



아리스토텔레스의 4원소설에서 4차 산업혁명까지

연세대학교

환경에너지공학부

노현석

본립도생

- 공자 '논어'

本立道生

근본 본 설립 길도 날생



本立道生

근본 본 설립 길도 날생





Back to the basic

아리스토텔레스의 4원소설



Fire Revolution



70만 년 전

구석기



BC 8000년경

신석기



BC 2000
~1500년경

청동기



BC 5세기경

철기



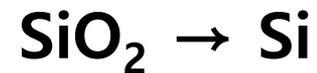
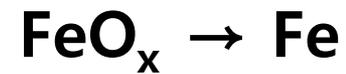


Fire Revolution



Metal Oxide

Metal



아바타: 아앙의 전설

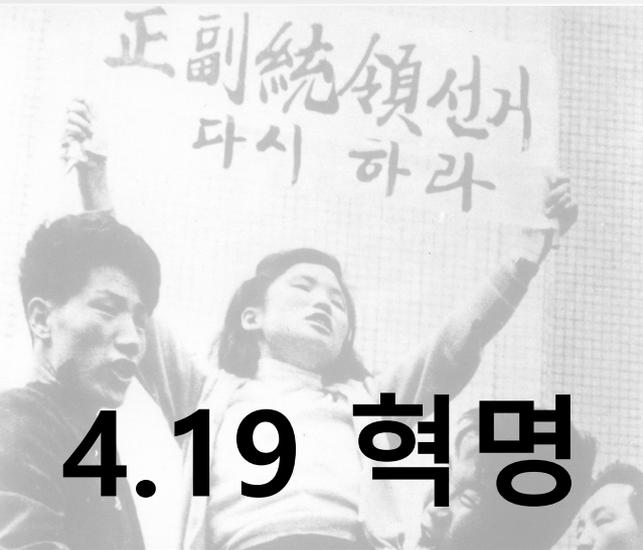


제5원소





혁명 Revolution



4.19 혁명



촛불 혁명



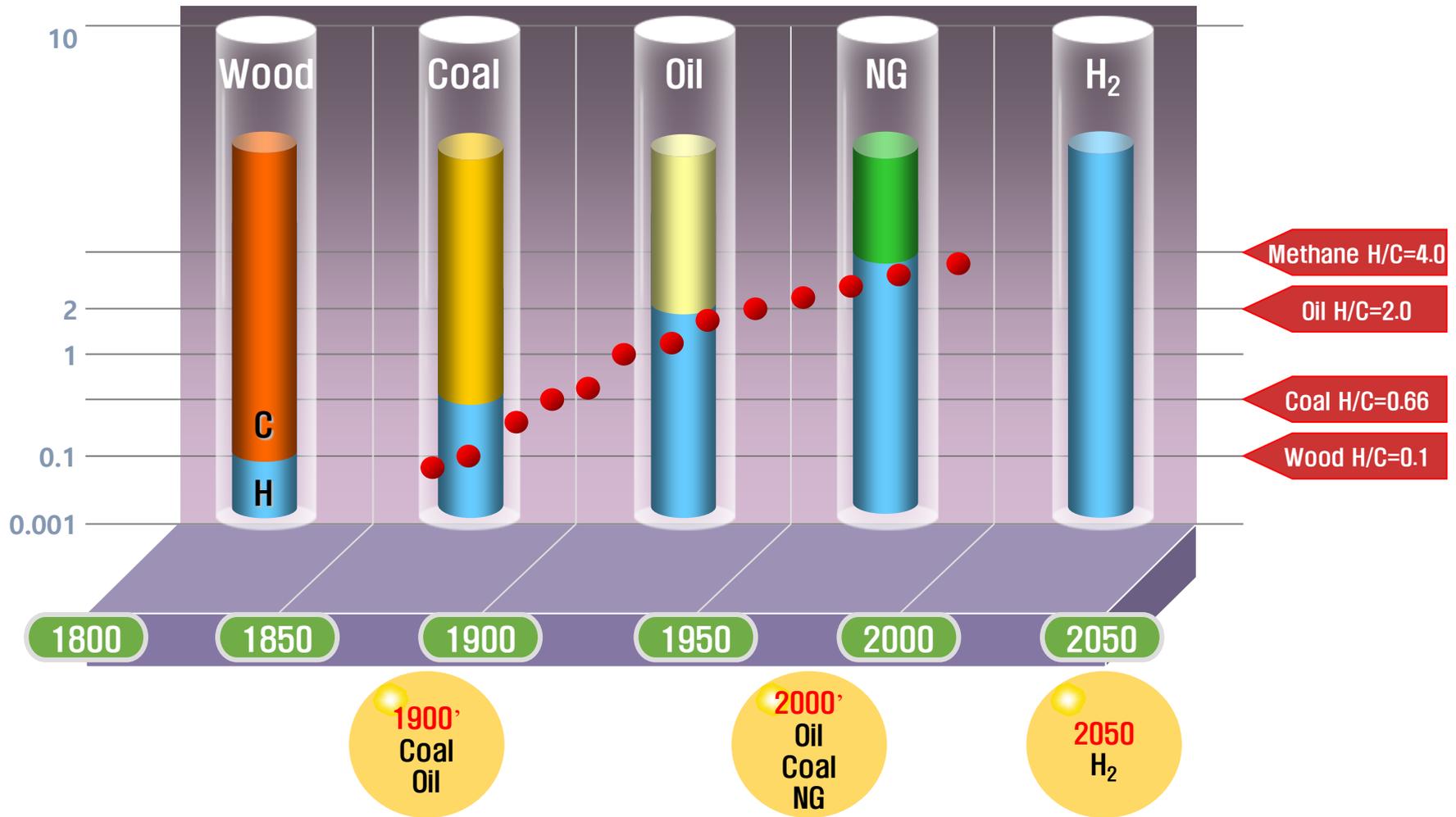
易姓革命



French
Revolution



산업혁명 (Industrial Revolution)



1차 산업혁명



18세기 후반: 증기기관 기반의 기계화 혁명



1차 산업혁명

1차 산업혁명	
시기	18세기 후반
특징	- 증기기관 - 생산의 기계화 - 노동의 조직화
커뮤니케이션 방식	책, 신문 등
생산 통제	사람



1차 산업혁명

A&M: Agricultural & Mechanical College

Texas A&M: established in 1876



TEXAS A&M
UNIVERSITY®

2차 산업혁명



19~20세기 초반: 내연기관, 전기에너지 기반의 대량생산 혁명



2차 산업혁명

2차 산업혁명	
시기	19세기 ~ 20세기 초반
특징	<ul style="list-style-type: none">- 내연기관과 전기- 컨베이어 벨트와 대량생산- 철강 산업 등 제조업 발달- 노동의 분업화
커뮤니케이션 방식	전화기, TV 등
생산 통제	사람

2차 산업혁명

기름차 vs. 전기차



DRP 37435 Jan 29 1986



기름차: Gasoline Engine, Diesel Engine

3차 산업혁명



20세기 후반: 컴퓨터와 인터넷의 등장으로 인한 정보화 혁명



3차 산업혁명

3차 산업혁명	
시기	1970년대 이후
특징	<ul style="list-style-type: none">- 컴퓨터 등 전자기기- 정보통신기술 (ICT) 혁명- 생산의 자동화
커뮤니케이션 방식	Internet, SNS 등
생산 통제	사람



3차 산업혁명

1998년 6월: 대한민국 초고속 인터넷 서비스 시작

2002년: 대한민국 가입자 10 Million



제레미 리프킨 '엔트로피'



- 고립계의 에너지는 일정하며 (열역학 제 1법칙), 엔트로피는 계속 증가함 (열역학 제 2법칙)
- 재생 불가능한 에너지가 바닥 나면서 엔트로피 분수령에 위험하게 가까이 가고 있음
- 신재생에너지의 발달과 IoT 등의 혁신에 힘입어 디지털로 서로 연결된 사회로 발전하면서 한계비용이 0이 될 것 (한계비용 제로 사회)



제레미 리프킨의 3차 산업혁명

New & Renewable Energy

Internet can be used as a tool.

4차 산업혁명



현재: 지능정보기술과 초연결 기반의 지능화 혁명



4차 산업혁명

4차 산업혁명	
시기	현재
특징	<ul style="list-style-type: none">- 인공지능, 빅데이터 기반 지능정보기술- ICT와 제조업의 융합화- 시뮬레이션을 통한 자동생산 (생산의 스마트화)
커뮤니케이션 방식	사물인터넷 (IoT), 서비스간 인터넷 (IoS)
생산 통제	기계 자율



4차 산업혁명

대한민국 자율주행: GPS + KPS





Thank you!