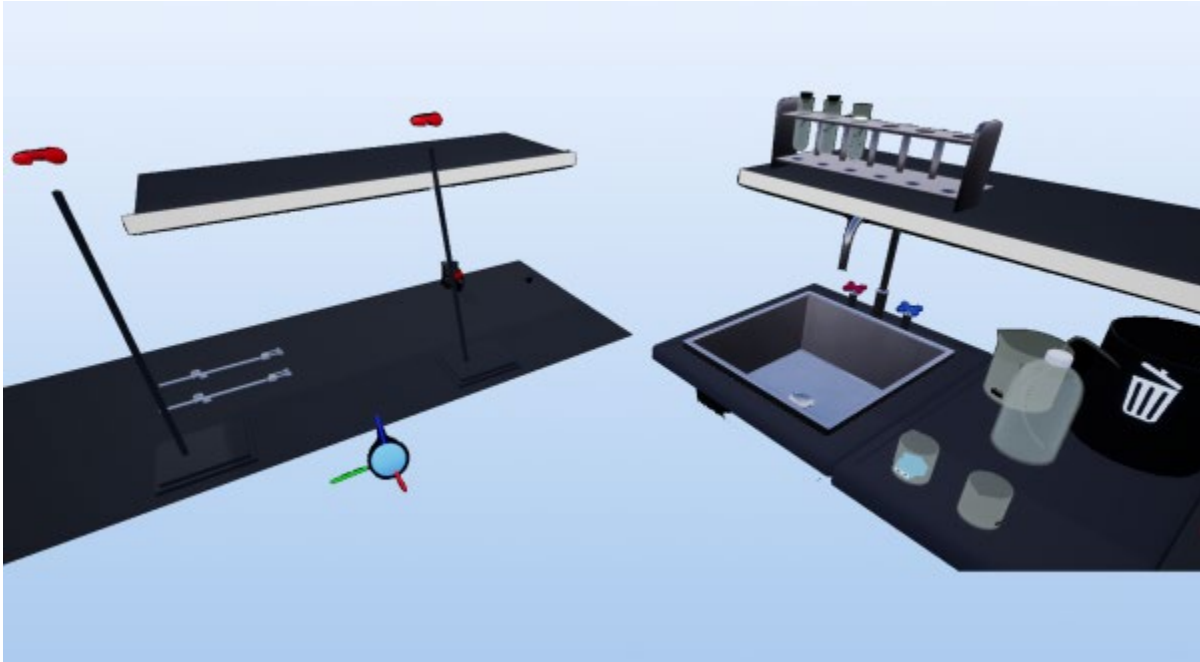
참가자는 실험실 장비의 취급, 물리 현상 관찰 및 실험 데이터 분석에 대한 실용적인 기술을 개발합니다. 또한 이 실험은 과학 실험에서 방법론적 엄격함과 정확성의 중요성을 강조하여 신뢰할 수 있고 의미 있는 결과를 보장합니다. 이 활동에



참여함으로써 참가자들은 액체의 열역학에 대해 배울 뿐만 아니라 과학 연구에 필요한 세심한 특성을 높이 평가하여 실험 물리학 및 화학에 대한 전반적인 역량을 향상시킬 수 있습니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/the-relationship-between-a-gas-temperature-and-its-volume/>

057 - 가스 용해도와 온도의 관계



이 실험실 세션은 온도가 탄산수에 미치는 영향을 탐구하는 데 중점을 두고 있으며, 특히 온도 변화가 물 내 이산화탄소(CO_2)의 용해도에 어떤 영향을 미치는지 조사합니다.

탄산수로 채워진 3 개의 개별 시험관을 사용하여 각각 다른 온도 설정에 배치합니다. 하나는 얼음 조각이 있는 찬물에, 다른 하나는 뜨거운 물에, 세 번째는 실온에 있습니다. 시험관은 관측이 이루어지기 전에 각각의 온도에 적응할 수 있습니다.

목표

- **키사솜윗 닷핑 옛명 없헀 꺾작:** 참가자는 다양한 온도에서 CO₂ 방출의 차이와 탄산수의 모양을 관찰하고 기록하여 효과를 직접 비교하는 것을 목표로 합니다.
- **알첫을 —숨 용합명 율합:** 이 실험은 온도 변화가 CO₂를 용해하는 물의 용량에 어떻게 영향을 미치는지에 중점을 두고 온도가 액체의 가스 용해도에 미치는 영향을 설명하기 위해 고안되었습니다.
- **역옛핏 및 훗핏 돔옛핏을 쟈용:** 이 실험실은 열역학 및 화학 역학의 개념을 적용하기 위한 실용적인 맥락을 제공하여 이러한 기본 원리에 대한 참가자의 이해를 향상시킵니다.

이 실험실 경험을 통해 참가자들은 액체의 물리적 및 화학적 특성, 특히 액체에서 가스의 용해 현상에 대한 온도의 뚜렷한 영향에 대한 통찰력을 얻을 수 있습니다.

또한 이 실험은 온도와 같은 변수를 신중하게 조작하여 통제된 실험을 수행하는 것의 중요성을 강조하여 실험 방법론 기술을 강화합니다. 또한 세심한 관찰과 결과에 대한 철저한 문서화는 화학에서 의미 있는 결론을 도출하기 위한 중요한 단계로 강조됩니다. 이 세션은 온도와 기체 용해도 간의 상호 작용에 대한 더 깊은 이해를 촉진할 뿐만 아니라 실험 설계 및 분석에 대한 참가자의 역량을 향상시켜 정확한 과학적 탐구의 중요성을 강조합니다.



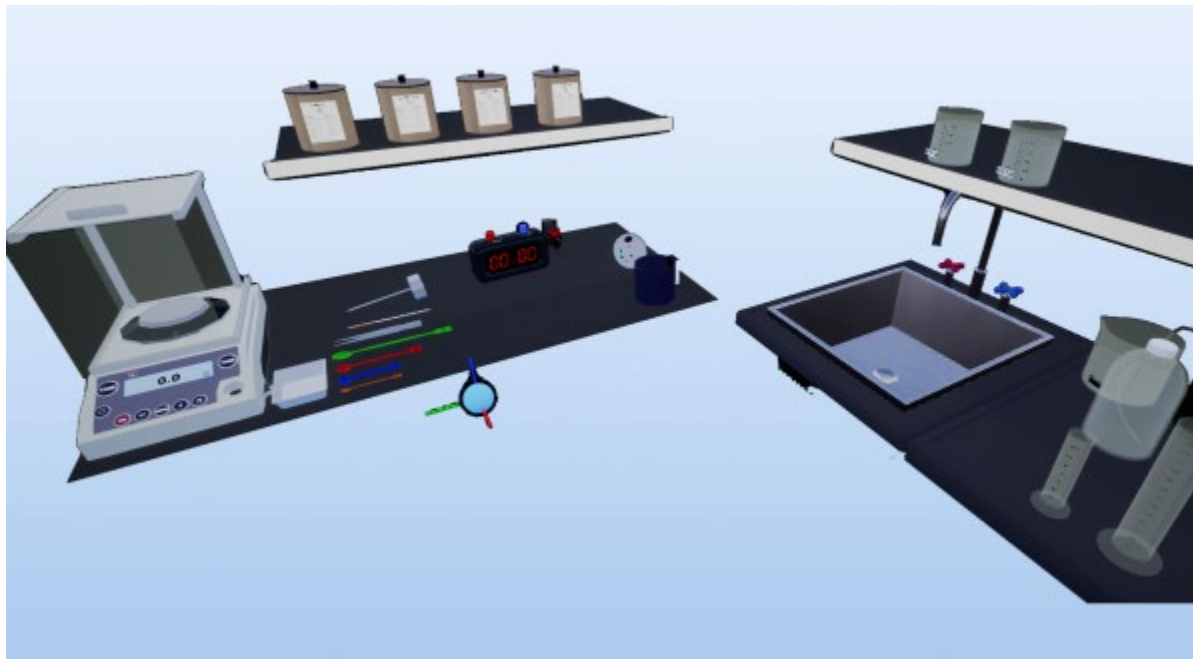
URL: <https://proteus-vr.com/labslist/relationship-between-gas-solubility-and-temperature/>



058 – 끓는점 및 대기압(TBD)

Kinetics and Thermodynamics(동역학 및 열역학)

059 – 반응 속도 및 엔탈피



이 실험 세션은 마그네슘(Mg)과 염산(HCl) 사이의 발열 반응을 탐구하여 열화학의 원리를 탐구하도록 설계되었습니다.

참가자들은 이 화학 반응으로 인한 온도 변화를 측정하는 데 참여하며, 이러한 측정을 사용하여 엔탈피 및 에너지 보존과 같은 개념에 대해 토론합니다.

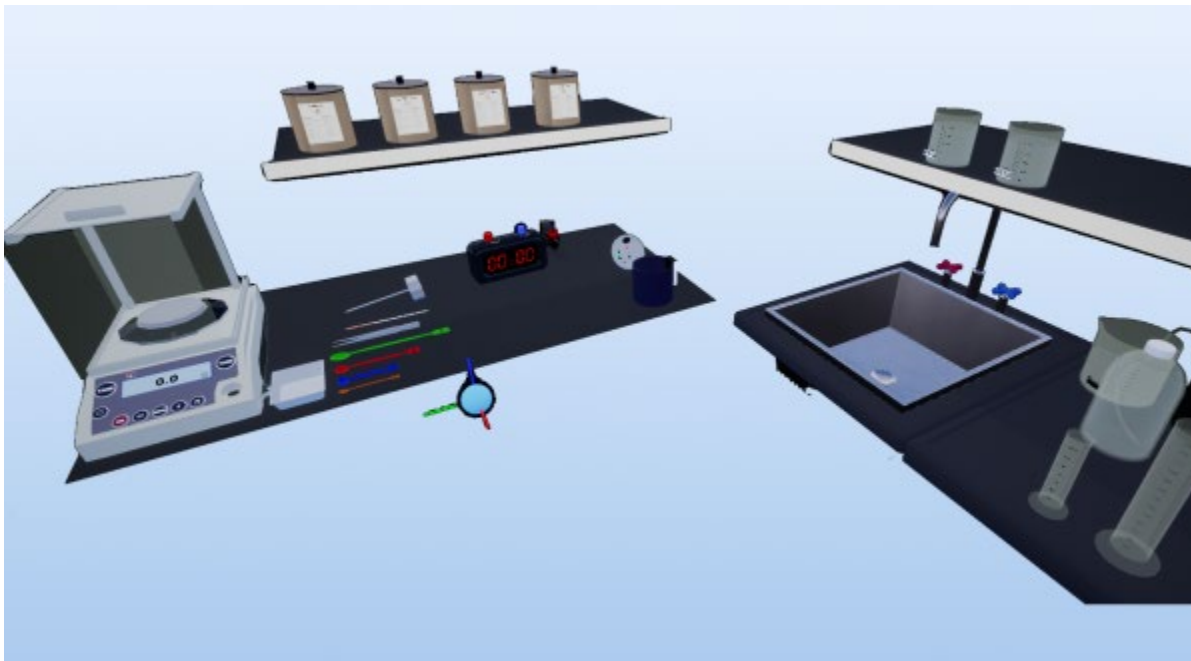
목표

- **발열 반응 이해:** 학생들은 에너지가 열로 방출되는 발열 반응을 특징짓는 온도 상승을 관찰하여 이러한 유형의 화학 반응에 대한 유형의 예를 제공합니다.
- **에너지 보존 법칙의 적용:** 이 실험은 에너지 보존 법칙의 실용적인 예시 역할을 하며, 에너지가 한 형태에서 다른 형태로(이 경우 화학 에너지에서 열 에너지로) 어떻게 변환되는지 보여줍니다.
- **엔탈피 계산:** 반응 중 온도 변화를 측정함으로써 학생들은 화학 공정 중에 방출되거나 흡수된 에너지에 대한 정량적 보기를 제공하여 반응의 엔탈피를 계산하는 방법을 배웁니다.
- **Experimental Precision:** 신뢰할 수 있고 재현 가능한 결과를 얻기 위해 시약을 칭량하고 부피 및 온도를 측정하는 정밀도의 중요성을 강조합니다.
- **안전 프로토콜:** HCl 및 마그네슘과 같은 반응성 및 부식성 물질을 취급하고 보안경, 장갑 및 실험복과 같은 개인 보호 장비를 사용할 때 안전 프로토콜을 준수해야 할 필요성을 강조합니다.

이 실험실은 발열 반응과 열화학의 기본 원리를 탐구할 수 있는 실습 기회를 제공합니다. 마그네슘과 염산의 반응 중 온도 변화를 분석함으로써 학생들은 화학 공정에서 반응 엔탈피 및 에너지 보존에 대한 포괄적인 이해를 얻을 수 있습니다. 이 세션은 기초 화학 원리를 강화할 뿐만 아니라 실험 정밀도 및 안전성에 대한 학생들의 기술을 향상시켜 과학 실험에 대한 전반적인 역량에 기여합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslab/reaction-rate-and-enthalpy/>

060 – 분자 간 반응 속도



이 실험실 세션은 두 부분으로 구성되어 있으며, 각 부분은 화학 반응 및 열화학의 원리를 설명하기 위해 마그네슘과 관련된 다양한 반응에 중점을 둡니다.

파트 1: 열량계에서 분말 마그네슘을 1M 염산(HCl)과 반응시켜 초기 및 최종 온도를 측정하고 발생하는 열 변화를 관찰합니다. 이 부분은 마그네슘과 염산 사이의 반응의 발열 특성을 강조합니다.

파트 2: 파트 1에서 사용된 절차를 반복하지만 마그네슘을 산화마그네슘(MgO) 분말로 대체하여 MgO와 염산 간의 반응을 탐구합니다. 이 비교는 염산과 반응할 때 마그네슘과 그 산화물 사이의 반응성 및 열 변화의 차이를 강조하는 것을 목표로 합니다.

목표

이 실험실 세션은 두 부분으로 구성되어 있으며, 각 부분은 화학 반응 및 열화학의 원리를 설명하기 위해 마그네슘과 관련된 다양한 반응에 중점을 둡니다.

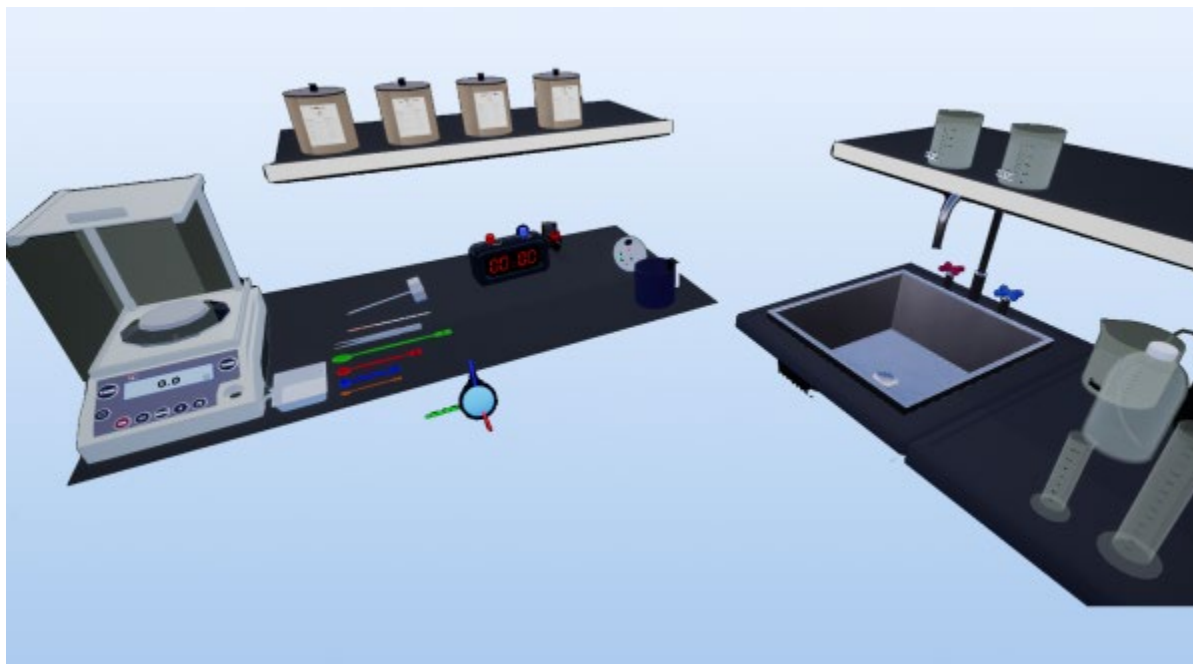
파트 1: 열량계에서 분말 마그네슘을 1M 염산(HCl)과 반응시켜 초기 및 최종 온도를 측정하고 발생하는 열 변화를 관찰합니다. 이 부분은 마그네슘과 염산 사이의 반응의 발열 특성을 강조합니다.



파트 2: 파트 1 에서 사용된 절차를 반복하지만 마그네슘을 산화마그네슘(MgO) 분말로 대체하여 MgO 와 염산 간의 반응을 탐구합니다. 이 비교는 염산과 반응할 때 마그네슘과 그 산화물 사이의 반응성 및 열 변화의 차이를 강조하는 것을 목표로 합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/reaction-rate-between-molecules/>

061 – 반응 속도에 대한 접촉면의 영향 1



이 실험실 세션은 염산(HCl)과 반응할 때 분말과 리본의 두 가지 형태로 마그네슘의 반응성과 거동을 비교하도록 설계되었습니다. 반응 시간과 온도 변화를 측정함으로써 학생들은 반응 표면적, 반응 속도 및 활성화 에너지의 개념을 탐구할 수 있습니다.

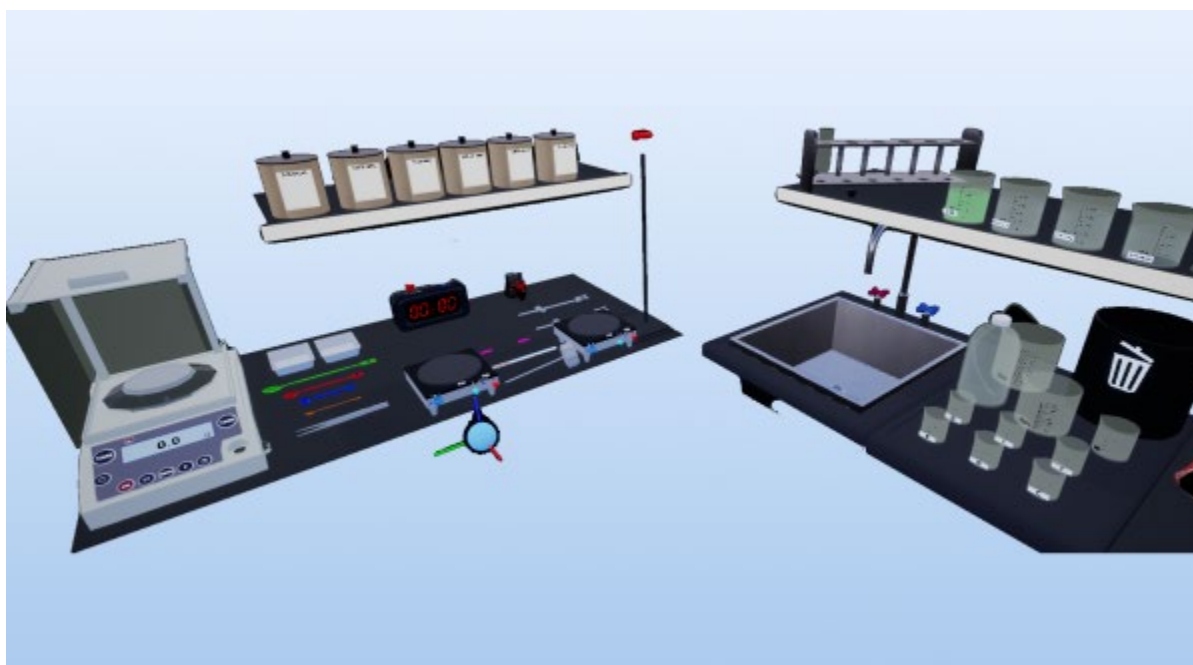
목표

- **광명재 및 박음 설명:** 학생들은 마그네슘 분말과 리본 사이의 접촉 표면적 차이가 반응 속도에 어떤 영향을 미치는지, 그리고 일반적으로 분말의 표면적이 클수록 반응이 더 빠르다는 것을 배우게 됩니다.
- **화석화 및 날짐:** 이 실험은 화학 반응에서 활성화 에너지의 역할을 강조하고 반응물의 물리적 형태가 이 임계 에너지 임계값에 어떻게 영향을 미칠 수 있는지 보여줍니다.
- **꽃피 박음 전액:** 다양한 형태의 마그네슘과 HCl 의 반응성을 정확하게 비교하기 위해 실험 변수를 제어하는 것의 중요성을 강조합니다.
- **역엿핏 및 돔엿핏:** 온도 측정을 통해 학생들은 열역학 및 화학 역학 개념을 탐구하고 열 방출과 반응이 발생하는 속도를 관찰합니다.

마그네슘 분말과 염산과 반응하는 리본의 비교 분석을 수행함으로써 학생들은 반응 속도에 영향을 미치는 요인에 대한 통찰력을 얻습니다. 이 실험실은 화학 반응을 연구하는 데 있어 표면적, 활성화 에너지, 정밀한 제어 및 측정의 중요성을 강조하여 기본 화학 원리에 대한 학생들의 이해를 향상시킵니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/the-influence-of-contact-surface-on-reaction-rate-1/>

062 – 접촉면이 반응 속도에 미치는 영향 2



이 실험실 세션은 산의 농도와 탄산칼슘(CaCO_3)의 물리적 형태가 반응 속도에 어떤 영향을 미치는지 조사하는 데 중점을 둡니다.

다양한 농도의 다양한 산을 사용하는 실험과 고체 및 분말 형태의 CaCO_3 의 반응성을 비교하는 실험을 통해 학생들은 화학적 동역학 및 산 반응성에 대한 통찰력을 얻을 수 있습니다.

목표

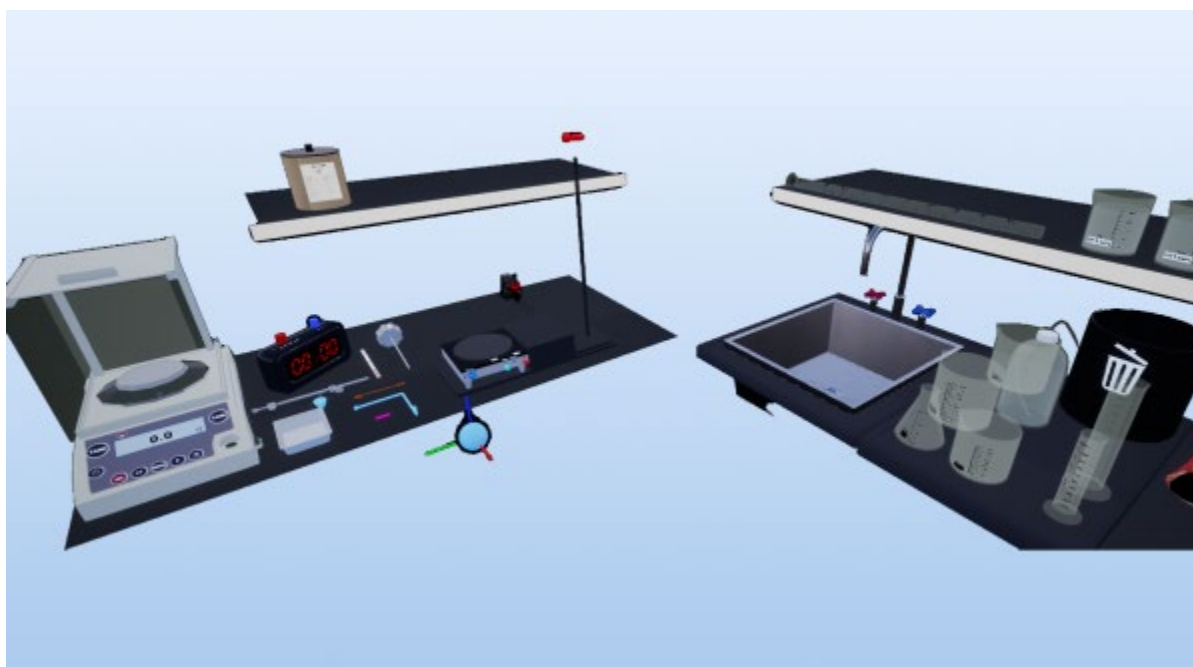
- **훗핏 박음 설명 일함:** 학생들은 반응물의 접촉면과 농도가 반응 속도에 어떤 영향을 미치는지 탐구하여 화학 반응 속도의 기본 원리를 입증합니다.
- **사 박음 설명:** 이 실험을 통해 학생들은 염산과 에탄산과 같은 산 간의 다양한 반응성을 관찰하여 산 유형이 반응에 미치는 영향을 강조할 수 있습니다.
- **훗핏 옹통 전문:** 실험 결과를 통해 학생들은 반응 역학, 용액 농도 및 반응물의 특성을 포함한 주요 화학 개념에 대한 이해를 심화할 것입니다.
- **식용잔윗 음용 굿속:** 실험실 경험을 통해 학생들은 화학 반응을 효과적으로 조작하고 제어하는 방법을 배울 수 있으며, 실험 및 산업 환경 모두에 적용할 수 있는 귀중한 통찰력을 얻을 수 있습니다.

산 농도와 탄산칼슘의 물리적 상태가 반응 속도에 미치는 영향을 조사함으로써 학생들은 화학 반응 속도를 지배하는 원리에 대한 이해도를 높일 것입니다. 이러한 이해는 다양한 과학 및 산업 응용 분야에서 반응을 예측 및 제어하고 화학에 대한 학생들의 지식과 실용적인 기술을 풍부하게 하는 데 매우 중요합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/the-influence-of-contact-surface-on-reaction-rate-2/>



063 – 농도가 반응 속도에 미치는 영향 1



이 실험실 세션은 다양한 농도의 분말 마그네슘과 염산 사이의 반응에서 생성되는 가스의 양을 정량화하도록 설계되었습니다. 이 절차를 통해 학생들은 화학 화학량론, 반응 역학 및 반응물 농도가 반응 속도에 미치는 영향의 원리를 탐구하게 됩니다.

목표

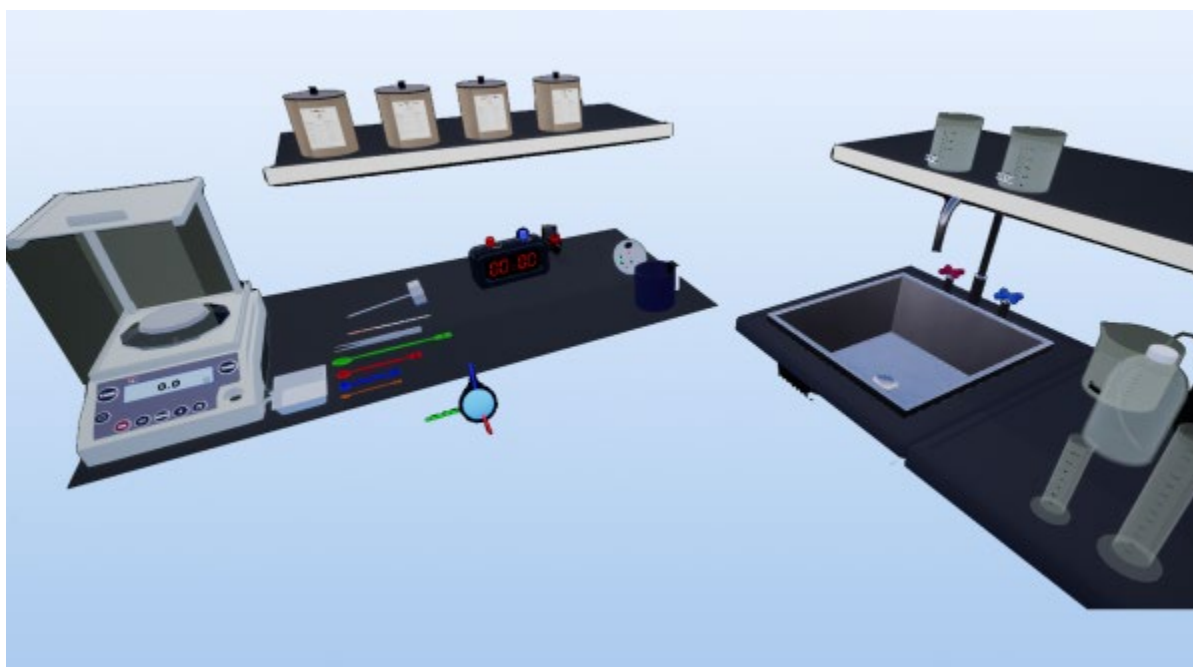
- **홧띵락렛 및 -슌 셴사:** 학생들은 화학 반응에서 고체 반응물과 기체 생성물 사이의 화학량론적 관계를 탐구하여 질량에서 기체로의 변환에 대한 이해를 향상시킵니다.
- **홧띵 윗띵 탄골:** 이 실험을 통해 다양한 농도의 염산이 가스 생산 속도에 어떤 영향을 미치는지 관찰할 수 있어 반응 역학의 실제 예를 제공합니다.
- **식헌 굿벌 갈랴:** 참가자는 가스량을 측정하기 위해 실험실 장비를 사용하는 기술을 연마하고 실험 방법론을 개선합니다.
- **덩윅탕 합셴 굿숙:** 학생들은 화학 반응 역학 법칙에 대한 통찰력을 얻기 위해 실험 결과를 분석하는 방법을 배우고, 화학 원리를 이해하고 적용하는 능력을 키웁니다.

이 실험실에 참여함으로써 학생들은 시약 농도가 화학 반응 속도에 미치는 영향에 대한 실용적인 통찰력을 얻을 수 있습니다. 이들은 반응 중 가스 생산을 정확하게 측정하고 다양한 변수가 이 공정에 어떤 영향을 미치는지 분석하는 방법을 배웁니다. 경험은 기본적인 화학 원리를 이해하는 데 있어 정확한 실험 실습 및 데이터 분석의 중요성을 강화하고 학생들이 실험 연구를 수행하는 데 필요한 기술을 갖추도록 합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/the-influence-of-concentration-on-reaction-rate-1/>



064 – 농도가 반응 속도에 미치는 영향 2



이 프로토콜은 염산의 농도가 분말 마그네슘과의 반응 시간과 그에 따른 온도 변화에 어떤 영향을 미치는지 평가하는 데 중점을 둡니다.

이 실험 설정을 통해 학생들은 화학 역학, 열역학 및 화학량론의 원리를 탐구할 수 있는 기회를 갖게 됩니다.

목표

- **훑빚 박음 셤명빚:** 염산의 농도가 마그네슘과의 반응 속도에 어떤 영향을 미치는지 이해하여 반응 속도에 대한 통찰력을 제공합니다.
- **역엣빚:** 반응 중 온도 변화를 관찰하고 기록하여 발열 또는 흡열 특성을 식별하여 화학 공정의 에너지 변화에 대한 이해를 높입니다.
- **식현 굿속:** 액체 및 고체 측정 및 화학 반응 모니터링의 정밀도를 개발하여 실험 기술과 정확성을 향상시킵니다.
- **분셈 및 합셈:** 시간 기반 및 열 데이터를 분석하여 반응물 농도가 반응에 미치는 영향을 이해하고 화학에서 분석 및 해석 기술을 육성하는 방법을 배웁니다.

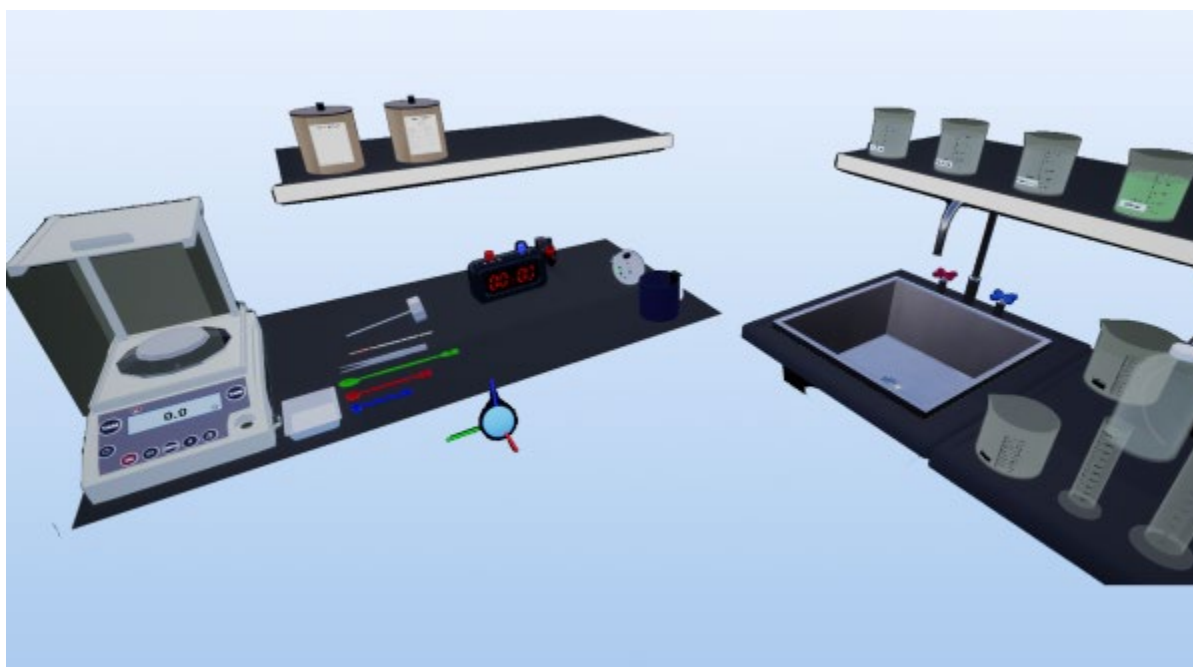
염산 농도가 마그네슘과의 반응에 미치는 영향을 조사함으로써 이 경험은 화학 반응의 역학에 대한 귀중한 통찰력을 제공합니다.

학생들은 반응 속도 및 온도 변화에 대한 반응물 농도의 영향을 직접 관찰할 뿐만 아니라 이러한 관찰을 적용하여 화학 역학과 열역학 간의 상호 작용을 이해합니다. 이 실험실을 통해 습득한 기술과 지식은 화학 공정을 설계하고 화학 반응에 대한 더 깊은 이해를 위한 기초가 되며, 학생들이 화학의 고급 연구 및 연구를 준비할 수 있도록 합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/the-influence-of-concentration-on-reaction-rate-2/>



065 – 헤스의 법칙



이 실험실 세션은 열화학 및 화학 역학의 다양한 측면을 이해하는 것을 목표로 하는 4 가지 개별 실험을 통해 화학 반응 및 열 교환을 포괄적으로 탐구하도록 설계되었습니다.

목표

- **첫째 및 열량 측정 구역:** 학생들은 체적 측정을 위해 눈금이 매겨진 실린더를 사용하고 온도 관찰을 위해 온도계를 사용하는 기술을 연마하여 실험 화학에서 정밀도와 정확성을 향상시킵니다.
- **혼합 박음 구역:** 참가자는 화학 반응의 특성, 특히 서로 다른 물질의 혼합이 어떻게 열 변화를 유발할 수 있는지에 대한 통찰력을 얻고 열화학의 원리를 설명합니다.
- **박음 병등 탄골:** 용매 또는 반응물과 같은 성분을 변경함으로써 학생들은 실험 조건이 반응 결과에 어떤 영향을 미치는지 탐구하고 화학 역학에 대한 더 깊은 이해를 촉진합니다.
- **역혼합 및 등열적 갈색:** 이 실험실은 화학 반응의 열적 효과와 반응 속도에 영향을 미치는 요인을 강조하여 열화학 및 화학 동역학에 대한 실용적인 이해를 제공하는 것을 목표로 합니다.

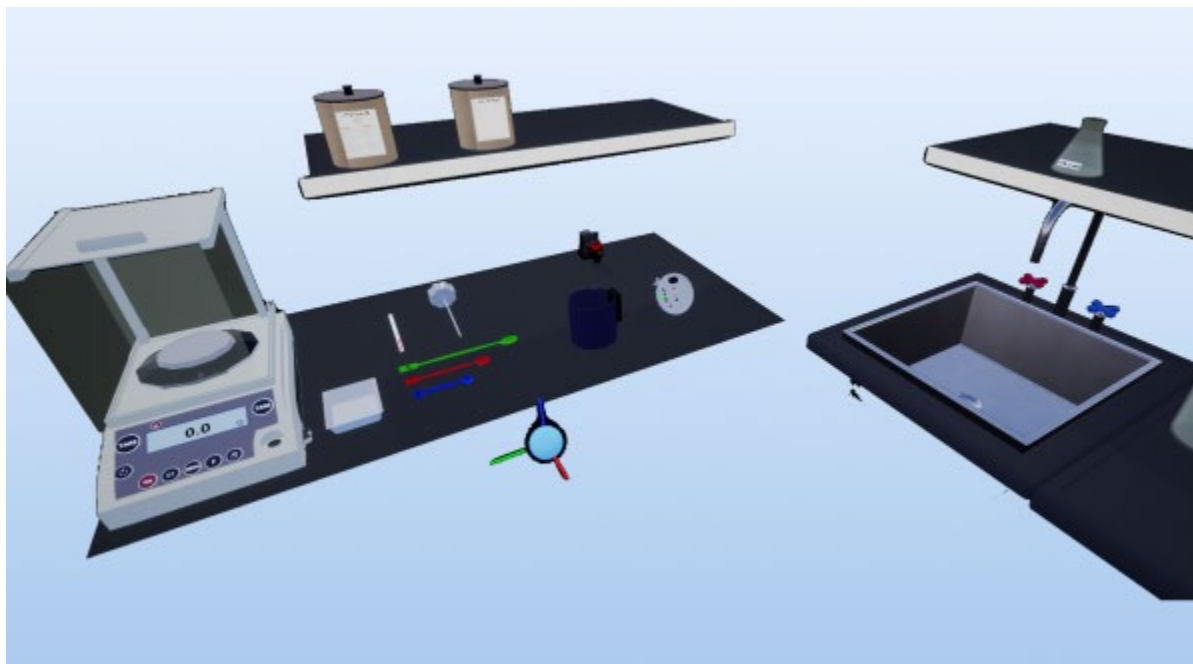
이러한 경험을 통해 학생들은 화학의 표준 실험 절차에 익숙해질 뿐만 아니라 실험실 장비 조작 및 실험 데이터 해석에 대한 실무 경험을 얻을 수 있습니다.

학습에 대한 이러한 실습 접근 방식을 통해 학생들은 화학에 대한 이론적 지식을 실제 시나리오에 적용하여 학문 분야의 기본 원리에 대한 이해를 강화할 수 있습니다. 실험실 세션에서는 화학 실험에서 정밀한 측정 및 제어의 중요성을 강조하여 화학 반응의 열 거동과 다양한 실험 조건의 영향에 대한 귀중한 교훈을 제공합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/hesss-law/>



066 – 흡열 및 발열 반응



화학 반응 및 물리적 변화에는 종종 온도 변화로 입증된 에너지 전달이 포함됩니다. 이러한 에너지 교환은 에너지가 주변에서 흡수되는 흡열 또는 에너지가 방출되는 발열로 분류할 수 있습니다. 이러한 프로세스를 이해하는 것은 산업 화학에서 생물학적 시스템에 이르기까지 다양한 응용 분야에 매우 중요합니다.

이 실험은 물에 수산화나트륨(NaOH)이 용해되는 것과 구연산($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$)과 중탄산나트륨(NaHCO_3) 사이의 반응이라는 두 가지 시나리오를 조사합니다. 온도 변화를 측정하여 학생들은 각 과정을 흡열 또는 발열로 분류하고 관련 에너지 변화를 계산합니다. 이 실습 활동은 화학 공정에서 에너지 전달에 대한 이해를 높이고 데이터 수집 및 분석에 대한 실제 경험을 제공합니다.

목표

- **에너지 전달 이해:** 학생들은 화학적 및 물리적 과정 중 온도 변화를 관찰하여 흡열 및 발열 반응의 개념을 탐구합니다.
- **실험실 기술 개발:** 학생들은 열량계, 디지털 온도계 및 기타 실험실 장비를 사용하여 에너지 변화를 측정하고 분석하는 숙련도를 습득합니다.
- **이론적 지식 적용:** 에너지 계산을 위한 공식을 적용함으로써(예:) 학생들은 이론적 원리를 실험 데이터에 연결합니다.
- **분석적 사고력 향상:** 학생들은 관찰 결과를 해석하여 반응을 분류하고 기본 에너지 역학을 추론합니다.
- **협업 촉진:** 학생들은 팀으로 작업하여 실험을 수행하고, 데이터를 기록하고, 결과를 분석하여 팀워크와 의사 소통 기술을 육성합니다.

- **비판적 평가 장려:** 학생들은 자신의 결과를 가설과 비교함으로써 연구 결과의 정확성과 의미를 비판적으로 평가할 것입니다.

이 실험을 완료함으로써 학생들은 화학 공정에서의 에너지 전달에 대한 이해를 심화하고 실용적이고 분석적인 기술을 향상시킬 것입니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/endothemy-exothermy/>

067 - 비열 용량

068 – 밸런싱 방정식(TBD)

069 – 상변화 및 열역학(TBD)

115 – 중화 반응(미정)

117 – 콘덴싱 보일러(TBD)

118 - 투열 기계(TBD)

119 – 비누화(미정)

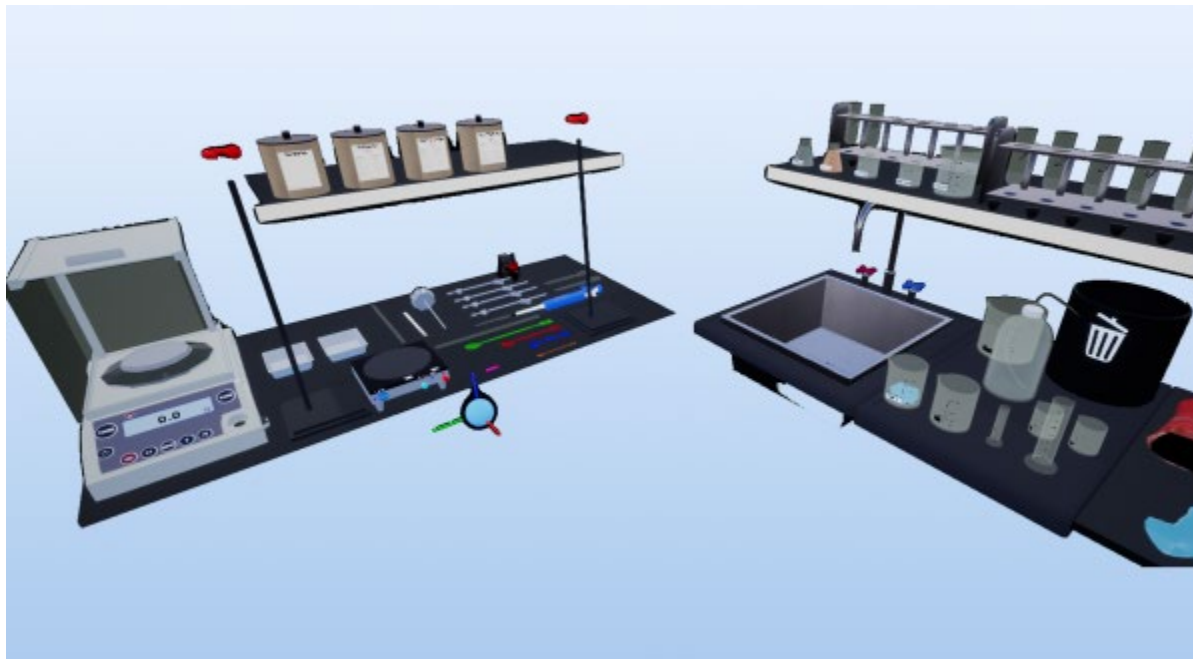
120 - 인장 표면(TBD)

121 - 촉매가 반응 속도에 미치는 영향(TBD)

122 - 활성화 에너지(미정)

화학적 평형

070 – 화학적 평형의 질적 측면



이 실험실 세션은 다양한 염 용액과 침전물 형성 사이의 상호 작용을 조사하여 직접적이고 가역적인 화학 반응을 조사하기 위해 세심하게 설계되었습니다.

목표

- **친절 박음:** 학생들은 용액의 이온이 어떻게 상호 작용하여 불용성 화합물을 형성하는지에 대한 이해를 심화하여 침전 반응의 역학을 보여줍니다.
- **용해명 갈색:** 관찰을 통해 참가자는 물 속의 염 용해도가 침전 형성에 미치는 영향을 탐구하여 용해도 원리에 대한 이해를 높일 것입니다.
- **옛젠 박음:** 이 세션은 직접 및 역방향 프로세스를 모두 연구하여 가역적 화학 반응에 대한 통찰력을 제공하여 화학적 평형에 대한 포괄적인 이해를 촉진하는 것을 목표로 합니다.
- **식현식 굵속 갈색:** 학생들은 용액 취급, 화학 반응 관찰 및 과학적 발견 문서화에 대한 실용적인 기술을 향상시키고 실험 화학에서 정밀도와 정확성의 중요성을 강조합니다.

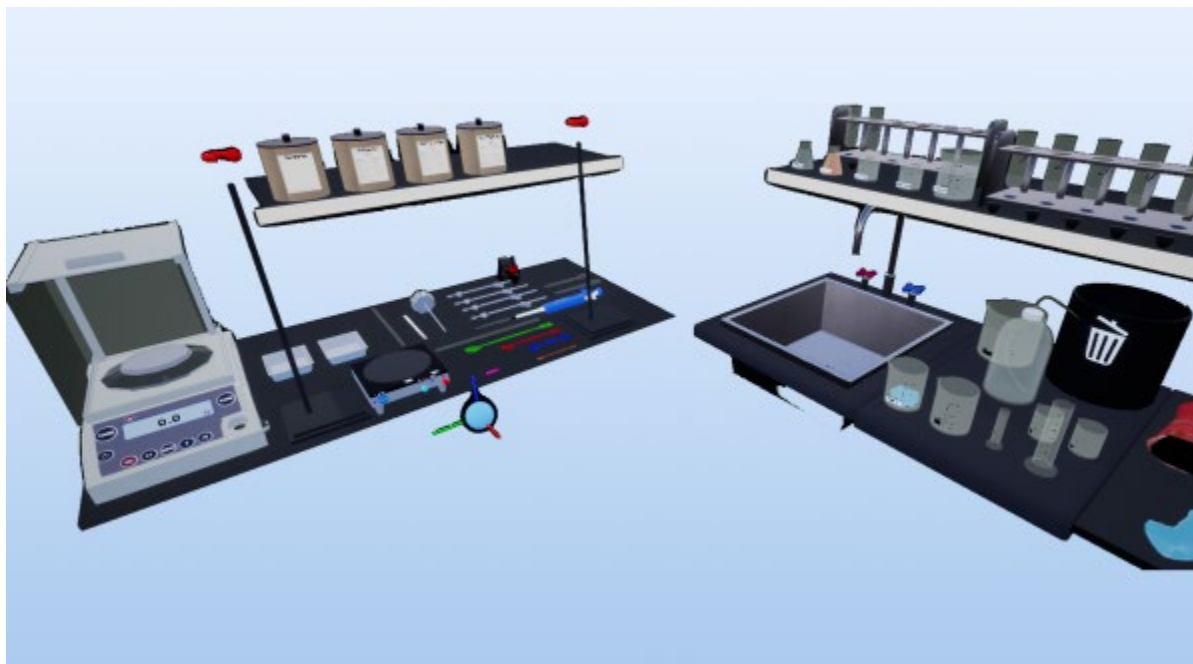
이 일련의 실험을 통해 학생들은 표준 화학 절차에 익숙해질 뿐만 아니라 실험실 장비를 조작하고 실험 결과를 해석하는 데 있어 귀중한 실제 경험을 얻을 수 있습니다.



이 실습 접근 방식을 통해 이론 화학 지식을 실제 시나리오에 적용할 수 있어 규율의 기본 원칙을 강화할 수 있습니다. 실험실 세션은 화학 실험에서 세심한 측정 및 제어의 중요성을 강조하며, 특히 반응의 열 거동과 다양한 실험 조건이 반응 결과에 미치는 영향에 중점을 두고 화학 반응 연구에 필수적인 교훈을 제공합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/the-qualitative-aspect-of-chemical-equilibrium/>

071 – 르 샤틀리에의 원리



이 실험실 세션에서는 티오시아산칼륨(KSCN)과 질산철($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$) 사이의 화학 반응을 탐구하며, 온도 변화 및 다양한 시약의 첨가를 포함하여 다양한 조건에서 발생하는 색상 변화 및 침전물 형성을 관찰하는 데 중점을 둡니다.

목표

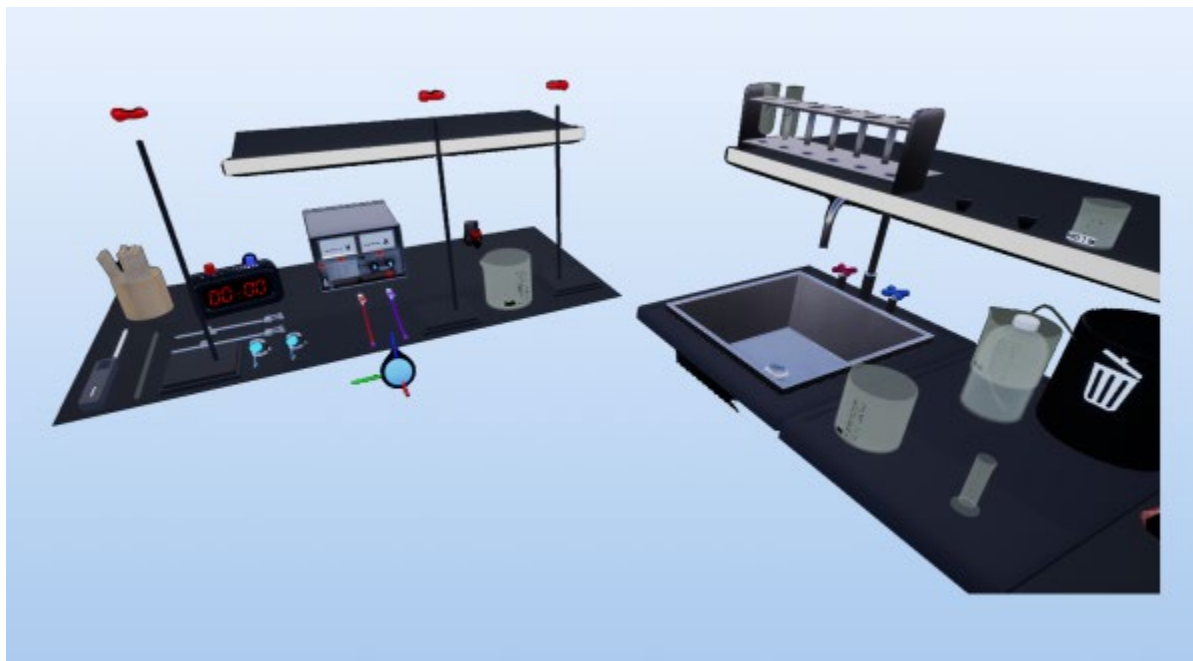
- **훑핏 박음:** 학생들은 철과 티오시아네이트 이온 사이의 상호 작용을 탐구하여 다채로운 복합체를 형성하고 반응 메커니즘에 대한 이해를 향상시킵니다.
- **열등 열등:** 이 실험을 통해 온도 변화가 화학 반응의 속도와 방향에 어떤 영향을 미치는지 관찰할 수 있으며, 열 에너지가 화학 공정에 미치는 영향을 입증할 수 있습니다.
- **본생 훑핏 음음:** 참가자들은 화학 분석에서 복합화 반응의 응용에 대해 배우고 분석 기술에 대한 통찰력을 얻습니다.
- **식현 굿속 갈뵈:** 학생들은 용액 처리, 실험 조건 조정 및 정성적 반응 관찰을 포함한 실험실 기술을 연마하여 실용적인 화학 기술을 향상시킵니다.

이 실험을 통해 학생들은 시약 농도 및 온도와 같은 변수가 화학 반응에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 직접 관찰하면서 복잡한 화학에 대한 실질적인 이해를 얻을 수 있습니다. 이 실습 경험은 무기 및 분석 화학의 기본 원리에 대한 지식을 향상시켜 화학 상호 작용의 동적 특성과 반응 결과를 결정하는 데 있어 실험 조건의 중요한 역할을 보여줍니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/le-chateliers-principle/>

전기화학

072 – 물 전기분해



이 실험실 세션에서는 침전물의 형성을 조사하기 위해 다양한 염 용액 간의 화학 반응을 관찰하는 데 중점을 둔 실험을 꼼꼼하게 간략하게 설명합니다.

일련의 구조화된 부분을 통해 이 실험은 직접 반응과 가역적 반응을 모두 탐구합니다.

목표

- **침전 박음:** 참가자는 용액의 이온이 어떻게 상호 작용하여 불용성 화합물을 형성하는지에 대한 통찰력을 얻어 침전 반응에 대한 이해를 심화합니다.
- **용해성:** 이 실험을 통해 학생들은 물에 대한 염 용해도의 영향과 침전물 형성에 미치는 영향을 관찰하여 용해성 원리에 대한 이해를 높일 수 있습니다.
- **가역적 박음:** 학생들은 직접 과정과 역과정을 모두 조사하여 가역적 화학 반응의 개념을 탐구하고 화학 역학에 대한 더 넓은 이해를 촉진합니다.
- **식현식 굿속 갈빔:** 이 세션은 용액 처리, 화학 반응 관찰 및 과학적 발견을 정확하게 문서화하는 학생들의 실용적인 기술을 연마하는 것을 목표로 합니다.

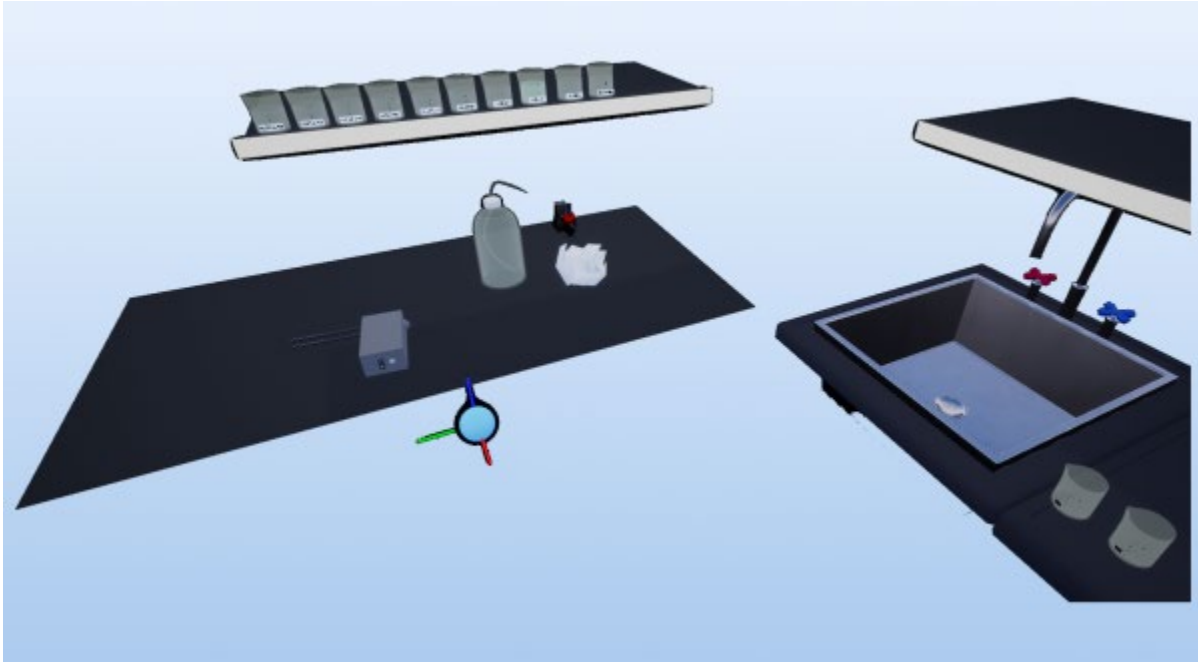
이 실험에 참여함으로써 학생들은 분석 및 무기 화학 분야에서 침전 반응의 중요한 역할을 관찰할 뿐만 아니라 용액의 이온이 어떻게 상호 작용하여 새로운 화합물을 생성하는지에 대한 실무 경험을 습득하게 됩니다. 침전, 용해도 및 가역적 반응에



대한 이러한 실용적인 탐구는 이론적 지식을 강화할 뿐만 아니라 실험실 역량을 향상시켜 학생들이 추가적인 과학적 노력을 할 수 있도록 준비시킵니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/water-electrolysis/>

073 – 전도성



전해질은 생물학적 시스템과 일상적인 솔루션 모두에서 전류를 전도하는 데 중요한 역할을 합니다. 인체에서 전해질은 신경 자극을 전달할 수 있게 하여 뇌가 근육 및 기타 필수 기능을 제어할 수 있도록 합니다. 이러한 물질은 물에 용해될 때 전하를 운반하는 이온으로 해리되어 전도성을 촉진합니다. 해리 정도에 따라 물질이 강한 전해질, 약한 전해질 또는 비전해질로 분류되는지 여부가 결정됩니다. 강한 전해질은 이온으로 완전히 해리되고, 약한 전해질은 부분적으로 해리되며, 비전해질은 이온으로 전혀 해리되지 않습니다.

이 실험실 실험은 전기 전도도에 따라 다양한 물질을 분류하고 각 범주를 정의하는 화학 결합의 유형을 결정하는 것을 목표로 합니다. 전도도 검출기를 사용하여 학생들은 각 물질의 용액에 잠긴 전구의 광도를 평가하여 이온 또는 분자 특성에 대한 통찰력을 제공합니다. 이러한 활동은 화학 결합에 대한 이해를 높일 뿐만 아니라 이러한 원리를 생물학의 전해질 균형 및 산업 공정의 전도성과 같은 실제 응용 분야에 연결합니다.

목표

- 일. **전해질과 비전해질의 이해:** 학생들은 전기 전도도에 따라 강한 전해질, 약한 전해질, 비전해질을 구별하는 방법을 배웁니다.
- 이. **화학 결합 탐구:** 이 활동은 학생들이 용액에서 전도성 또는 비전도성의 근본 원인인 이온 및 공유 결합을 식별하는 데 도움이 됩니다.
- 삼. **실습 실험 기술:** 학생들은 전도도 검출기 사용, 용액 준비 및 화학 시약을 안전하고 효과적으로 취급하는 실제 경험을 습득합니다.



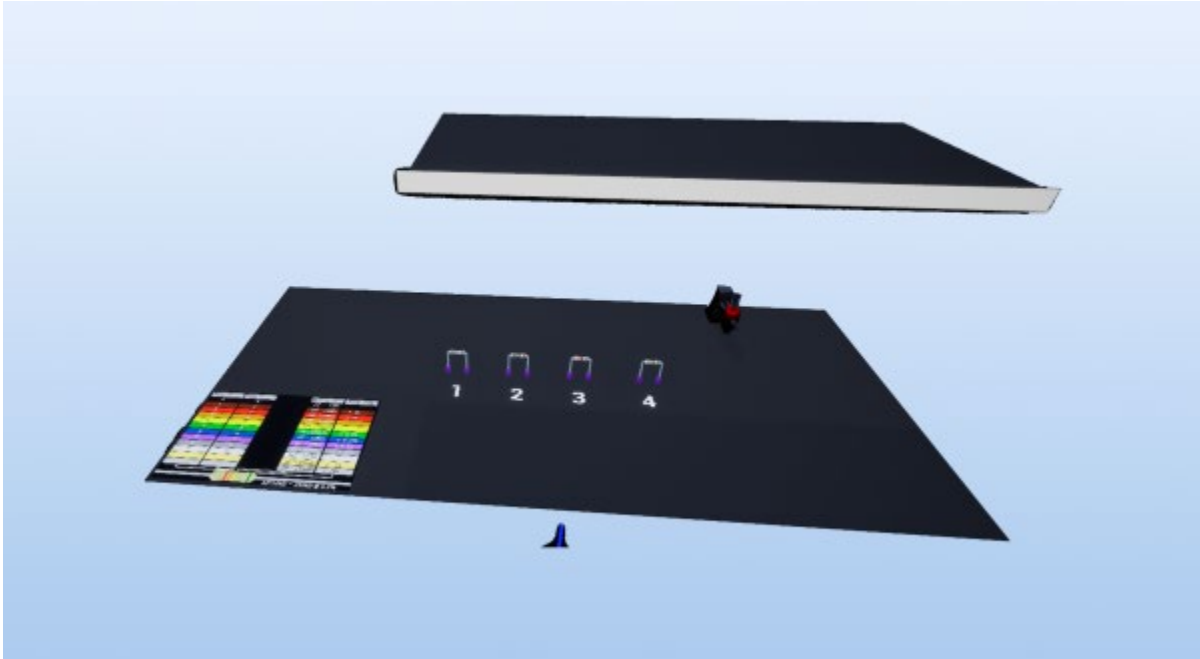
- 사. **실험 데이터 분석:** 다양한 용액에서 전구의 광도를 관찰함으로써 학생들은 데이터를 기록하고 분석하여 물질을 분류하고 화학적 성질에 대해 추론합니다.
- 오. **비판적 사고 기술 개발:** 결과 해석을 통해 학생들은 분자 구조, 결합 및 전기 전도성 간의 관계를 가정하고 추론합니다.
- 육. **이론을 실제에 연결:** 이 연구실은 화학 결합의 이론적 개념과 생리학적 과정 및 산업 응용에서 전해질의 역할과 같은 실용적 의미 사이의 격차를 해소합니다.
- 칠. **안전 인식 제고:** 학생들은 실험 중 위험을 최소화하기 위해 전극의 적절한 행굼 및 개인 보호 장비 사용을 포함한 엄격한 안전 프로토콜을 따릅니다.
- 팔. **협업 및 팀워크 장려:** 그룹 기반 실험은 학생들이 솔루션 준비, 데이터 수집 및 결과 분석에 대한 책임을 공유하면서 협업을 촉진합니다.

이 실험실 활동이 끝날 때쯤이면 학생들은 화학 결합에 대한 더 깊은 이해를 얻고, 필수 실험실 기술을 개발하고, 과학 및 산업에서 이러한 개념의 실제 적용을 높이 평가하게 될 것입니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/conductivity/>

전기

074 – 저항기 읽기



이 실험실에서는 색상 코드와 저항계를 사용한 직접 측정을 모두 사용하여 저항 값을 결정하는 실용적이고 이론적인 측면을 탐구합니다. 저항기는 전기 회로의 기본 구성 요소이며 저항기의 저항을 이해하는 것은 전자 시스템을 설계하고 문제를 해결하는 데 매우 중요합니다. 각 저항기의 색상 대역을 디코딩하고 정확한 측정으로 값을 확인함으로써 참가자는 전자 장치의 원리와 정확한 저항 사양의 중요성에 대해 더 깊이 이해할 수 있습니다.

목표

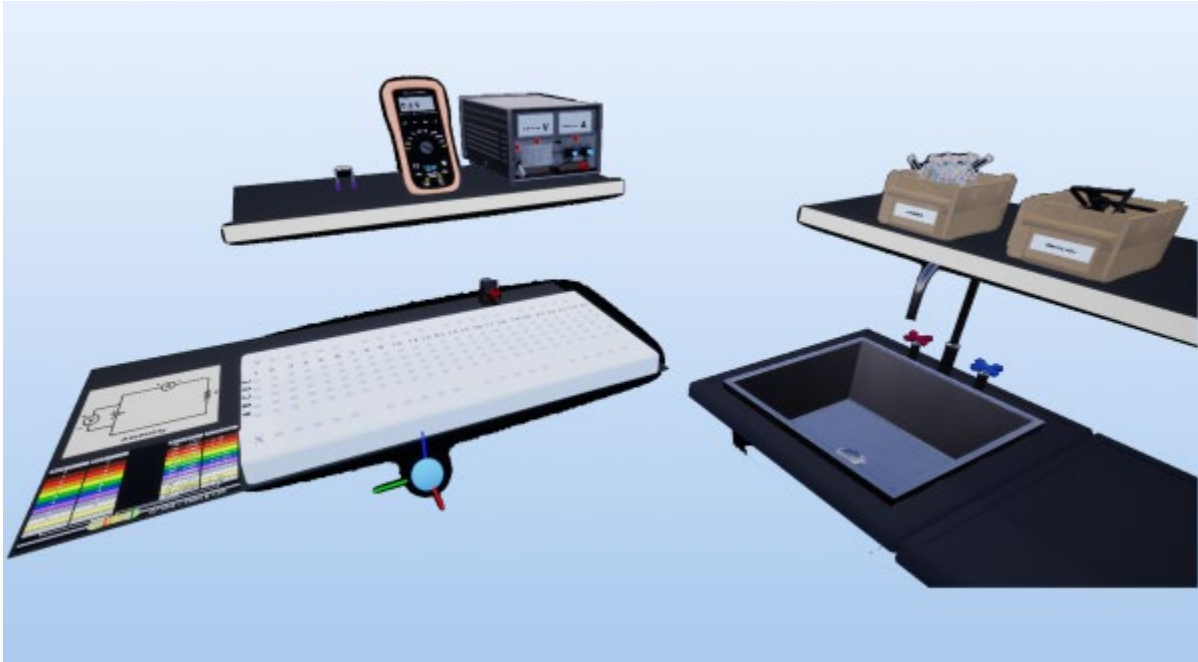
- **저항기 색상 코드 이해:** 저항기 색상 코드 시스템과 저항 값, 허용 오차 및 범위를 식별하는 응용 프로그램에 대한 포괄적인 이해를 개발합니다.
- **저항계의 실제 사용:** 저항계를 연결하고 사용하여 실제 저항 값을 정확하게 측정하는 방법을 배웁니다. 전자 실험실에서 사용되는 필수 도구에 대한 실무 경험을 쌓으십시오.
- **허용 오차 및 분산 분석:** 저항기의 허용 오차 개념과 공칭 값이 허용 가능한 오류 마진 내에서 실제로 측정된 저항과 어떻게 비교되는지 이해합니다.
- **계산 적용:** 수학 공식을 사용하여 최소 및 최대 저항 값을 계산하는 연습을 통해 이론적 및 실제 상관 관계의 중요성을 강조합니다.
- **과학적 탐구 기술 구축:** 저항기 값에 대한 가설을 세우고, 체계적인 측정을 수행하고, 결과를 비판적으로 분석하여 의미 있는 결론을 도출합니다.



- **이론을 실제 응용 프로그램에 연결:** 저항, 회로 및 전기 부품에 대한 이론적 지식을 전자 시스템 설계 및 테스트의 실제 응용 분야와 연결합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/reading-a-resistor/>

075 – 전기 회로 어셈블리



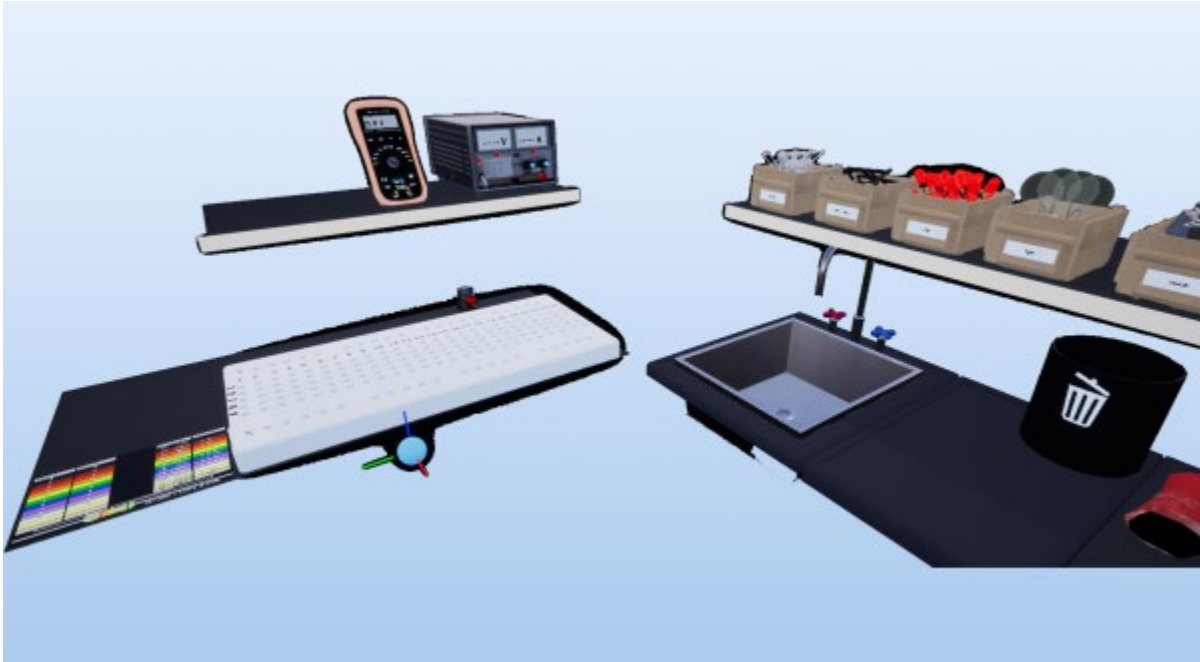
이 연구실에서는 전기 회로의 구성, 측정 및 분석의 기초를 배웁니다. 시작하기 전에 환경과 제공된 도구를 숙지하십시오. 단계별 지침에 따라 간단한 회로를 구축하고, 속성을 측정하고, 기본 전기 법칙을 적용합니다.

목표

- **전자 부품의 기능 이해:** 회로에서 브레드 보드, 전원, 저항기 및 멀티미터와 같은 부품의 역할에 대한 지식을 연습합니다.
- **회로 구성 배우기:** 브레드보드에 회로를 구축하는 기술을 마스터하여 적절한 연결 및 구성을 보장합니다.
- **회로 속성 측정:** 멀티미터를 사용하여 전압 및 저항을 포함한 주요 전기적 속성을 측정하고 그 중요성을 이해합니다.
- **옴(Ohm)과 키르히호프(Kirchhoff)의 법칙 적용:** 저항, 전압 및 전류를 결정하기 위해 이러한 기본 원리를 적용하여 회로를 수학적으로 분석합니다.
- **문제 해결 기술 개발:** 회로 구성 문제를 해결하고, 측정 결과를 해석하고, 이론적 예측에 대해 관찰 결과를 검증하는 방법을 배웁니다.
- **실험 데이터 문서화 및 저장:** 디지털 도구를 활용하여 나중에 참조할 수 있도록 회로도 및 측정을 기록, 저장 및 분석합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/electrical-circuit-assembly/>

076 – 전기 회로를 병렬로 조립



병렬 회로를 조립, 측정 및 분석하여 전기 회로의 세계로 뛰어들 Proteus Labs 에 오신 것을 환영합니다. 이 실습은 병렬 회로의 동작과 멀티미터와 같은 측정 도구의 사용을 탐구할 수 있는 실습 기회를 제공합니다. 시작하기 전에 성공적인 실험을 위해 장비 및 안전 지침을 숙지하십시오.

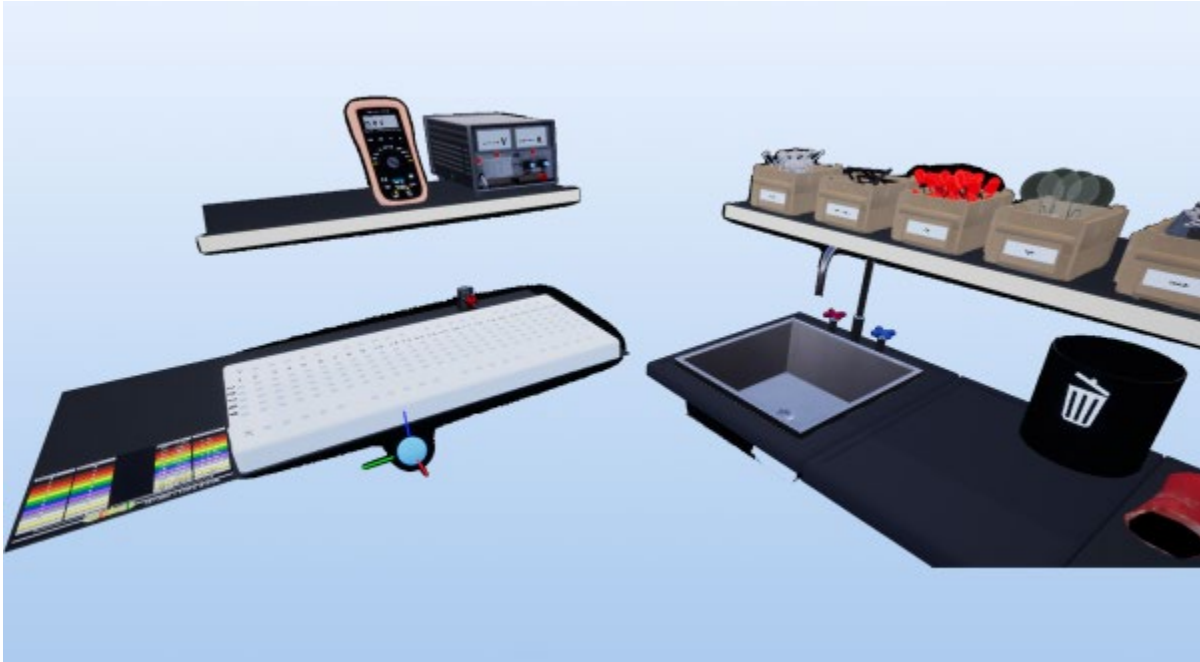
목표

- **병렬 회로의 구조와 동작 이해:** 병렬 회로가 어떻게 구성되고 전압, 전류 및 저항 측면에서 직렬 회로와 어떻게 다른지 배웁니다.
- **멀티미터 사용 마스터:** 멀티미터를 사용하여 직렬 및 병렬 구성 모두에서 전압, 전류 및 저항을 정확하게 측정하는 기술을 개발합니다.
- **Kirchhoff 와 Ohm 의 법칙 적용:** Kirchhoff 의 제 1 법칙과 옴의 법칙을 사용하여 병렬 회로에서 전압, 전류 및 저항 간의 관계를 분석합니다.
- **측정 방법의 영향 살펴보기:** 멀티미터 설정(전압 모드 대 전류 모드)이 회로와 수행된 측정에 어떤 영향을 미치는지 이해합니다.
- **비관적 사고 및 문제 해결 기술 개발:** 추론 및 계산을 사용하여 회로 문제를 해결하고, 측정 결과를 해석하고, 이론적 예측을 검증합니다.
- **실험 데이터 문서화 및 분석:** 회로도, 측정 및 계산을 체계적으로 기록하여 과학적 탐구와 재현성을 지원하는 방법을 배웁니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslablist/parallel-electrical-circuit-assembly/>



077 – 전류가 램프 밝기에 미치는 영향



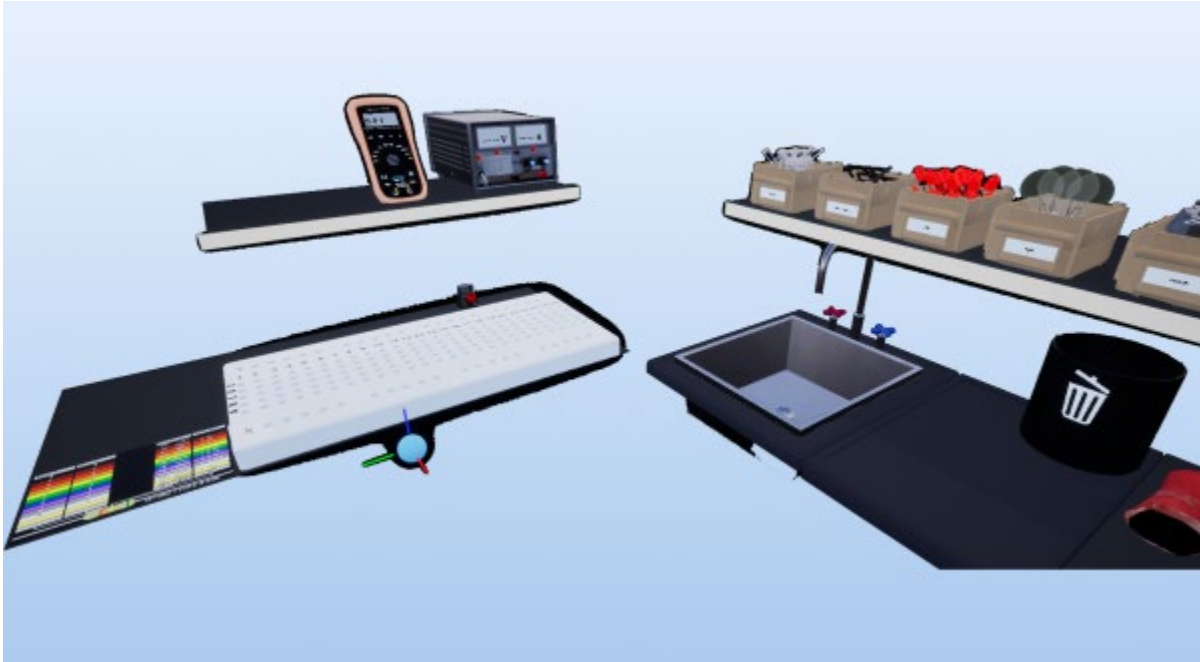
이 연구실은 직렬 회로에서 전류와 램프의 강도 사이의 관계를 조사합니다. 참가자는 간단한 회로를 구축 및 수정하고, 전류를 측정하고, 광도를 정성적으로 평가합니다. 회로의 저항을 변화시킴으로써 학생들은 전류가 밝기에 어떤 영향을 미치는지 탐구하고 둘 사이의 관계를 식별합니다.

목표

- **전류와 저항의 원리 이해:** 회로에서 전류가 어떻게 흐르는지, 특히 램프 또는 LED 의 맥락에서 저항이 회로의 동작에 어떤 영향을 미치는지 배웁니다.
- **전류와 광도 간의 관계 탐색:** 다양한 전류가 램프 또는 LED 의 밝기에 어떤 영향을 미치는지 관찰하여 이 두 속성 간의 상관 관계를 설정하는 데 도움이 됩니다.
- **회로 조립 기술 개발:** 램프, LED 및 저항기와 같은 구성 요소를 통합하는 기본 직렬 회로를 구축하고 수정합니다.
- **측정 기법 배우기:** 멀티미터를 사용하여 전류를 측정하고 결과를 체계적으로 문서화합니다.
- **물리적 시스템의 관계 분석:** 데이터를 해석하여 전류와 광도 사이의 관계에서 패턴(예: 선형, 지수)을 식별합니다.
- **과학적 추론 및 비판적 사고 육성:** 가설을 공식화하고, 실험을 수행하고, 결과를 비판적으로 분석하여 예측을 확인하거나 반박합니다.
- **결과 문서화 및 보고:** 회로도, 관찰 및 측정을 기록하여 분석하고 나중에 참조할 수 있습니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/impact-of-current-on-the-brightness-of-a-lamp/>

078 – 정전기



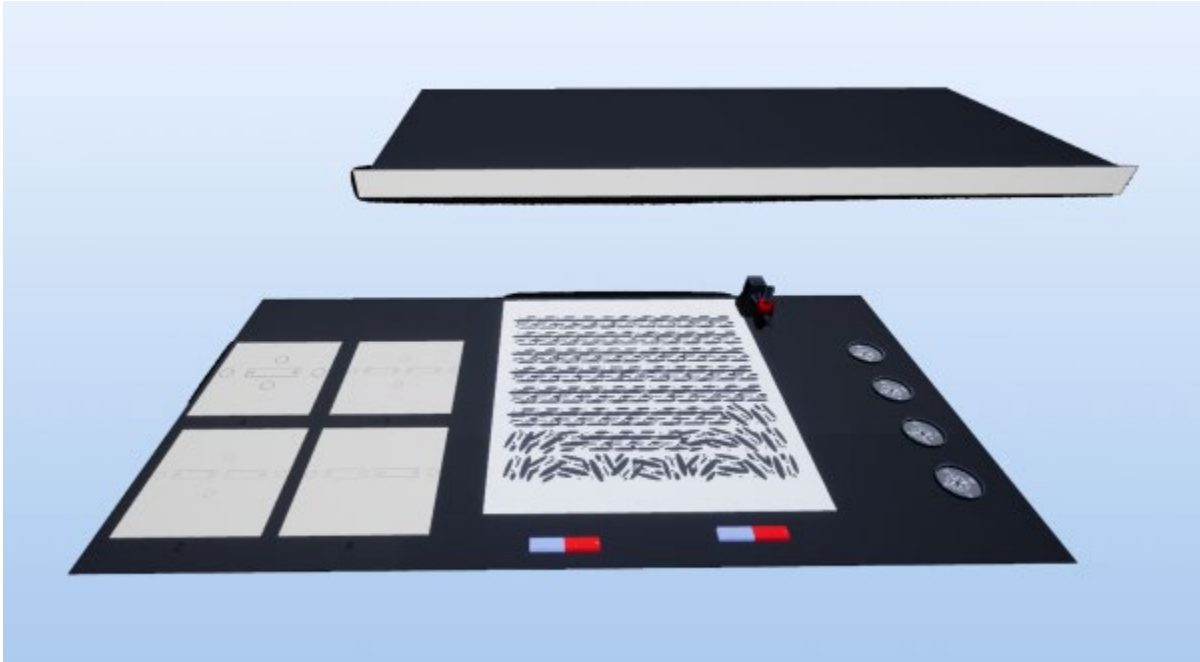
본 연구실에서는 마찰을 통한 물체의 전기화와 물체가 가까이 놓였을 때의 상호작용을 조사하여 정전기 현상을 탐구합니다. 하전된 폴리에틸렌 및 아세테이트 스트립의 거동을 관찰함으로써 학생들은 인력, 반발 및 전하 전달을 포함한 정전기의 기본 원리에 대한 이해를 발전시킬 것입니다.

목표

- **정전기 이해:** 마찰을 통해 물체가 어떻게 전하를 띠게 되는지, 그리고 전하가 물체 간의 상호 작용에 어떤 영향을 미치는지 알아봅니다.
- **인력 및 반발 조사:** 전하를 띤 물체의 거동을 관찰하고 전하 유형에 따라 인력 및 반발력 패턴을 식별합니다.
- **재료 특성 및 전하 전달 탐색:** 폴리에틸렌, 아세테이트, 양모 및 면과 같은 다양한 재료가 마찰을 통해 전자를 얻거나 잃는 방법을 연구합니다.
- **관찰 및 문서화 기술 개발:** 물체 동작에 대한 자세한 관찰 내용을 기록하고 실험 결과를 기반으로 결론을 도출합니다.
- **실험 결과를 이론적 원리와 관련시키기:** 정전기 계열을 사용하여 전하 전달과 하전 물체 간의 상호 작용을 설명합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/static-electricity/>

079 – 자기장



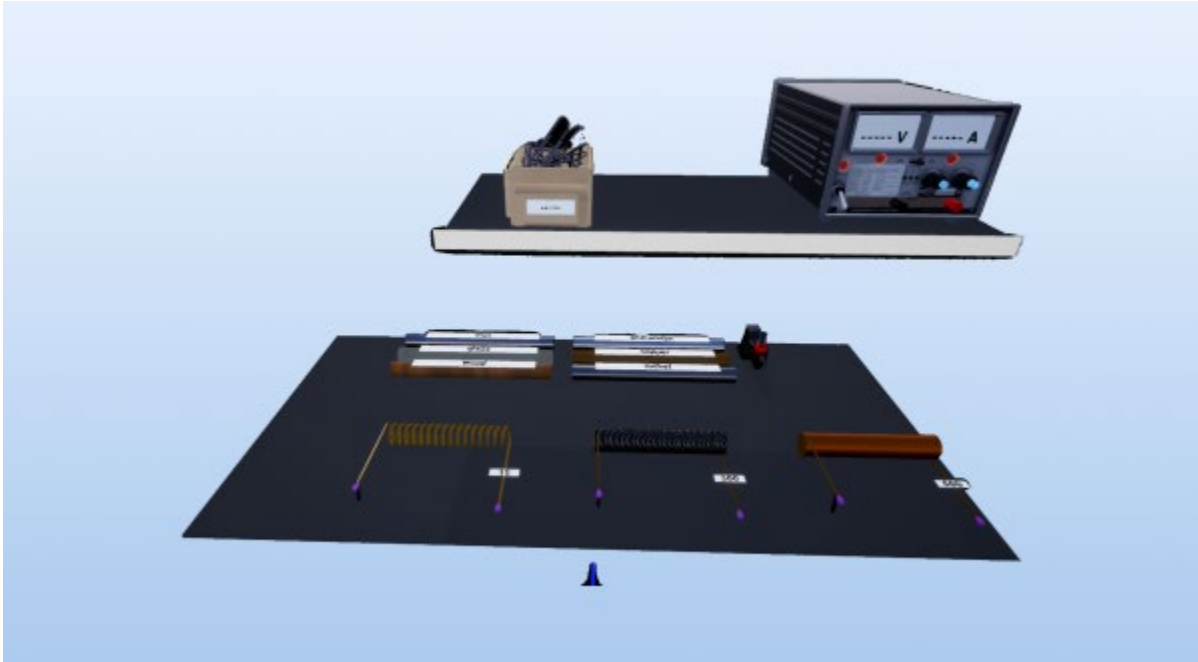
이 연구실에서는 자석 주변의 자기장의 거동과 자석이 나침반에 미치는 영향을 탐구합니다. 참가자들은 철제 줄의 정렬과 나침반 바늘의 방향을 관찰함으로써 자기장의 모양과 자극 간의 상호 작용을 조사할 것입니다. 이 실습 활동은 기본적인 자기 원리를 시각화하고 분석할 수 있는 매력적인 방법을 제공합니다.

목표

- **자기장 선 시각화:** 철가루가 자기장 선과 정렬되어 다양한 유형의 자석 주위에 있는 자기장의 방향과 모양을 드러내는 방법을 알아보세요.
- **자극 상호 작용 이해:** 유사 극이 어떻게 밀어내고 반대 극이 끌어당기는지 관찰하여 여러 자석의 자기장 간의 상호 작용에 대한 통찰력을 얻습니다.
- **자기장에서 나침반 동작 해석:** 나침반을 사용하여 바늘이 자기장 선과 어떻게 정렬되는지 연구하고 자기력의 방향성 특성을 이해합니다.
- **실험실 기술 개발:** 실험 설정, 철제 조각과 같은 재료 취급 및 관찰 내용을 체계적으로 문서화하는 연습을 합니다.
- **실험 결과 분석:** 파일링과 나침반 방향에 의해 형성된 패턴을 해석하여 다양한 구성에서 자기장의 거동을 이해합니다.
- **이론과 실습 연결:** 자기에 대한 교실 개념을 실제 응용 프로그램과 연결하여 자기 현상에 대한 이해를 높입니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/magnetic-fields/>

080 – 솔레노이드



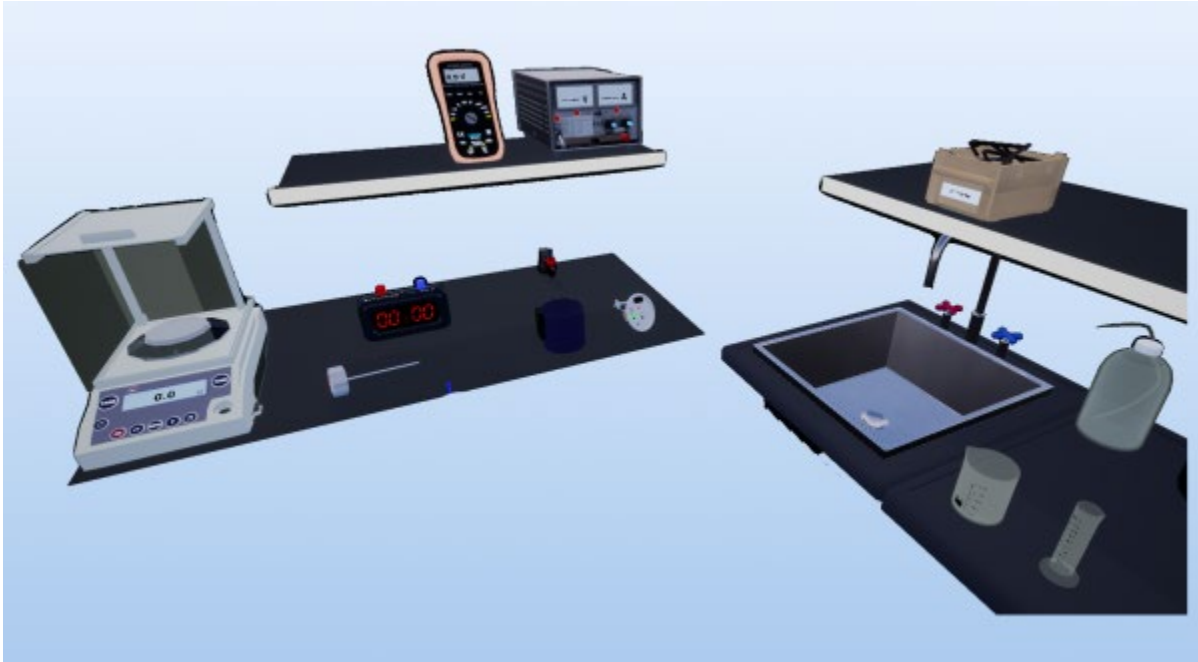
이 실험실은 솔레노이드의 자기장 강도에 영향을 미치는 요인을 조사합니다. 참가자들은 코어의 특성, 전류의 강도 및 회전 수(코일)가 솔레노이드에 끌리는 클립의 수를 관찰하여 자기장 강도에 어떤 영향을 미치는지 탐구할 것입니다. 이 실습 활동은 전자기학의 원리를 보여주고 매력적인 방식으로 변수를 조작하고 측정할 수 있는 기회를 제공합니다.

목표

- **자기장 선 시각화:** 철가루가 자기장 선과 정렬되어 다양한 유형의 자석 주위에 있는 자기장의 방향과 모양을 드러내는 방법을 알아보세요.
- **자극 상호 작용 이해:** 유사 극이 어떻게 밀어내고 반대 극이 끌어당기는지 관찰하여 여러 자석의 자기장 간의 상호 작용에 대한 통찰력을 얻습니다.
- **자기장에서 나침반 동작 해석:** 나침반을 사용하여 바늘이 자기장 선과 어떻게 정렬되는지 연구하고 자기력의 방향성 특성을 이해합니다.
- **실험실 기술 개발:** 실험 설정, 철제 조각과 같은 재료 취급 및 관찰 내용을 체계적으로 문서화하는 연습을 합니다.
- **실험 결과 분석:** 파일링과 나침반 방향에 의해 형성된 패턴을 해석하여 다양한 구성에서 자기장의 거동을 이해합니다.
- **이론과 실습 연결:** 자기에 대한 교실 개념을 실제 응용 프로그램과 연결하여 자기 현상에 대한 이해를 높입니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/solenoids/>

081 – 에너지 효율



이 연구실에서는 열량계가 물을 사용하여 전기 에너지를 열 에너지로 얼마나 효율적으로 변환하는지 측정하여 에너지 변환을 탐구합니다. 학생들은 시간 경과에 따른 전압, 전류 및 온도를 추적하여 효율성을 계산하고 열 손실 및 불완전한 절연과 같은 에너지 손실의 원인을 식별합니다. 이 활동은 에너지 절약의 원리와 실제 시스템에서 열량계의 실제 적용을 강화합니다.

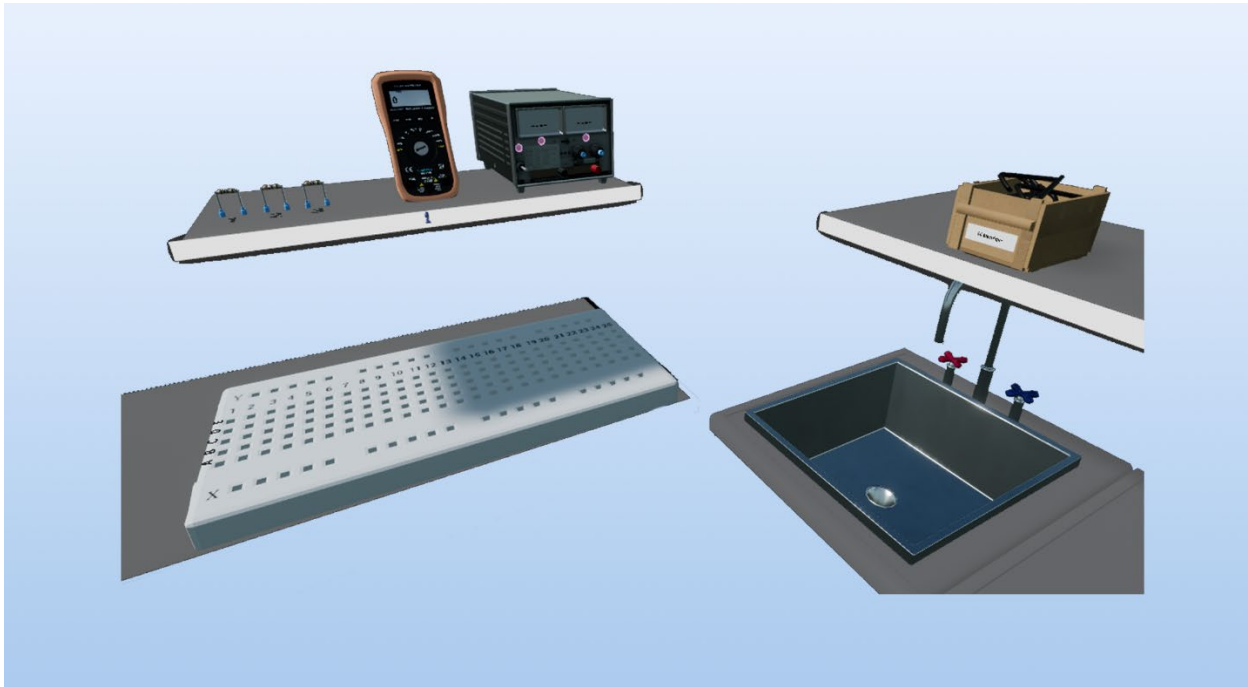
목표

- **에너지 변환 이해:** 학생들은 열량계 내에서 전기 에너지가 어떻게 열 에너지로 변환되는지 조사합니다. 그들은 전기 입력(전압 및 전류)과 열 출력 사이의 관계를 분석하여 에너지 절약 원칙을 강화합니다.
- **실험 기술 개발:** 학생들은 회로 설정, 멀티미터를 사용하여 전류 측정 및 열량계 작동에 대한 실습 경험을 쌓게 됩니다. 그들은 실험실 프로토콜을 준수하면서 질량, 온도 및 시간을 정확하게 측정하는 연습을 할 것입니다.
- **수학적 개념 적용:** 전기 에너지 소비($E = U \cdot I \cdot \Delta t$)와 물에 흡수되는 열 에너지($Q = mc \Delta T$)의 계산을 통해 학생들은 대수 및 단위 변환 기술을 적용합니다. 또한 에너지 효율(효율성 = $(Q/E) \cdot 100$)을 계산합니다.
- **시스템의 비판적 분석:** 학생들은 에너지 손실(예: 환경에 대한 열 발산, 불완전한 절연)을 식별하고 이러한 요인이 효율성에 미치는 영향에 대해 토론함으로써 실제 시스템의 한계를 평가합니다.
- **이론을 실제 응용 프로그램에 연결:** 열량계를 가전 제품(예: 주전자, 히터)과 비교함으로써 학생들은 일상 생활에서 에너지 변환의 편재성을 인식할 것입니다.
- **협업 학습 촉진:** 학생들은 그룹으로 작업하면서 장비 설정, 데이터 수집 및 분석에 대한 책임을 분담하여 팀워크 및 의사 소통 기술을 육성합니다.



URL: <https://proteus-vr.com/labslist/081-energy-efficiency>

110 - 키르히호프 법칙



이 실험실 활동은 직렬 및 병렬 회로에 대한 실습 실험을 통해 학생들에게 Kirchhoff의 전류 법칙 (KCL)과 Kirchhoff의 전압 법칙 (KVL)을 소개합니다. 회로를 구성하고, 전기량을 측정하고, 데이터를 분석함으로써 학생들은 회로 이론의 이러한 기본 원리를 검증합니다.

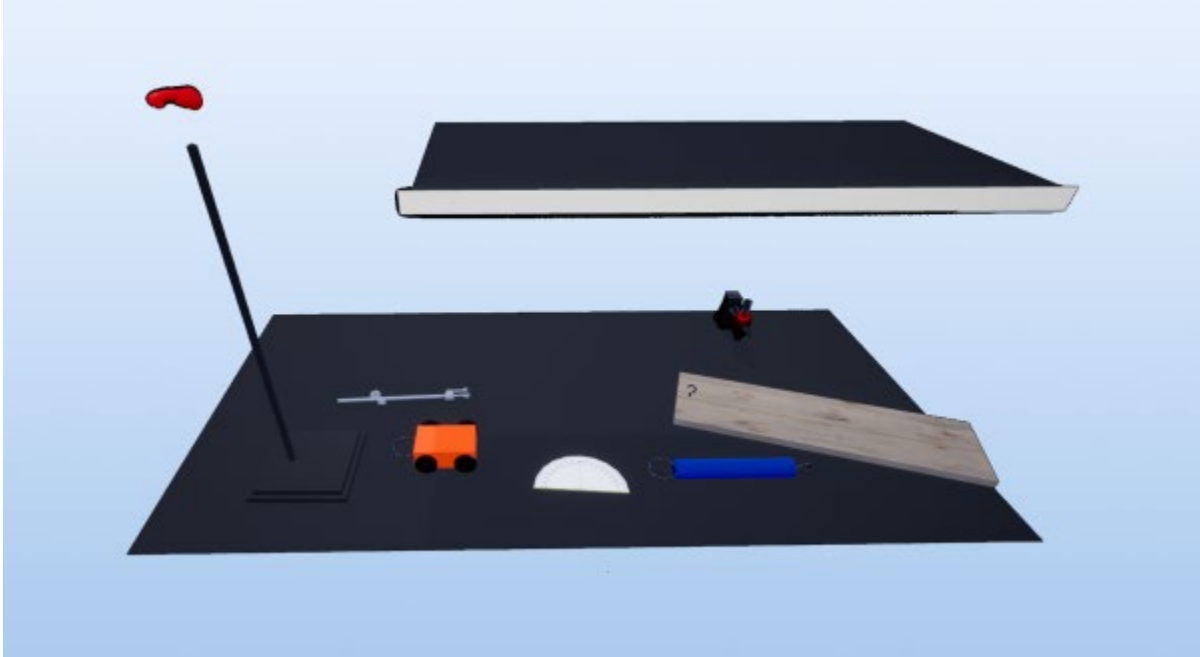
목표

- **Kirchhoff의 법칙 이해** : 학생들은 KCL (접합부로 유입되는 전류의 합이 이탈의 합과 같음) 및 KVL (폐쇄 루프의 전압 강하의 합이 공급 전압과 같음)을 적용하여 직렬 및 병렬 회로를 분석합니다.
- **회로 분석 기술 개발** : 회로의 정밀한 조립과 멀티미터 사용을 통해 학생들은 저항기의 전류 강도와 전압 강하를 측정하여 기술 숙련도를 향상시킵니다.
- **이론을 실제에 연결** : 이론적 예측(예: $V_{\text{합계}} = V_1 + V_2 + V_3$)을 실험 결과와 비교함으로써 학생들은 키르히호프의 법칙의 기초가 되는 보존 원리를 검증합니다.
- **분석적 사고력 향상** : 학생들은 계산된 값과 측정된 값 간의 불일치를 평가하여 저항기 허용 오차 또는 측정 부정확성과 같은 오류 원인을 식별합니다.
- **협업 촉진** : 학생들은 그룹으로 작업하면서 순회 조립, 데이터 수집 및 분석에서 역할을 분배하여 팀워크와 의사 소통을 촉진합니다.
- **안전 프로토콜 강조** : 학생들은 적절한 전원 공급 장치 설정 및 절연 도구 취급을 포함하여 전기 위험을 방지하기 위한 안전 지침을 따릅니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/110-kirchhoff-law>

기계물리학

082 – 균일 가속 직선 운동



이 연구실에서는 비행기의 경사와 카트에 작용하는 유효 힘 사이의 관계를 조사합니다. 참가자는 동력계를 사용하여 다양한 각도에서 유효 힘을 측정하고, 실험 결과를 이론적 계산과 비교하고, 경사각이 유효 힘에 어떤 영향을 미치는지 분석합니다.

목표

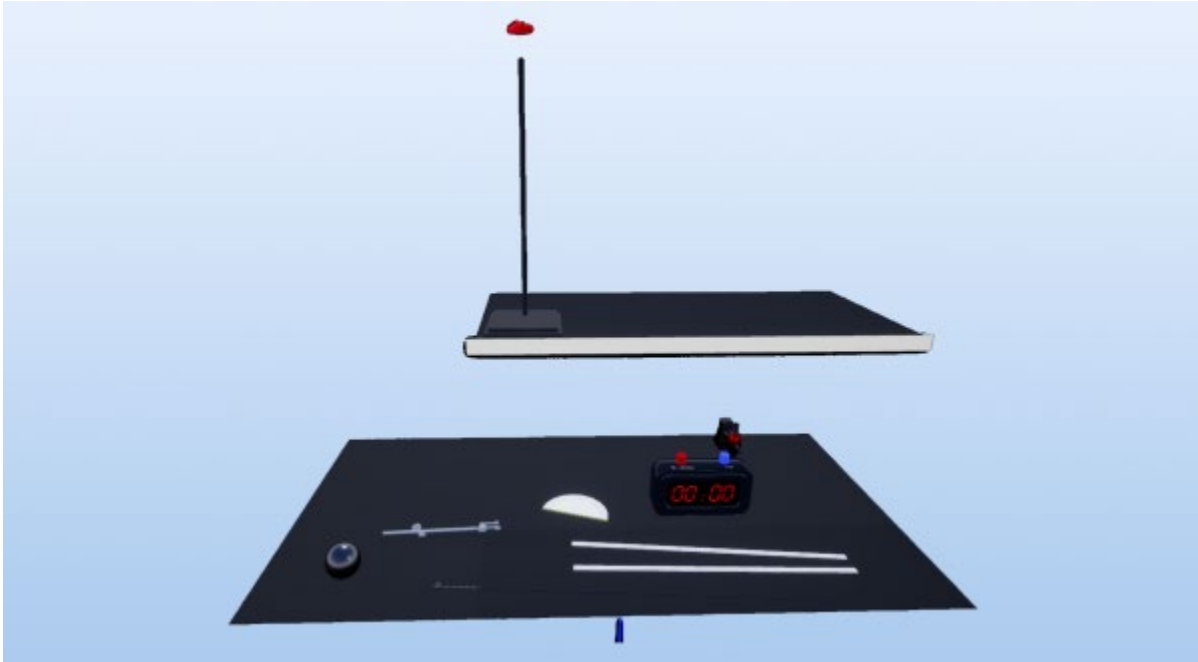
- 효과적인 힘에 대한 이해
- 경사면을 따라 작용하는 중력의 평행 구성 요소로서의 유효 힘의 개념을 배웁니다.
- 각도와 유효 하중 간의 관계를 분석합니다.
- 경사각을 증가시키는 것이 카트의 유효 힘에 어떤 영향을 미치는지 살펴보십시오.
- 이론적 계산 수행
- 삼각법 관계와 공식을 사용하여 주어진 경사에 대해 이론적으로 효과적인 힘을 계산합니다.
- 이론적 가치와 실험적 가치 비교
- 측정된 값과 계산된 값 간의 불일치를 식별하여 잠재적인 오류 원인을 고려합니다.
- 물리 현상에 삼각법 적용
- 실제 물리 문제를 해결하기 위해 삼각 원리의 적용을 강화합니다.



- 실험 및 측정 기술 개발
- 동력계 및 각도 측정 장비와 같은 도구를 사용하여 변수를 체계적으로 제어하는 실무 경험을 쌓으십시오.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/effective-force-on-an-inclined-plane/>

083 – 움직이는 물체의 기계적 에너지



기계적 에너지는 물체의 위치 에너지와 운동 에너지의 합입니다. 고립된 시스템에서 에너지는 에너지 보존 법칙을 준수하면서 이 두 가지 형태 사이에서 변환됩니다. 이 실험실 실험은 간단한 진자를 사용하여 이러한 에너지 변환을 연구하여 역학의 기본 원리에 대한 통찰력을 제공합니다.

진자는 고정된 지점에서 매달려 있는 질량으로 구성되며 중력의 영향으로 자유롭게 진동합니다. 진자가 흔들리면 그 에너지는 중력 위치 에너지(꺾은 끝에서 가장 높음)와 운동 에너지(가장 낮은 지점에서 최대) 사이에서 번갈아 나타납니다. 높이 및 진동 시간과 같은 매개변수를 측정함으로써 학생들은 제어된 설정에서 이러한 에너지 변환을 계산하고 분석할 수 있습니다.

목표

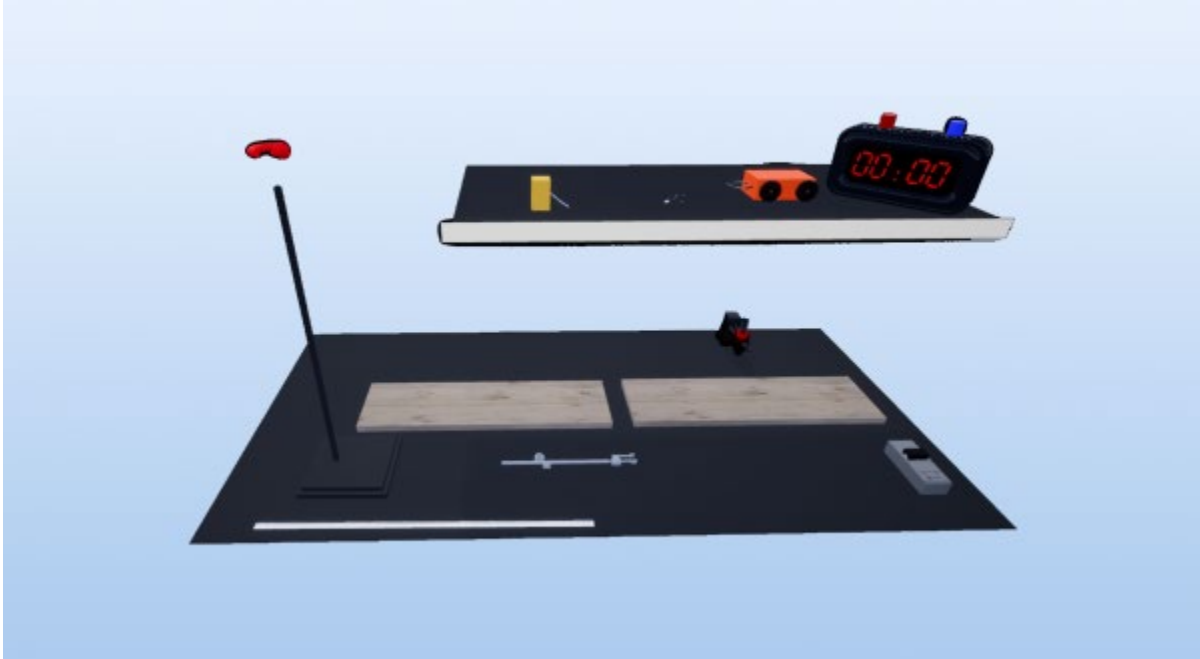
- 일. **에너지 변환 이해:** 학생들은 진자가 움직이는 동안 중력 위치 에너지와 운동 에너지가 어떻게 상호 작용하는지 탐구합니다.
- 이. **실험 기술 개발:** 정확한 측정 및 계산을 통해 학생들은 과학 데이터를 수집하고 해석하는 능력을 향상시킬 것입니다.
- 삼. **이론을 실제에 연결:** 이론 방정식(예: $E_p = mgh$, $E_k = (mv^2)/2$)을 적용하여 학생들은 에너지 보존의 실질적인 의미를 이해할 수 있습니다.
- 사. **분석적 사고 향상:** 학생들은 초기 각도와 같은 변수의 변화가 진자의 움직임과 에너지에 어떤 영향을 미치는지 분석합니다.
- 오. **협업 촉진:** 학생들은 그룹으로 작업하면서 실험 설정, 데이터 수집 및 결과 해석에 대한 책임을 공유합니다.

육. **안전 프로토콜 강조:** 학생들은 안전 지침을 준수하고 사고를 방지하기 위해 장비의 적절한 설정 및 취급을 보장합니다.

이 실험 활동이 끝날 때쯤이면 학생들은 기계 에너지에 대한 더 깊은 이해를 발전시키고 실험 기술을 개선하며 물리학 개념을 실제 시나리오에 적용하는 데 자신감을 갖게 될 것입니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslst/the-mechanical-energy-of-a-moving-object/>

084 – 일정한 가속



경사면에서의 움직임을 이해하는 것은 역학의 기본 개념을 이해하는 데 필수적입니다. 이 실험은 중력의 영향으로 경사면을 따라 이동하는 카트의 가속도를 분석하는 것을 목표로 합니다. 가속도 및 모션 역학을 결정하는 각도 변화의 역할은 시간과 변위의 정확한 측정을 사용하여 탐구됩니다.

목표

경사면에서의 모션 이해:

- 중력이 경사면을 따라 움직임에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 심층적인 이해를 개발합니다.
- 다양한 경사각이 가속도와 속도에 미치는 영향을 분석합니다.
- 경사로와 롤러코스터와 같은 실제 응용 분야를 탐색하여 경사 동작의 원리를 이해하십시오.

운동학 방정식의 적용:

- 변위, 속도, 가속도에 대한 운동학 방정식을 적용하는 방법을 배웁니다.
- 경사면에서 물체의 움직임에 영향을 미치기 위해 서로 다른 힘이 어떻게 상호 작용하는지 이해합니다.

- 수학적 모델과 실험 데이터를 사용하여 실제 물리학 문제를 해결합니다.

실험적 정밀도 및 측정:

- timers, protractors, ruler 와 같은 측정 도구를 사용하는 숙련도를 높일 수 있습니다.
- 실험 오류의 원인을 이해하고 이를 최소화하기 위한 기술을 개발합니다.
- 정확성을 높이기 위해 반복되는 시행과 데이터 평균화의 중요성에 대해 알아보십시오.

모션의 그래픽 표현:

- 모션 추세를 그래픽으로 표현하기 위해 데이터를 정확하게 수집하고 플롯하는 방법을 배웁니다.
- 그래프를 해석하여 가속 패턴을 식별하고 결과를 예측합니다.
- 이론 데이터와 실험 데이터를 시각적으로 비교하는 기술을 개발합니다.

가속도에 대한 각도의 영향:

- 경사각의 변화가 가속도와 최종 속도에 어떤 영향을 미치는지 조사합니다.
- 다양한 경사각으로 실험하고 해당 가속도 변화를 분석합니다.
- 물리학 공식을 사용하여 가속도 값을 예측하고 이를 실험 결과와 비교합니다.

과학적 방법론:

- 가설 공식화, 체계적인 데이터 수집 및 포괄적인 결과 분석에 대한 기술을 강화합니다.
- 변수를 제어하고 예측을 효과적으로 테스트하는 실험을 설계하는 방법을 배웁니다.
- 데이터 해석 및 분석을 통해 문제 해결 및 비판적 사고 능력을 개발합니다.

협업 및 의사 소통 기술:

- 팀워크 및 그룹 토론에 참여하여 실험을 효율적으로 계획하고 실행합니다.
- 실험 보고서 및 구두 발표와 같은 구조화된 형식으로 결과를 발표하는 연습을 합니다.
- 실험 결과와 물리학에서의 중요성을 설명하여 의사 소통 기술을 향상시킵니다.

실험 물리학의 기술 통합:

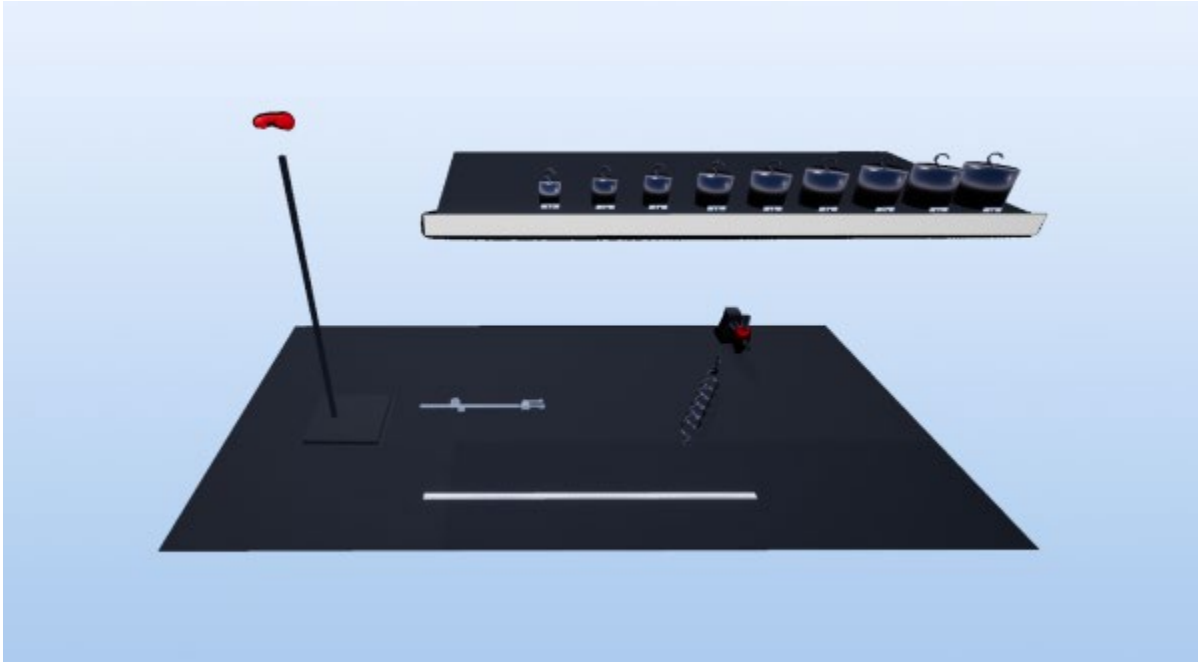
- 모션 센서 및 그래프 소프트웨어와 같은 디지털 도구를 활용하여 모션을 보다 정확하게 분석할 수 있습니다.
- 현대 물리학 실험에서 측정 정확도를 개선하기 위해 기술을 통합하는 방법을 알아보십시오.
- 수동 데이터 수집과 디지털 추적 방법을 비교하여 과학 연구의 발전 상황을 파악합니다.

경사 운동의 실제 응용 프로그램:

- 실험 결과를 운송, 건설 및 스포츠 물리학을 포함한 일상적인 응용 분야와 연관시킵니다.
- 엔지니어가 경사 모션의 원리를 도로, 교량 및 경사로를 설계하는 방법을 이해합니다.
- 산사태 및 눈사태와 같은 자연 현상에서 경사 운동에 대한 사례 연구를 조사합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/084-factors-influencing-the-magnitude-of-frictional-force/>

085 – 스프링의 변형과 스프링이 가하는 복원력 사이의 관계



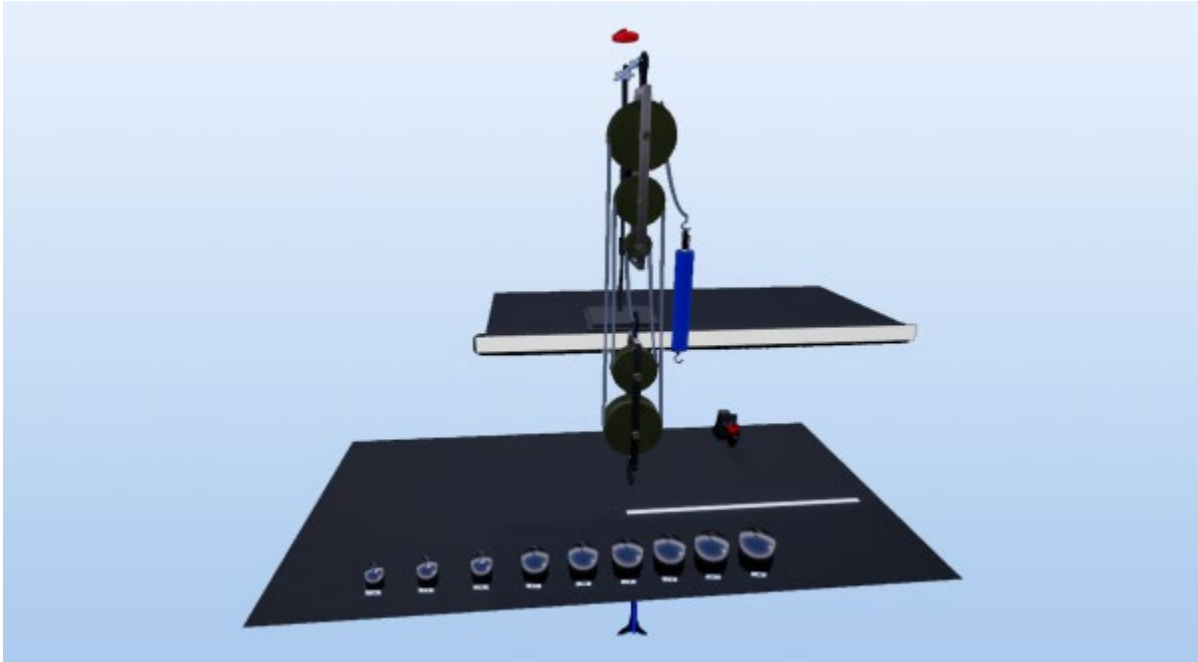
목표

- 일. **Hooke의 법칙과 탄성 행동 이해:** 학생들은 스프링의 복원력과 연신율 사이의 선형 관계를 조사합니다. 그들은 데이터를 분석하여 스프링 상수 k 를 도출하여 Hooke의 법칙($F = k \cdot \Delta l$)의 비례 원리를 강화합니다.
- 이. **실험 기술 개발:** 학생들은 스프링 시스템을 조립하고, 눈금자로 변위를 측정하고, 증분 가중치를 매달아 놓는 경험을 쌓게 됩니다. 그들은 프로토콜을 준수하면서 힘과 연신율을 정확하게 측정하는 연습을 할 것입니다.
- 삼. **수학적 개념 적용:** 그래픽 분석(힘 대 연신율 그래프) 및 기울기 계산($k = F / \Delta l$)을 통해 학생들은 대수 기술을 적용하여 스프링 상수를 결정하고 선형 관계를 해석합니다.
- 사. **탄성 시스템의 비판적 분석:** 학생들은 눈금자 측정의 시차 오류, 스프링 피로(높은 하중에서 Hookean이 아닌 거동) 및 평형 측정에 영향을 미치는 진동과 같은 오류 원인을 평가합니다.
- 오. **이론을 실제 응용 프로그램에 연결:** 스프링을 실제 시스템(예: 자동차 서스펜션, 매트리스 코일)과 비교함으로써 학생들은 공학 및 재료 과학에서 탄성의 관련성을 인식할 수 있습니다.
- 육. **협업 학습 촉진:** 학생들은 그룹으로 작업하면서 체중 감량, 데이터 기록 및 그래프 플로팅에 대한 작업을 나누어 팀워크와 의사 소통을 촉진합니다.
- 칠. **안전 프로토콜 강조:** 학생들은 갑작스러운 해제나 장비 손상을 방지하기 위해 스프링을 단단히 고정하고 체중을 조절할 수 있습니다.

URL: <https://proteus-vr.com/lablist/085-the-relationship-between-the-deformation-of-a-spring-and-the-restoring-force-it-exerts/>



86 – 호이스트의 작동



목표

풀리 시스템 및 기계적 이점 이해

- 5 가닥 풀리 시스템이 가닥의 $F_g/F \approx$ 수 비율을 사용하여 하중을 들어 올리는 데 필요한 입력 힘을 줄이는 방법을 조사합니다.
- 뉴턴의 제 2 법칙을 적용하여 일정한 속도로 들어올려진 하중에 대한 평형 조건을 도출합니다.

에너지 변환 및 효율성

- 기계적 작업($W = F\Delta x$)과 중력 위치 에너지($E_p = mgh$)를 계산하여 에너지 보존을 해석합니다.
- 풀리 시스템의 에너지 효율($R = E_p/W \times 100\%$)을 결정하고 에너지 손실원을 식별합니다.

실험 설계 및 데이터 분석

- 동력계와 눈금자를 사용하여 힘, 변위 및 높이를 측정하여 계산의 정확성을 보장합니다.
- 힘비와 효율성 추세를 플롯하여 이론적 결과와 실험적 결과를 시각화합니다.

실제 응용 프로그램

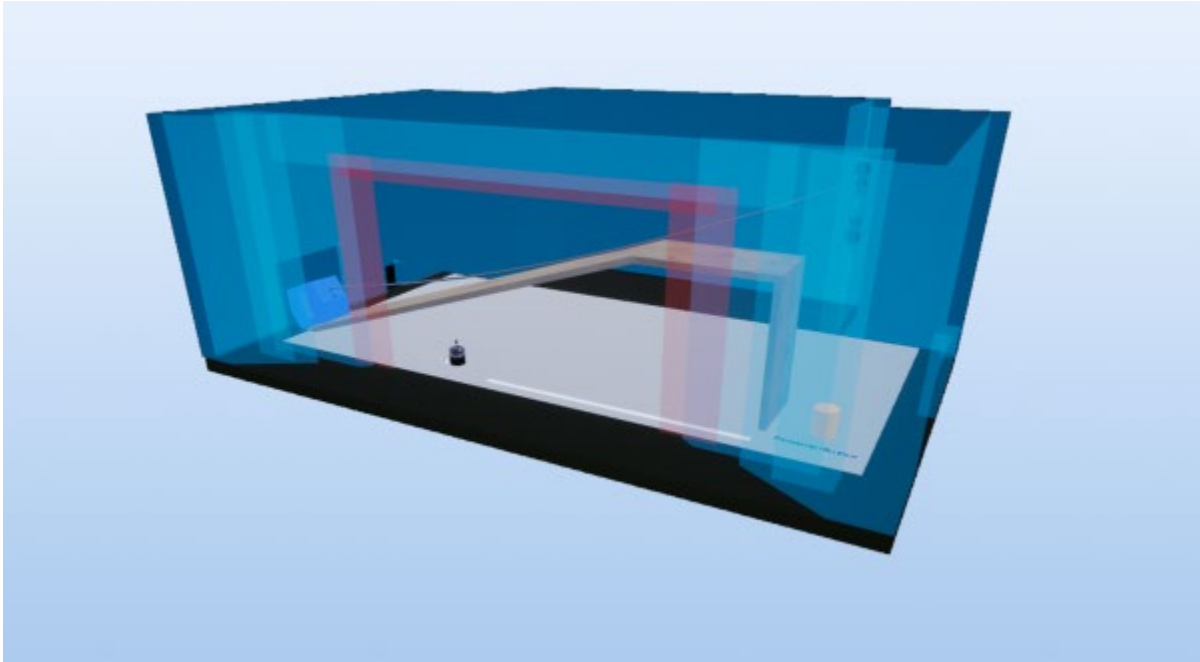
- 풀리 역학을 엔지니어링 시스템(예: 크레인, 엘리베이터)과 연관시키고 힘 감소와 에너지 소산 간의 절충점에 대해 논의합니다.

협업 및 안전 기술

- 팀으로 작업하여 풀리 시스템을 조립하고 측정을 동기화합니다.
- 무게추와 장력이 가해진 로프를 다룰 때 안전 수칙을 준수하십시오.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/086-the-operation-of-a-hoist/>

087 – 극장 무대 디자인에서의 기계적 이점



목표

풀리 시스템 및 기계적 이점 이해

- 5 가닥 풀리가 무거운 하중을 들어 올리는 데 필요한 입력 힘을 줄이는 방법을 사례 연구로 사용하여 실제 극장 무대 설계를 통해 알아보십시오.
- 뉴턴의 법칙을 적용하여 동적 시스템에서 힘과 가속도를 분석합니다.

에너지 변환 및 효율성

- 경사면에서 움직이는 동안 중력과 마찰력에 의해 수행되는 작업을 계산합니다.
- 비보존력(예: 마찰)이 있는 시스템의 에너지 보존 원리를 조사합니다.

실험 설계 및 비판적 분석

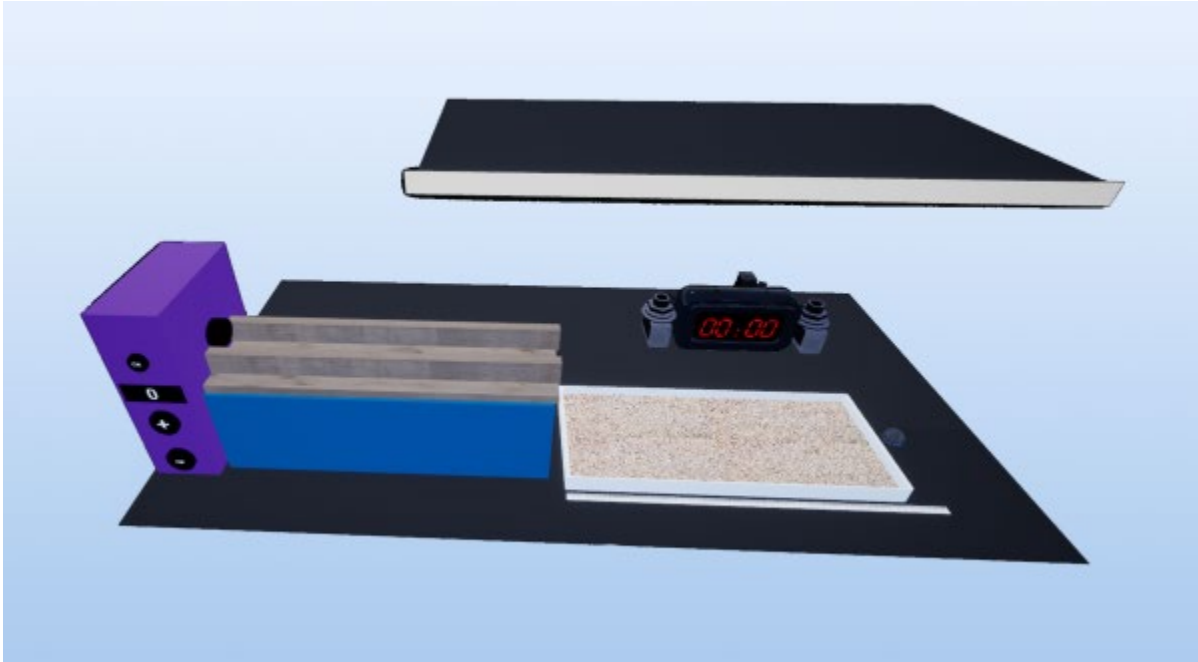
- 자유물체 다이어그램(FBD)을 사용하여 움직이는 곤돌라 및 풀리 시스템에 작용하는 힘을 모델링할 수 있습니다.
- 운동학 방정식을 사용하여 변위, 가속도 및 시간 간의 관계를 정량화합니다.

실제 응용 프로그램

- 도르래 역학을 극장 무대 설계의 엔지니어링 과제(예: 배우를 안전하고 효율적으로 들어 올리는 것)와 연관시킵니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/087-controlling-a-hoist/>

088 – 결과적인 힘과 가속도의 관계



목표

- 발사체의 수평 범위(Δx)와 수평으로 발사될 때의 초기 속도(v_x) 사이의 관계를 조사합니다.
- 운동학 방정식을 적용하여 비례성 $\Delta x \propto v_x$ 를 예측하고 검증합니다.

운동학적 원리의 적용

- $v_x = \Delta x_{\text{sensor}} / \Delta t$ 를 사용하여 초기 속도를 계산하며, 여기서 Δx_{sensor} 는 포토다이오드 사이의 거리이고 Δt 는 측정된 시간 간격입니다.
- 이론적 관계 $\Delta x = v_x \sqrt{2h/g}$ 를 도출하며, 여기서 h 는 낙하 높이이고 g 는 중력 가속도입니다.

실험 설계 및 데이터 분석

- 포토게이트 타이머 및 눈금자를 사용하여 시간 간격, 센서 거리 및 발사체 범위를 측정할 수 있습니다.
- 선형 비례를 확인하고 상수 $k = \sqrt{2h/g}$ 를 계산하기 위해 Δx 대 v_x 를 플롯합니다.

오류에 대한 비판적 평가

- 시스템 오류(예: 레일 마찰, 공기 저항)와 무작위 오류(예: 눈금자 및 타이머의 측정 불확실성)를 식별합니다.

실제 응용 프로그램

- 연구 결과를 탄도 또는 창던지기 궤적과 같은 엔지니어링 및 스포츠 시나리오와 연관시킵니다.

협업 학습



- 팀으로 작업하여 데이터를 컴파일하고, 결과를 비교하고, 실험 기술을 개선합니다.

URL: <https://proteus-vr.com/labslist/088-the-relationship-between-the-resultant-force-and-acceleration/>



089 – 발사체의 에너지(TBD)

090 – 방위각(TBD)

091 – 운동 에너지(TBD)

092 – 리버스 번지(미정)

093 – 행성 궤도 (미정)

물리학(광학)

- 094 – 광원 거리(TBD)를 기준으로 조명 영역 계산
- 095 – 정반사의 법칙 (TBD)
- 096 – 두 개의 평면 미러로 여러 이미지 형성(TBD)
- 097 – 오목 구면 거울(TBD)에 의해 형성되는 이미지의 특성
- 098 – l_o ; l_i ; 및 f (TBD)의 관계
- 099 – 망원경 작동 방식 분석(TBD)
- 100 – 투명 물질의 굴절률 측정(TBD)
- 101 – 임계각과 물질의 굴절률 사이의 관계(TBD)
- 102 – 수렴 렌즈에 의해 형성된 이미지의 특성(TBD)
- 103 – 광학 현미경 모델링(TBD)
- 104 – 백미러 제작(TBD)
- 105 – 굴절계 사용(TBD)



proteus-vr.com

프로테우스 VR Inc.
CP 41003 그리핀타운
몬트리올, QC
H3C 0R3
info@proteus-vr.com