1-4

에너지 산업의 시작

가스의 사용,

재생에너지 : 국토가 협소하고 70% 이상이 산악지대

신재생 에너지 가능성 적음

대표적 에너지원 석유

전 세계가 50년 정도 쓸 수 있는 양

전구 발명 후 사양길 -> 자동차 이후 급속한 성장

플라스틱, 이것저것 모두 석유임

스탠다드 오일 by 록펠러

세계적인 오일사들은 스탠다드 오일러부터 분리됨

스마트그리드

에너지 효율적 관리

2-1

화석 연료의 등장과 퇴장

재생에너지 : 에너지의 밀도가 작아 많은 양의 에너지 모으기 힘듦

수소 기반 에너지 활용 연구

선진국 : 신재생 에너지 중심으로 개편

2-2

화역 연료의 종류와 특징

석탄층에 메탄가스 포집하면 더 친환경적

석유가스의 생성과 이동

석유 개발의 특징

우리와 가까이 있는 석유가스

가스의 운송과 LNG

가스 발전 산업 가정 30%씩

화석 연료의 특징

2-3

화석 연료의 유한성과 편재성

석탄 매장량

석탄 품질과 가격

세계 석유 매장량 변화추이

석유 매장량의 편재성

세계 석유 공급의 집중

세계 석유 소비

석유 판매 및 운송

세계 가스 매장량 변화추이

전세계 셰일가스 매장량

세계 가스 유형별 생산 예측

가스 판매 및 운송

2-4

화석 연료의 용도와 생명력

화석 연료의 용도

에너지원 별 사용처

한국의 에너지 구성과 화석연료

석탄의 용도 변화

에너지 유형별 수요 변동

화석연료 없는 삶

화석 연료의 변천

산업에 따른 에너지의 변천

지속 가능한

**문제 1**



다음 설명 중 올바르지 않은 것을 고르시오.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 한국의 화석연료 수입은 주로 미국에서 이뤄진다. |
|  |  | 주 에너지원의 변천은 석탄, 석유, 원자력 순서로 이어져왔다. |
|  |  | 재생에너지가 현 시점의 화석 연료 사용량을 대체하는 것은 불가능하며, 부분적으로 보완하는 형태로 사용될 것이다. |
|  |  | 세계적으로 화석연료에 대한 수요량은 앞으로 증가할 것이다. |

**5 점수**

**문제 2**

1. 에너지원의 특징으로 올바르지 않은 것은?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 물질은 여러 종류의 에너지를 갖고 있으며, 에너지간 변환이 가능하다. |
|  |  | 원자력을 이용한 발전과정에서 이산화탄소 방출은 거의 없다고 볼 수 있다. |
|  |  | 전기에너지는 열과 빛과 같은 형태로 변환될 수 있다. |
|  |  | 우라늄과 같은 원자력 발전을 위한 원료는 1차 에너지원으로 볼 수 없다. |

**5 점수**

**문제 3**



다음 설명 중 올바르지 않은 것을 고르시오.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 서방 국가의 석유 개발회사는 유가를 고려하여 생산량을 조절하며, 정부는 여기에 개입하기 어렵다. |
|  |  | 셰일가스 매장량이 많은 대표적인 국가로는 중국, 캐나다, 러시아가 있다. |
|  |  | 셰일 가스 최대 매장량 국가는 중국이며, 최대 생산 국가는 미국이다. |
|  |  | 석탄의 매장량이 100억톤, 매년 생산량이 4억톤이라고 가정하면 RP ratio는 25이다. |

**5 점수**

**문제 4**

1. 다음 설명 중 올바르지 않은 것은?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 한국에서 수입하는 원유의 양은 하루에 약 300만 리터이다. |
|  |  | LNG는 국내에서 에너지원으로 4번째 점유율을 차지한다. |
|  |  | 미국의 셰일 혁명은 러시아의 가스 시장 점유율을 낮춰 유럽의 가스 시장을 새로운 판도로 바꿀 수 있다. |
|  |  | 석유가스 개발 산업 중 생산된 석유가스를 시장까지 운송하는 것을 mid-stream이라고 한다. |

**5 점수**

**문제 5**

1. 다음 설명 중 올바르지 않은 것을 고르시오.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 시간이 갈수록 에너지원 중 석유가 사용되는 비율과 양은 감소할 것이다. |
|  |  | 1차 에너지원 중 가스의 비중은 꾸준히 증가할 것이다. |
|  |  | 중국과 인도는 전력원의 절반 이상의 비율을 석탄에 의존하고 있다. |
|  |  | 과거 산업혁명 이후로 화석연료에 대한 수요가 급증하였다. |

**5 점수**

**문제 6**

1. 다음 설명 중 올바르지 않은 것은?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 과거에는 안전, 환경, 경제성을 모두 만족시키는 에너지 정책 수립이 가능했다. |
|  |  | 석탄, 석유, 가스 중 이산화탄소 방출량은 가스가 가장 적다. |
|  |  | 에너지 소비 비용에 환경 비용이 추가되어야 공정한 에너지 사용이 확립될 수 있다. |
|  |  | 가스는 수소 에너지 시대를 추구하면서 현재와 미래 에너지시장의 가교 역할을 할 수 있는 원료이다. |

**5 점수**

**문제 7**

1. 다음 설명 중 올바르지 않은 것은?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 상업적 목적을 지닌 초기 석유 시추는 환경 오염에 대한 우려로 인해 심부 유전에서 행해졌다. |
|  |  | 석탄은 석유에 비해 연소 후 찌꺼기가 많이 남는다. |
|  |  | 과거 석유회사들은 저유가 시기가 오래되면 기업 합병을 선택하였다. |
|  |  | 석유는 내연기관 뿐만 아니라 석유화학제품 원료로 사용된다. |

**5 점수**

**문제 8**

1. 다음 설명 중 올바르지 않은 것을 고르시오.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 과거에 비해 국내 석탄 채굴 산업이 줄어든 가장 큰 이유는 석탄이 심부에 존재하여 경제성이 낮기 때문이다. |
|  |  | 원유의 분별증류 시 끓는점이 낮은 가벼운 탄화수소부터 생산된다. |
|  |  | 근원암에서 만들어진 석유가스는 지층 내 압력, 유체간 밀도차로 인해 이동하다가 셰일층 내부에 갇히게 된다. |
|  |  | 석탄은 컨베이어 시스템으로 이송 가능하다. |

3-1 석유산업에서는 어떤 일을 할까?

우리와 가까이 있는 석유가스

비닐하우스, 에너지가 산업의 원료로 쓰이는 경우, 플라스틱, 자동차 타이어 등등..

석유 제품 : 동력, 열, 원료, 운송, 음식, 에너지, 발전용 전기 생성

건강식품으로도 쓰임 소지품의 70%

석유산업구조

석유 생산, 처리 -> 목적지로 운송 -> 석유화학 제품, 주유소

상류부문 : 탐사, 개발, 생산

중류부문 : 생산처리, 운송

하류부문 : 정제, 석유화학, 제품판매

시추, 엔지니어링, 파이프라인, 정유공장, 주유소

가장 큰 단일 사업

석유가스는 어떻게 만들어지나?

동식물 + 바다 + 퇴적층 -> 지하

고온, 고압

산소와 결합되지 않은 상태의 유기물에서 탄화수소 발생

물보다 비중이 낮은 탄화수소가 상ㅇ부로 이동

트랩구조, 배사구조

석유를 어떻게 찾을까?

물리탐사 : 지하의 물리적 차이점을 이용하여 지하의 구조 찾기(파동의 원리, 가장 높은 곳을 타깃으로 시추)

석유가스는 보물찾기처럼 어렵다!

10% 탐사로 석유 찾을 확률

30% 기존 광구가 있는 경우

석유가스는 어떻게 생산할까?

저류층에 있는 석유를 펌프로 끌어올림

생산설비로 석유, 가스 분리

가스, 오일 순서대로 생산

석유 생산,처리 -> 오일, 가스 분리 -> 파이프라인 이송

원유로부터 석유제품까지

한국은 1년에 약 10억 배럴의 원유 사용

1일 250~280만 배럴

10억 배럴 x 100불 : 10조원

정제 : 끓는 점을 이용하여 탄화수소 분리

좋은 원유란?

휘발유 -> 등유 -> 경유 -> 증유

무거운 것 : 아스팔트 포장

나프타 : 화학제품

지역별 원유, 해양 동물, 육상 동물, 식물 등 들어간

좋은 원유 – 가벼운 휘발성 성분이 많은 것. 경질유

불순물 : 황

유기물 황 제거

탈황설비, 좋은 석유는 스위트 원유 <-> 사우어

연료의 품질 진화와 석유회사

프리미엄 90이상

옥탄가

석유 생산 현장 모습

생산 현장 = 정글의 법칙

탐사, 개발, 생산 장비 자동화

대한민국 : 97% 이상의 에너지 수입

유사시를 대비한 국내 원유비축

내부에 화강암 굴을 파서 저장, 지상 설비

석유 화학 산업

연료, 원료

원유 정제 -> 나프타 분해 -> 합성수지, 합성 원료

석유산업 체인

석유 생산,개발 -> 정유공장 -> 휘발유 나프타 등등

석유산업, 석유화학 산업, 전방 산업 -> 석유산업 체인

석유 개발 생산 공급이 없다면 진행되지 않음.

석유 탐사, 생산 -> 운송, 정제 및 전방산업 모두 석유 산업이다.

넓은 의미에선 제품까지도 포함

3-2 석유와 산업, 경제의 관계

석유가스의 수요

증가하는 석유가스의 수요

전체 에너지에서 차지하는 비중 감소 하지만 수요는 증가!

석유 소비량

석유 소비량은 국민의 석유 사용과는 다르다!

정제시설규모와 석유 소비량이 관련

미국이 젤 많이 소비함

싱가포르가 1인상 소비량 젤 많음

인구 증가

증가하는 석유가스의 수요

중국, 인도의 산업 구조 변화

에너지원 별 사용분야

전기차로 대체된다면 석유는 화학용으로 쓰일 가능 높아짐

전력 생산을 위해서 신재생 에너지를 저장하는 저장장치가 필요함

원하는 때에 만들 순 없어..

석유 : 가스 = 1 : 7

가스를 저렴하게 구입하여 에틸렌 등등만들자

한국의 에너지 구성

일부 우라늄 광산에서 생산

천연가스 (동해 가스전) : 1~2%

석탄 : 6~70년대 생성

한국의 발전 원료 수요

석유, 석탄, 가스, 원자력 - > 발전 원료 사용

낮 시간에 전력 사용 많음

기저 발전 : 장시간에 걸쳐 전기 발생하는 분야

전력 수요가 적은 경우 : 원자력, 석탄 발전

전력 수요가 많은 경우 : 가스, 석유 추가 발전

한국의 휘발유 가격

원유 가격이 떨어져도 휘발유 가격은 떨어지지 않는다. 휘발유 가격의 50% 이상이 세금

유가 : 70% 하락

휘발유 : 24% 하락 -> 교통세, 주행세, 교육세 포함

석유산업구조

석유와 연관산업

석유 개발 서비스, 생산 설비 디자인, 건설, 파이프 라인, 추가 물품

지상 처리 설비와 관련 산업

Wellhead, 유체분리기, 펌프, 파이프

에너지 기업은 규모가 크다!

대규모 & 오래된 석유 산업 회사

미국 상장사 중 에너지 기업 50%

30대 기업 중 20%가 에너지 기업

에너지 기업의 시장 가치 : 2~4천억 불

석유 개발 서비스

시추, 물리검층작업, 생산을 서포트하고 서비스 제공하는 회사

각종 관련 산업에 파급효과가 큰 석유 산업

Total 프랑스, ENI ㅣㅇ탈리아

중국 석유 회사 : 페트로차이나, 시노펙, CNPC, CNOOC

다양한 형태, 자국 외에도 석유 개발에 참여

스탠다드 오일 분화

석유가스의 불확실성, 위험성을 극복하려면 회사의 규모가 커야 함.

3-3 석유 확보를 위한 총성없는 전쟁

석유전쟁, 반복되는 석유전쟁으로 유가 상승

석유 의존도가 높은 한국

석유의 편재성과 유한성

중동전쟁 -> 유가 70% 급등 -> 2차 석유파동

석유개발공사 설립 (1979년)

해외 자원 개발 시작하였으나 투자 규모가 작아 큰 성과 없음

쿠웨이트의 이라크 침공 -> 해상수송 30%차지하는 곳 위험

무기 없는 전쟁

셰일 오일은 300년 이상 사용 가능

셰일가스, 셰일 오일이 주는 영향

석유를 위한 전쟁

감산정책 OPEC + 러시아

감산을 하면 수요가 줄어들지 않는 한 가격 상승

2014년 저유가 시기에 미국의 셰일가스 업체 타격 받음

사우디, 러시아의 뜻대로 되지 않음

석유 전쟁의 원인

석유는 날로 수요가 증가함

편재된 석유 매장량으로 시장을 조정할 수 있는 국가가 많지 않음

석유 매장량의 편재성, 유한성

전체 매장량의 70% 이상 차지하는 OPEC

주변 산업에 파급이 크다!

한국의 경우 조선업 타격

파이프 등 각종 기계 영향 받음

석유의 에너지 안보

주요국의 석유 자스 가원 개발율, 프랑스, 이탈리아, 중국, 일본 한국 등..

단기 이익이 아닌 국가 안보 차원, 장기적 경제성 기반

중동, OPEC – 자국의 자원 개발

인도, 미국, 중국 – 자국의 자원, 개발 수입

수입에 의존하는 일본과 한국

해외자원개발, 대규모, 장기적, 기술 의존성

석유가스 산업은 10년 이상을 내다보고 추진하여야함

석유의 미래

석유의 시대는 끝났다.

2004, 2005년 유가 급등

유가는 100불 이하로 떨어지지 않는다

2014년 이후 유가 하락

유가와 신재생 에너지 산업

낮은 유가 -> 신재생 산업 투자 X

높은 유가 -> 신재생 산업 투자 O

고유가 -> 생산 설비 증가 -> 과잉투자 -> 생산 급증, 유가 하락 -> 투자 기피 -> 자연 감퇴 -> 생산량 감소 -> 고유가….

변하는 에너지 패러다임

신재생 에너지의 단가가 낮아진다면?

환경 요금, 탄소세가 부가된다면?

석유 확보 전쟁의 근본 원인

주요 에너지원이 연료와 원료로 사용

주변 산업에 영향을 줌

에너지 안보

지속적 투자 필요

3-4 산유국 중동은 축복의 땅인가?

석유 매장량과 중동 국가

가와르 유전 : 500만 배럴 생산, 사우디 아라비아

한국이 LNG를 가장 많이 수입하는 나라 : 카타르

OPEC의 등장과 파워!

OPEC(12개국)

사우디 아라비아, 이란, 이라크, 아랍에미리트, 나이지리아, 인도네시아(탈퇴)

전세계 매장량의 80%, 전세계 생산량의 30%

생산 중단 -> 공급 감소 -> 유가 상승

OPEC의 감산에 촉각을 곤두세움

OPEC의 생산량이 유가에 영향을 줌

OPEC의 생산량 감축과 유가

셰일가스, 셰일 오일의 개발 생산 -> 유가 감소

몰래 감산을 어기는 경우 생김

러시아 : OPEC은 아니지만 유가 상승을 위하여 힘씀

치킨 게임의 시작

사우디 증산 -> 유가 하락 -> 셰일가스, 셰일오일 업체 도산

셰일 오일의 특징 : 초기 감퇴가 심하여 일정량 시추하여야 생산 유지됨, 투자 감퇴,

OPEC 증산!

셰일가스 생산업자가 생산단가 낮추자 사우디 전략 안통하게됨

국제 유가가 국가 재정

저유가 지속으로 산유국의 국가재정에 문제가 생김

러시아 : 수출의 68%

베네수엘라 : 95%

국가 예산 : 75%

고유가 시기에 익숙해진 산유국은 재정 팽창을 여기에 맞춤

OPEC 국가재정 균형 유가

국가재정 균형을 위한 최소한의 유가

고유가 시기 : 국가 재정 균형 유가 높음

저유가 시기 : 국가 재정 균형 유가 낮음

OPEC의 미래 준비

석유 수출 의존도가 높은 국가는 어떻게 해야할까?

석유 산업의 부가가치 창출

원유 수출 -> 원료 수입

원유 직접 정제하여 원료 수출 -> 부가가치 창출

미국 : 오일샌드, 캐나다 : 셰일오일

중동의 태양광 발전

석유 산업으로 올린 수익을 이용 , 국가의 지속 가능한 산업 육성

중동의 미래 산업

사우디와 아랍에미리트, 쿠웨이트의 집중 산업 육성 항목

무역, 금융, 정보통신, 관광

4-1 지질박물관을 찾아서

석유탐사, 개발 관련 암석 시료와 모형

퇴적암 : 과학적 퇴적암, 유기물 퇴적암, 쇄설성 퇴적암

2미리 이상 : 역암, 이하 ~ 0.064: 사암, 이하 : 이암

암석의 특성 분석 : 투수율, 공극률, 공극을 채운 유체들의 특성 분석

캐나다 오일샌드 : 검은색 사암, 하얀색 이암

사암의 공극 사이를 비투멘이 채우고 있기 때문

석유 생산 방법으로는 생산 불가능, 노면 채취, 스팀주입 등을 활용하여 회수

땅 속의 석유를 어떻게 찾을까?

99% 이상의 석유가 땅 속의 유기물 기원

근원암 -> 저류암

석유의 부존과 지구

나라별로 다양한 종류의 석유 생성

유기물 종류 -> 만들어진 심도

석유 집적구조(Trap) 상부엔 캡락

판게아 구조 잘 생각하면 도움이 된다!

석유저류층

트랩, 캡락:석유와 가스를 모아두는 역할

투과성 매체 : 오일, 가스, 물

배사 구조

탄화수소 생성 능력, 집적구조, 캡락이 순차적으로 작용

석유 시스템

아프리카와 브라질

4-2 석유가 숨어있는 집 찾기

유전 개발 싸이클

1. 저류층 구조 확인
2. 시추위치 결정
3. 탐사정 시추(석유 유무 확인)
4. 저류층 평가(석유 유뮤, 석유량 등 평가)
5. 평가정 시추(정확한 양, 생산 능력 등 확인)
6. 개발계획(매장량, 생산량, 시추정 수량, 판매 등)
7. 생산(대략 2~30년 생산)
8. 폐공(시추공 정리)

저류층 구조 확인(Trap)

석유가 있는 집을 찾는 것

어떻게 찾을 수 있을까? 지진파 이용

지짚나가 돌아오는 시간 측정

밀도가 같은 경우 탐성파 탐사

다이너마이트 -> 수진기

최근에는 트럭, 에어건을 이용하여 진동 발생

이런 구조가 없는 지역? 사업 종료

시추위치

물이 나오면 드라이 웰, ,오일이 나오지 않으면 건공

최상부 시추

브라질에 있는 해상 반구 탐사 실패의 원인? 암염돔

암염돔 구조는 가장자리 시추

하나의 시추공으로 두 개의 저류층 동시 시추

오일층이 두꺼울수록 전체 석유 매장량 증가

탐사 시추

지상, 저류층 고속도로로 잇는 것!

탐사시추 : 석유의 부존을 확인하기 위한 시추

시추 -> 케이싱 -> 시멘팅

암편을 지상으로 끌어올리기 위해 머드 넣기

시추 비트에서 나오는 열을 줄여줌, 바닥 면 암석 파편들을 지상으로 회수

시추 시스템

해상이 육상보다 어려움

BOP시스템, 머드 순환 시스템, 등

시추액 순환 시스템

시추 비트의 열을 줄여주기 위하여 물(머드)을 넣음

드릴파이프 안에 넣으면 비트로 나옴 애널러스

셰일 셰이커 -> 머드 핏스-> 머트 펌프로

다양한 시추 방법

수직 시추, 방향성 시추, 수평 시추

시추 유형 결정

저류층 형태와 경제성에 따라 결정

다양한 시추 장비

BOP(Blow Out Preventer) : 방폭 장치

유사시 발생할 수 있는 높은 압력 폭발 방지

드릴 파이프, 시추 비트, 동력 장치 : 모터로 드릴 파이프 회전, 테이블 자체를 회전

케이싱, BOP

트럭

용도에 맞는 다양한 트럭과 저장장치 필요

비트 : 땅 속에 있는 암석을 깨서 구멍을 만듦

코어비트 : 저류층의 온전한 암체를 원하는 경우 사용

드릴 파이프 : 일반적으로 9m, 드릴 파이프를 계속 연결하며 지속적으로 시추

4-3 석유가 집에 있는지 확인하기

물리 검층(Well logging)

목적 : 저류층에 있는 여러가지 인자들을 찾아내는 것

OIIP

BO : 저류층 상태에 있는 석유의 부피가 지상으로 오면 얼마큼 변할까?

전체 저류층 크기, NTG, 등등..

초기 매장량 평가뿐 아니라 생산 중에도 사용

물리 검층 원리

물리검층 트럭(모든 장비를 싣고 다님)

물리 검층은 다국적 서비스 기업에서 제공

전체 저류층의 부피

공극률 계산(암석의 밀도차 이용)

Soil : 오일포화도 (오일과 물의 전기 비저항차 이용)

탄성파 탐사로 저류층 면적 구하기

시추로 물과 기름의 경계면 두께 계산

코어링(지하의 암석 샘플 회수)

샘플로 공극률과 오일 포화도 등 측정

측정값을 물리검층값과 비교

두께 : 공극이 많은 암체(사암층)의 두께

0에 가까울수록 사암층, 오른 쪽으로 갈수록 저류층으로 부적절

공극률 : 음파를 넣어 음파가 도달하는 시간 측정

빨리 도달 -> 공극이 적다

느리게 도달 -> 공극이 많다

실험실 측정값과 비교하여 상대적인 저류층 공극률 계산

오일이 많이 들어있으면 비저항 값이 크게 나타남

4 – 4 얼마나 큰 규모로 존재하는지 계산하기

자원량 OIIP

자원량 : 지하 저류층의 공극에 존재하는 탄화수소의 총량

매장량 : 기술적, 경제적으로 지상으로 끌어올릴 수 있는 자원량

Boil = 오일체적계수

RF = 회수율 (Recovery Factor)

석유 회수증진기술 : 잔존 탄화수소를 지상으로 끌어올리는 기술

지상 : 압력이 낮음, 지하 : 압력이 높음, 가스 올라오면 부피증가!

오일체적계수 > 1, 지상에서 부피 감소

지하 : 오일+가스 (용해가스)

지상 : 오일, 가스 (오일의 양 감소)

자원량 : 전체의 면적, 저류층의 두께

저류층 : 암석의 알갱이, 유체

물보다 가벼운 가스와 오일은 상부에 위치

대부분의 오일전은 가스를 함유

대표값을 나타낸다는 것은 불확실성과 위험성이 크다

자원량 및 매장량 계산

자원량과 매장량 계산의 불확실성

광구의 면적, 저류층의 면적이 많이 달라질 수 있음.

하나의 시추공 정보만으로 전체 저류층 계산 가능???

매장량 변화 경향

매장량을 계산 인자들은 생산과 함께 불확실성이 작아짐

매장량은 경제적, 기술적 회수 가능양 -> 유가에 따라 매장량 증감

E&P 사업의 투자회수 특징

투자 -> 회수 저류층 압력 하락

4-5 얼마나 지상으로 끌어올릴 수 있을까?

석유 유체의 특성

유체의 종류에 따라 달라지는 회수율

경질유, 오일샌드

유체의 특성, 저류층 암체의 투과도에 따라 달라짐

석유의 유체는 석유가 생산되는 지역별로 다양

석유의 활용

연료 70% 이상, 석유화학 제품(20% 내외)

좋은 원유란?

돈이 되는 것(가벼운 탄화수소, 가벼운 석유)

황의 성분이 적은 것 : 스위트 원유

땅속 원유를 지상 생산시 양이 달라짐

원유최적계수(formation volume factor)

휘발 성분이 많을수록 증가 (석유 : 1.1 ~ 1.3)

매장량이 많다 는건 잘 생산할 수 있는 건 아니다!!

투과도

생산성 분석(Well Test Analysis)

생산량, 실제 현장에서 저류층의 투과도 측정

생산 예측

생산 단계별로 다양한 방법(Reserve estimation)

아날로그, 볼륨메트릭, 물질수지계수 방법, 디클라인 커브 분석, 뉴머리컬 시뮬레이션

여러 개의 방법을 사용하여 서로 교차 검증

저류층의 상태에 따라서 달라짐 : 워터 인젝션, 가스 인젝션

회수율

유체의 종류, 저류층의 특성과 관련

Oil well, solution gas : 10 – 20%, Gas cap : 20-40%, water drive : 40 – 60%

오일의 회수율 평균 30%

가스의 회수율은 오일에 비해서 높은 편

석유회수증진기술(EOR)

이차 회수

압력 유지를 위하여 지하에 가스와 물 주입

**문제 1**

1. 유전 개발 사이클과 관련된 설명 중 올바르지 않은 것을 고르시오.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 유전 개발 사이클의 첫 단계는 저류층 구조 확인으로 시작된다. |
|  |  | 머드 순환 시스템의 기능으로는 드릴 비트의 냉각, 암석 파편 회수 등이 있다. |
|  |  | 탐사정 시추 단계는 시추-케이싱-시멘팅 순서로 이뤄진다. |
|  |  | 저류층 구조 확인 단계에서 물리검층을 통해 구조를 파악한다. |

**5 점수**

**문제 2**

1. 다음 설명 중 올바르지 않은 것을 고르시오.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 전기 비저항을 이용하여 오일포화도를 계산할 수 있다. |
|  |  | 모래는 석영으로 이루어져 있으며, 감마선량이 많이 검출된다. |
|  |  | 암석의 밀도가 작을수록 지층 내 음파를 터뜨린 뒤 수신기로 되돌아오는 시간이 오래 걸린다. |
|  |  | 시추 작업 중 코어링을 하여 저류층 암석 샘플을 회수할 수 있다. |

**5 점수**

**문제 3**

1. 다음 보기의 내용 중 (A)에 들어갈 가장 알맞은 단어를 고르시오.

<보기>

한국과 같이 에너지 자주 개발율이 낮고 해외 의존도가 높은 경우에는 유가의 급격한 변동 발생시 이를 원료로 하는 발전 산업, 석유화학 산업 등에서 큰 타격을 받는다. 이처럼 우리가 생각하는 것 이상으로 석유 산업은 다른 산업분야에 파급효과가 크다.

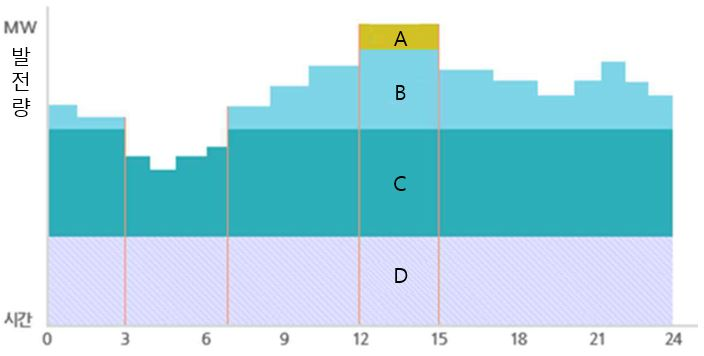
따라서, 정부 및 관련 부처는 에너지 수입원 다각화 모색과 장기적인 경제성에 기반한 에너지 정책을 추진하여 (A)을/를 확보해야 한다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 에너지 안보 |
|  |  | 신재생 에너지의 발전 효율성 |
|  |  | 석유개발 운영권 |
|  |  | 석유개발 기술력 |

**5 점수**

**문제 4**

1. 다음 그림은 한국의 시간에 따른 에너지원별 발전량을 도식화한 것이다. 에너지원 A~D에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오.

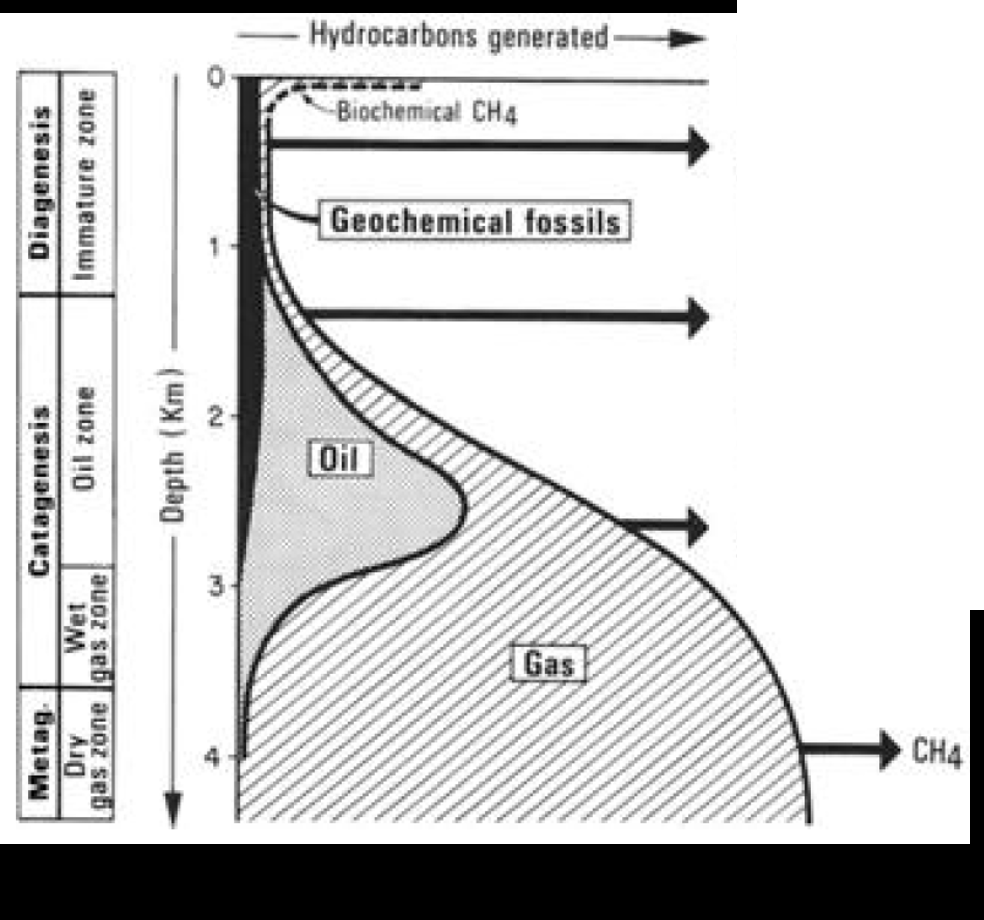


|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | D는 기저발전용으로 사용되어 왔으나 최근 한국의 정부 정책으로 인해 발전원으로써 역할이 기피되고 있는 분위기이다. |
|  |  | B는 상온에서 액체 상태이다. |
|  |  | C는 주로 파이프라인을 통해 운송하며, 발열량이 높아 난방용으로 사용 가능하다. |
|  |  | A는 추가발전을 위해 사용된 에너지원이며, 에너지원 사용량 중 4번째 순위에 해당한다. |

**5 점수**

**문제 5**

1. 아래 그림과 <보기>를 활용하여 자원량, 매장량에 대한 설명 중 틀린 것을 고르시오.



<보기>

Reservoir rock 가정

- 암석부피: 1000m3

- 공극률: 30%

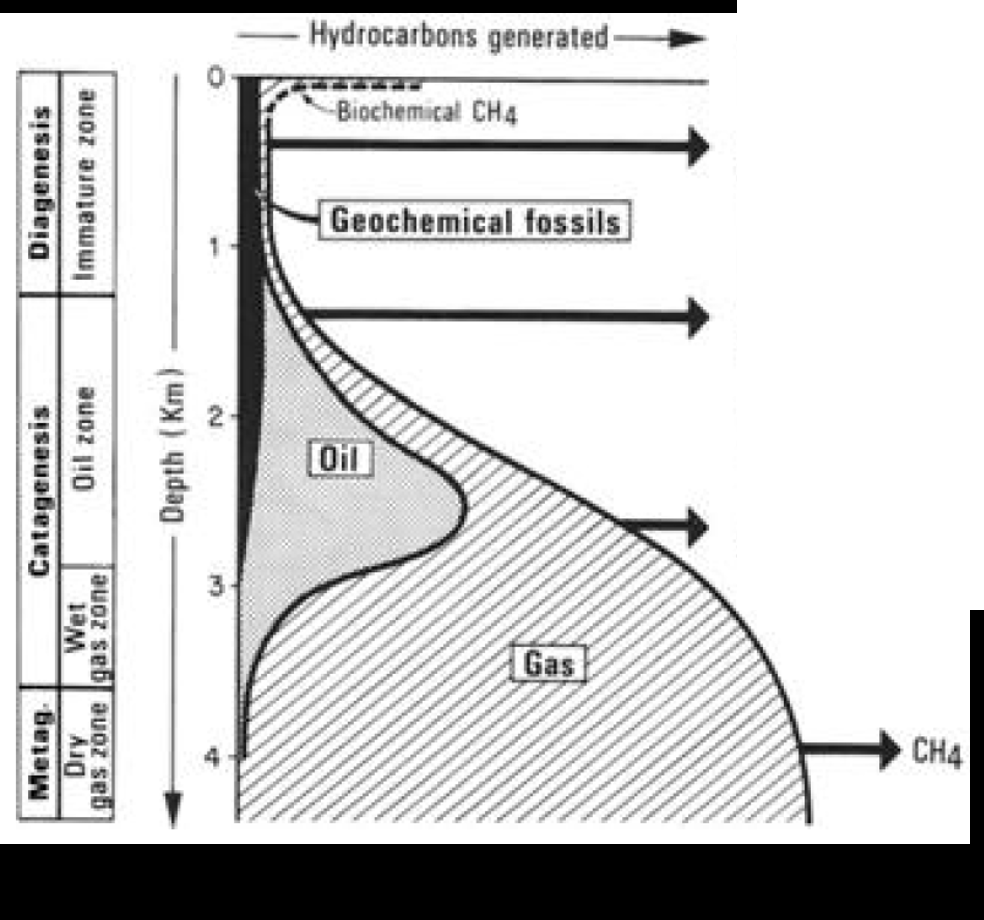
- 회수율: 50%

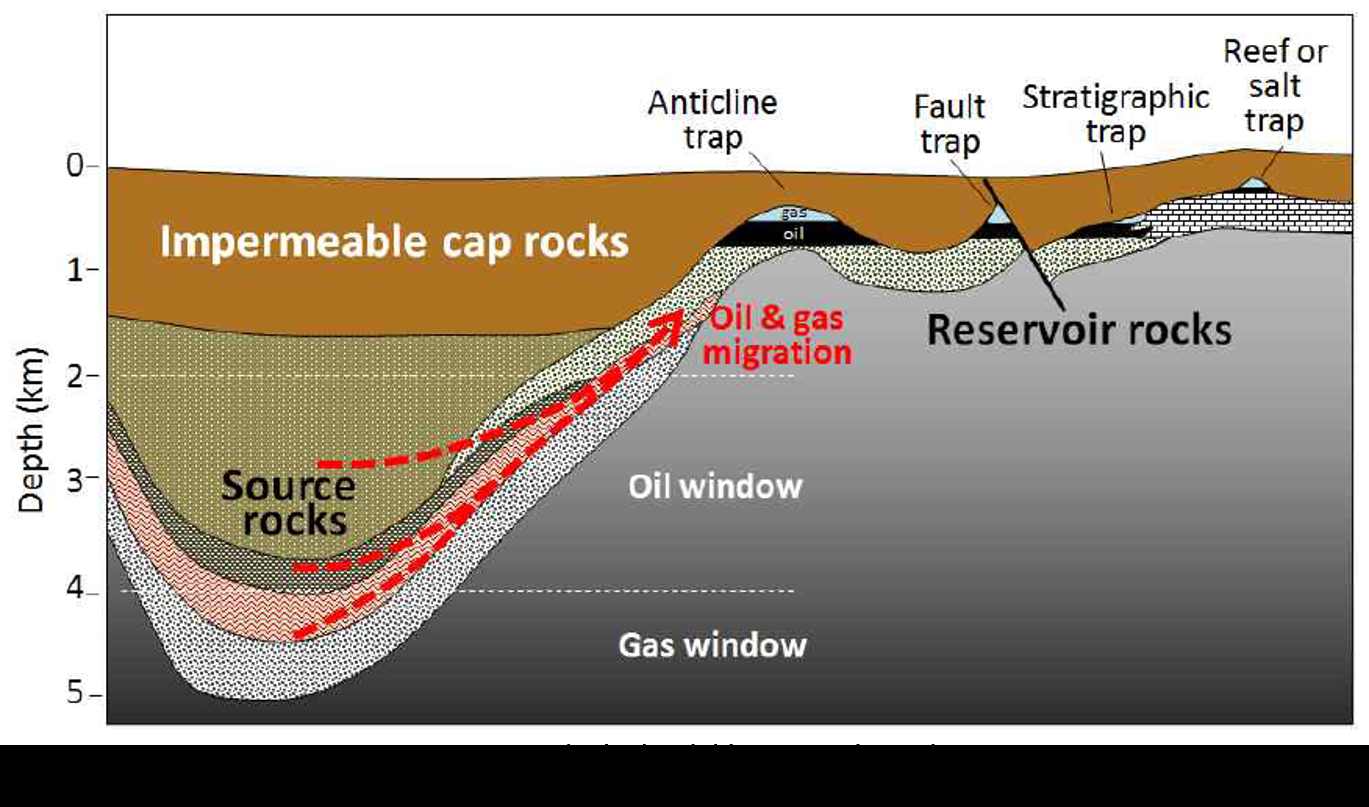
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | <보기>의 reservoir rock에서 오일포화도가 50%이면, 자원량은 75m3이다. |
|  |  | Reservoir rock의 공극률이 감소하면 자원량도 감소한다. |
|  |  | 매장량의 값이 50%의 확실성을 가지면 추정매장량이라고 할 수 있다. |
|  |  | A 지역 내 4km 깊이의 source rock에서 탄화수소가 생성되었다고 확인된 경우, 오일 매장량은 75m3보다 적을 것이다. |

**5 점수**

**문제 6**

1. 아래 그림을 참고하여 틀린 설명을 고르시오.





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | A 지역 내 source rock의 3km 깊이에서는 가스 발생량이 오일 발생량보다 많다. |
|  |  | Reservoir rock의 매장량 평가 시 오일 포화도를 사용해야 하므로 가스, 오일 층의 층간 접촉면을 구분해야 한다. |
|  |  | Source rock에서 생성된 탄화수소는 압력, 밀도차에 의해 이동하고, 셰일과 같은 reservoir rock으로 이동한다. |
|  |  | Reservoir rock에 구조적 trapping이 된 탄화수소는 밀도차에 의해 가스, 오일 층으로 분리된다. |

**5 점수**

**문제 7**

1. 다음 보기와 관련 석유 산업을 올바르게 묶은 것을 고르시오.

<보기>

a. A사는 미국 이글포드 지역에서 생산된 셰일가스를 정제소까지 이송하기 위한 파이프라인 건설 입찰을 따기 위해 준비 중이다.

b. B사는 중동 지역에서 생산된 원유를 시장에서 판매하기 앞서 유가 예측을 하고 있다.

c. C사는 동남아시아 해상가스전에서 가스 생산 도중 생산파이프에 문제가 생겨 관련 서비스 회사에 점검을 요청하였다.

d. D사는 해외에서 수입한 원유를 비축하기 위해 대형 탱크를 건설 중이다.

e. E사는 지질학 박사학위 소유자를 다수 채용하여 저류층 구조 확인에 전문성을 갖추고 있다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 상류부문-b, 중류부문-c |
|  |  | 중류부문-e, 하류부문-b |
|  |  | 상류부문-c, 하류부문-b |
|  |  | 상류부문-a, 하류부문-d |

**5 점수**

**문제 8**

1. 아래 그림을 참고하여 다음 설명 중 틀린 것을 고르시오.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 산유국 입장에서 고유가 시기에 균형유가를 높게 책정하였는데, 갑작스러운 저유가 시기가 오면 증산해야 한다. |
|  |  | 베네수엘라는 고유가가 부분적으로 지속되었던 2014년에도 재정상태가 좋지 않았을 것이다. |
|  |  | 2014년 중반부터 국제유가가 급락한 것은 미국의 셰일 산업의 성장을 방해하기 위해 중동의 일부 산유국에서 원유를 지속적으로 증산했기 때문이다. |
|  |  | 쿠웨이트가 석유개발 기술을 개선하여 생산단가를 낮췄다면 2015년 말 시점에서 균형유가가 국제유가보다 낮을 수도 있다. |