

## 23-1 중간고사

### 화학으로 본 세상이야기

#### 세션1

1. 다음 합성물질에 대한 서술 내용 중 오류를 포함하고 있는 곳 2개를 선택하세요.

- 1) 쉽게 재생되지 않는 천연물질과는 달리 인류가 그동안 만들어낸 합성물질들은 고갈의 문제로부터 자유롭다.
- 2) 합성물질이 야기하는 독성을 고려한건데 천연물질을 대체할 합성물질을 만들어 낸 행위 그 자체는 인간을 위한다는 인본주의에 위배된 행위였다.
- 3) 산업혁명을 계기로 인류는 자신이 사용하는 천연물질의 대부분을 합성물질로 대체하기 시작했다.
- 4) 인류는 20세기 초에 직면했던 물자 부족의 문제를 석탄과 석유로부터 온갖 합성물질을 만들어냄으로써 대부분 해결했다.
- 5) 현재 인류는 자신이 사용하고 있는 물질자원이나 에너지자원의 거의 대부분을 석탄과 석유에만 의존하고 있다.
- 6) 현재 사용되는 합성물질의 대부분은 천연자원인 석탄이나 석유로부터 만들어진 것들이다.

2. 다음 열역학적 경계에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 열역학적 경계를 사이에 두고 에너지 순손실이 발생한 쪽에서는 반드시 무질서가 초래되면서 퇴보를 경험한다.
- 2) 열역학적 경계를 사이에 두고 한쪽에서 에너지 순이익이 발생하면 다른 쪽에서는 반드시 에너지 순손실이 발생한다.
- 3) 열역학적 경계를 사이에 둔 두 진명 사이에는 에너지를 빼앗기 위한 치열한 각축전이 벌어진다.
- 4) 혐의와 존중을 전제로 열역학적 경계를 사이에 둔 두 진명이 함께 질서를 창출하는 것은 마음만 먹으면 얼마든지 가능하다.
- 5) 열역학적 경계의 어느 한쪽에서는 반드시 에너지를 빼앗긴 채 무질서를 경험하는 희생양이 존재한다는 사실은 피할 수 없는 냉혹한 현실이다.
- 6) 열역학적 경계를 사이에 두고 에너지 순이익이 발생한 쪽에서 반드시 질서가 창출되면서 발전

을 경험한다.

3. 다음 에너지에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 우주의 전체 에너지는 생성되지도 않고 소멸되지도 않는다.
- 2) 가지고 있는 에너지를 잃어버리면 그 잃어버린 만큼의 에너지는 열과 일이라는 형태로 그 모습을 드러낸다.
- 3) 위치에너지가 운동에너지로 바뀌면 그 과정에서 열을 발산하면서 에너지를 잃게 된다.
- 4) 위치에너지가 운동에너지로 바뀌는 그 자체만으로는 에너지를 잃거나 얻는 것은 아니다.
- 5) 부피가 일정한 조건에서는 잃어버린 에너지의 전부가 열의 형태로만 그 모습을 드러낸다.
- 6) 우주의 에너지는 사실상 무한정이나 다름없어서 굳이 누가 에너지를 내게 주지 않더라도 에너지를 계속 사용하는 것이다.

4. 다음에서 과학적 방법론을 적용하는데 있어서 굳이 포함시키지 않아도 되는 절차에 해당하는 내용을 2개 선택하세요.

- 1) 자신의 행동으로 인해서 빚어지는 결과가 어떤 것인지 유심히 관찰한다.
- 2) 호기심을 충족시키기 위한 행동을 실천에 옮긴다.
- 3) 자신이 기록한 내용을 먼 훗날 후대가 발견할 수 있도록 금고 속에 보관한다.
- 4) 시행착오를 반복하는 과정에서 나름대로의 그럴듯한 가설을 세워본다.
- 5) 머리속 상상을 통해서 어떤 현상에 대한 합리적인 가설을 세운다.
- 6) 자신의 행동, 관찰된 결과, 그리고 자신이 세운 가설을 모두 기록으로 작성한다.

5. 다음 지구의 에너지 손익구조에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 태양으로부터 지구가 에너지를 벌어들이는 주요 에너지 수입원은 광합성 반응이 완성하게 진행되는 울창한 숲이다.
- 2) 지구가 태양에너지를 벌어들인 양이 사용한 양보다 클 경우 지구의 에너지 손익구조는 순이익 상태가 된다.

- 3) 식물이 무성하게 자라는 숲, 농경지, 목초지는 모두 지구가 태양에너지를 벌어들이는 주요 에너지 수입원이다.
- 4) 중세 이전과 비교할 때 지구가 숲을 통해서 벌어들이는 태양에너지의 양은 약 1/10로 크게 줄었다.
- 5) 태양 빛이 쏘이기만 하면 식물이 자라지 않는 지구 표면에서도 에너지 순이익이 발생한다.
- 6) 지구가 태양에너지를 벌어들인 후 잉여의 에너지가 남게 되면 땅속의 석탄과 석유의 형태로 저장된다 .

6. 다음 표토에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 건강한 표토는 곡식과 채소의 지속적이고 반복적인 경작과 수확의 산물이다.
- 2) 건강한 표토의 생성에 기여하는 핵심 과정은 식물의 광합성 반응이다.
- 3) 건강한 표토는 적절한 농업 생산량을 유지하는데 있어서 매우 중요하다.
- 4) 건강한 표토 속에 축적되어 있는 에너지는 결국 태양에너지이다.
- 5) 건강한 표토일수록 그 속에 포함된 미생물 개체수가 작아서 더 깨끗하다.
- 6) 건강한 표토는 그 속에 많은 양의 유기물과 미네랄을 가지고 있다.

7. 효율에 관한 다음 기술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 엔진의 효율과 열역학적 효율은 서로 다른 개념이어서 엔진의 효율이 높다고 해서 열역학적 효율이 높은 것은 아니다.
- 2) 전반적인 사회의 온도가 높아져서 구성원의 일 처리 속도가 빨라질수록 열역학적 효율은 증가한다.
- 3) 가용한 열량에서 얼마만큼의 양을 기계적일(유용한일)로 변환했느냐가 열역학적 효율이다.
- 4) 기계적일(유용한일)을 활용할 때 그 움직임의 속력과 방향을 수시로 바꾸면 바꿀수록 열역학적 효율은 증가한다.
- 5) 연료 사용의 효율은 엔진의 효율이 아닌 열역학적 효율에 의해서 결정된다.
- 6) 가속도의 값이 커질수록 비가역성이 커지기 때문에 열역학적 효율은 떨어진다.

8. 다음 서술 내용 중 오류를 포함하고 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 종이를 대신하여 폴리에틸렌이 광범위하게 사용될 수 있었던 이유는 휘발유 생산 공정의 부산물로 에틸렌이 남아돌았기 때문이다.
- 2) 천연비료를 대체할 합성비료를 대량으로 생산하는 것이 가능했던 이유는 합성에 필요한 원재료인 질소가 무한정 공급되었기 때문이다.
- 3) 유리를 폴리카보네이트나 PET로 대체해야만 했던 이유는 유리의 원료가 되는 양질의 모래가 부족해졌기 때문이다.
- 4) 면을 대신하여 폴리에스터가 본격적으로 사용될 수 있었던 이유는 원료가 되는 물질이 휘발유 생산 공정에서 대량으로 얻어졌기 때문이다.
- 5) 자동차 타이어를 천연고무 대신 모두 합성고무로 대체할 수 있는 이유는 원유의 접촉분해공정으로부터 많은 양의 양의 원재료가 얻어지기 때문이다.
- 6) 폴리부타디엔 합성고무가 천연고무를 대체할 수 있었던 이유는 원재료가 되는 부타디엔이 감자에서부터 대량으로 얻어졌기 때문이다.

9. 다음 연료와 엔진에 관한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 엔진이 없더라도 경우에 따라서는 연료만으로도 질서를 창출하는 것이 가능하다.
- 2) 질서를 창출하려면 연료뿐만 아니라 엔진도 함께 가지고 있어야만 한다.
- 3) 연료가 열과 일의 형태로 건네주는 에너지를 유용한 일로 변환해주는 장치를 엔진이라고 한다.
- 4) 연료와 엔진을 다 가졌다고 해서 반드시 질서가 저절로 창출되는 것은 아니다.
- 5) 유용한 일로 질서를 창출할 것인지 아니면 무질서를 창출할 것인지를 결정하는 것은 결국 우리의 자유의지이다.
- 6) 연료를 채운 엔진을 가동시켜 놓으면 엔트로피가 낮아지면서 질서가 창출된다.

10. 다음 서술 내용 중 오류를 포함하고 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 지속적 경제 성장과 관련된 자원고갈과 폐기물의 문제는 사람들이 미처 예상치 못하는 상황에서 갑작스럽게 수면 위로 그 모습을 드러낸다.
- 2) 일반적으로 사람들은 지속적 경제 성장의 기하급수적 성장 패턴을 산술급수적 패턴으로 오해하는 경향이 강하다.

3) 과거 오랜 기간에 걸쳐서 지속적인 성장이 이루어졌을 경우, 과거의 축적도니 경제 지표를 그래프로 그리면 가파른 기울기의 직선이 얻어진다.

4) 현시점에서 앞을 내다보면서 향후 미래의 예측치를 판단해 보면 현재의 성장 패턴이 기하급수적인지 산술급수적인지를 쉽게 판단할 수 있다.

5) 지속적 경제 성장과 관련된 자원고갈과 폐기물의 문제는 우리들이 흔히 생각하는 것보다 훨씬 빨리 한계 상황에 도달한다.

6) 경제가 매년 일정 %로 지속적인 성장을 하면 자원 사용량과 폐기물의 발생량은 기하급수적으로 증가한다.

11. 청동기 문명은 비교적 짧은 기간에 주변으로 전파되었으나, 초기의 철기문명은 그렇지 못했다. 철제 무기와 연장을 만드는 데 있어서의 여러 단점들 때문이었는데, 여기에 해당되지 않는 2개를 고르세요.

1) 많은 양의 육체노동을 투입해야만 무기나 연장을 만들 수 있었다.

2) 만드는 과정 자체가 너무나 단순해서 무기의 제조 과정에서 비밀 유지를 최우선으로 했다.

3) 가열하는 시간이 너무나 길어서 많은 양의 숯을 소비해야만 했다.

4) 구리원광석과는 달리 땅 속에 묻혀있던 철 생산의 원재료가 되는 철광석을 구하기 힘들었다.

5) 무기와 연장을 만드는 데 오랜 시간이 걸려서 대량생산이 불가능했다.

6) 정밀하고 복잡한 모양의 무기나 연장을 만드는 것이 불가능했다.

12. 다음 자발성에 대해 서술한 내용 중에서 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

1) 어릴 때 심은 작은 나무가 자라서 우람하게 커지는 것은 자발적이다.

2) 쓰지 않고 세워둔 장비가 녹슬고 고장 나는 것은 자발적이다.

3) 나이가 들어 약해지다가 결국 죽음을 맞이하는 것은 자발적이다.

4) 갓난아이가 모유를 먹으면서 하루가 다르게 자라는 것은 자발적이다.

5) 저녁이 되면서 거리가 온통 낙엽과 쓰레기로 지저분해지는 것은 자발적이다.

6) 융성했던 도시가 세월이 지나면서 서서히 쇠퇴해가는 것은 자발적이다.

13. 다음 빛에 관한 서술 내용 중 오류를 포함하고 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 프리즘은 주로 분리된 여러 다른 종류의 빛들을 한데 합쳐서 백색광으로 되돌려 놓는데 사용된다.
- 2) 서로 다른 종류의 빛들이 분리된 상태로 나열되어 있는 형상을 스펙트럼이라고 부른다.
- 3) 태양의 백색광은 실제로는 다른 여러 종류의 빛들이 한데 합쳐져 있는 것이다.
- 4) 백색광에 포함된 다른 여러 종류의 빛들을 각기 분리해 내는 과정을 분광이라고 일컫는다.
- 5) 역사상 처음으로 백색광을 여러 종류의 다른 빛으로 분리해 내는 데 성공한 사람은 영국의 로버트 보일이다.
- 6) 슬릿과 프리즘을 활용하면 백색광에 포함되어 있는 여러 다른 빛들 중에서 특정한 한 종류만을 골라낼 수 있다.

14. 다음 연료 사용 패턴에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) Renovation의 방식은 최소의 자원을 소비하고 또한 최소의 폐기물을 남기는 방식이다.
- 2) 고갈되는 자원의 미래 가치와 폐기물에 대한 미래의 처리비용을 고려하더라도 재건축-재개발의 방식이 renovation보다 훨씬 큰 경제적 가치가 발생한다.
- 3) 지속가능성의 차원에서 재건축 – 재개발이 renovation보다 훨씬 더 발전적인 방향의 정책이다.
- 4) 계속 수리를 해 가면서 사용하는 renovation은 연료 사용의 관점에서 보면 가장 효율적인 방식이다.
- 5) 과거의 것을 완전히 부수어 없애는 자리에 새로운 것을 만드는 재건축 – 재개발은 연료 사용의 관점에서 보면 가장 비효율적인 방식이다.
- 6) 재건축 – 재개발은 많은 양의 자원을 소비해 버리면서 동시에 많은 양의 폐기물을 남기게 된다.

15. 중세부터 활동한 연금술사들에 대하여 기술한 다음 내용 중에 사실과 가장 거리가 먼 것 2개를 선택하세요.

- 1) 그들은 자신이 관찰한 결과와 가설을 기록으로 남기는데 최선을 다했다.
- 2) 그들은 흔하고 값싼 물질에서부터 귀하고 유용한 물질을 만들어 내고자 했다.
- 3) 그들은 무엇보다도 우선 철학자의 돌을 손에 넣어야만 한다고 믿었다.

- 4) 그들은 변형과 변질 중에서 특별히 불에 의한 변질에 관심이 컸다.
- 5) 그들은 화학과 관련된 수많은 쪼가리 지식들을 축적하는데 크게 기여했다.
- 6) 그들은 비정기적인 만남을 통해서 다른 이들의 연구 결과와 가설을 알아내고자 했다.

16. 지구의 진화에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 우주 전체는 무질서를 향해서 나아가지만 그 안에서 유독 지구상에서는 질서가 창출 되었다.
- 2) 지구에서 진화를 통해서 질서가 창출되는 동안 태양에서는 거꾸로 무질서가 초래되었다.
- 3) 지구상에서 진행된 진화의 모든 과정은 기본적으로 자발적인 방향으로 진행된 변화에 해당된다.
- 4) 지구의 진화는 질서를 향해서 나아가는 전형적이 비자발적인 변화에 해당된다.
- 5) 지구의 진화를 가능케 한 것은 태양이 건네주는 엄청난 양의 에너지가 그 핵심이다.
- 6) 태양이 없었더라도 생명체가 그대로 있다면 지구 상에서는 진화의 과정이 그대로 진행되었을 것이다.

17. 다음 현대 사회의 효율에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 현대인들은 과거에 비하여 연료 사용의 효율이 훨씬 높은 사회에서 살고 있다.
- 2) 현대인들은 과거에 비하여 훨씬 효율이 높은 기계를 사용하기 때문에 과거보다 훨씬 적은 양의 연료를 소비한다.
- 3) 현대인들은 똑같은 거리를 가거나 똑 같은 과업을 수행하는데 있어서 과거에 비해 훨씬 많은 연료를 사용한다.
- 4) 현대인들은 과거에 비하여 훨씬 높은 효율의 장비와 기계들을 사용하고 있다.
- 5) 현대인들은 효율의 개념을 연료 사용이라는 관점이 아니라 시간 사용의 관점에서 본다.
- 6) 현대인들은 과거에 비하여 똑 같은 과업을 훨씬 빨리 그리고 훨씬 편하게 완수한다.

18. 다음 원소에 관하여 기술한 내용 중 오류를 포함하고 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 연금술사들의 쪼가리 지식들이 모여 1600년대에 발표된 주기율표가 되었다.
- 2) 원소에 관련된 지식을 집대성한 결과물이 바로 주기율표이다.

- 3) 우리 주변의 모든 물질은 온갖 원자들이 한데 모인 원소의 집합체이다.
- 4) 그리스의 4원소설에서 4원소란 물, 불, 돌, 그리고 공기를 말한다.
- 5) 그리스 철학자들은 이 세상 모든 것들이 원소로부터 만들어진다고 믿었다.
- 6) 인류는 1800년대에 들어서면서 무려 80여 가지의 원소들을 확인하게 되었다.

19. 다음에 서술한 역사적 내용 중 오류가 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 증기 기관의 작동 원리를 연구하는 과정에서 유럽이 물리학자들에 의해 열역학이론이 태동한다.
- 2) 보일의 조수였던 혹스비는 뉴턴과 함께 활동하면서 자신이 만든 공기 펌프를 시연했다.
- 3) 미국의 깁스라는 화학자는 유럽에서 정립된 열역학 이론을 가져다가 화학열역학으로 발전시켰다.
- 4) 공기 펌프의 작동 원리를 연구하던 화학자들은 열역학의 기본 원리를 깨우치게 된다.
- 5) 제임스 와트는 혹스비의 공기 펌프를 개조하여 발전시킨 기계공들 중의 한사람이었다.
- 6) 보일과 혹스비의 공기 펌프를 개조해서 계속 발전시킨 사람들은 다른 화학자들이었다.

20. 다음 촉매에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 촉매는 활성화에너지라는 에너지의 장벽을 낮춤으로써 반응속도를 빠르게 한다.
- 2) 하버는 오염되지 않은 순수한 철을 촉매로 사용하여 암모니아를 합성했다.
- 3) 오늘날 거의 90%가 넘는 대부분의 화학 산업공정에서 촉매가 사용되고 있다.
- 4) 단일 화학반응에서 어떤 촉매를 사용하느냐에 따라서 생성되는 물질의 종류가 달라진다.
- 5) 촉매는 화학반응 과정에서 발생하는 열량을 줄임으로서 생성물의 양을 늘인다.
- 6) 불가능한 것으로 여겨졌던 대부분의 화학반응들이 촉매의 사용으로 가능해졌다.

21. 다음 중 사실에서 가장 거리가 먼 내용 2개를 선택하세요.

- 1) 사람과 가축이 하던 노동을 증기기관을 장착한 기계가 대신하면서 산업혁명이 촉발되었다.
- 2) 영국에서 발명된 증기기관이 처음으로 사람의 노동을 대신한 작업은 석탄 탄광에 고인 물을



퍼내는 작업이었다.

- 3) 독일의 내연기관은 영국의 증기기관에 비하여 성능과 효율 면에서 월등히 우수한 기계 장치였다.
- 4) 독일이 내연기관을 발명하고도 산업혁명을 주도하지 못했던 이유는 충분한 액체연료가 없었기 때문이었다.
- 5) 19세기 초에 일어난 산업혁명으로 노동자의 권리는 증진되고 삶의 질도 향상되었다.
- 6) 산업혁명을 영국이 주도하게 된 이면에는 영국의 풍부한 석탄 매장량이 큰 몫을 했다.

22. 양대(1,2차) 세계 대전의 사이에 놓인 20여 년 동안 일어났던 중대한 변화에 대한 다음 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 증기기관을 대신할 내연기관이 개발되면서 효율적이고 성능이 우수한 군사장비들이 개발되었다.
- 2) 내연기관이 필요로 하는 액체연료를 석탄으로부터 대량으로 만들어내는 신기술이 개발되었다.
- 3) 땅속 원유로부터 액체연료를 대량으로 만들어낼 수 있는 신기술이 개발되었다.
- 4) 군사 장비를 제조하는데 필요한 플라스틱과 같은 신물질들이 본격적으로 개발되었다.
- 5) 제 1차 대전 이후 연합국은 곧 전쟁이 또 발발할 것을 예상하여 군비 증강에 심혈을 기울였다.
- 6) 암모니아의 대량생산이 가능해지면서 무한정에 가까운 양의 화약과 폭약을 생산하는 것이 가능해졌다.

23. 고분자 물질에 대해서 서술한 다음 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 골프공 속에 들어가는 높은 탄성의 물질은 폴리부타디엔이라는 합성고무이다.
- 2) 휘발유 생산 과정에서 얻어진 부타디엔으로부터 경주용 자동차의 타이어를 만들 때 사용되는 합성고무가 만들어진다.
- 3) 러시아에서 1910년경 이미 폴리부타디엔이라는 합성고무가 만들어졌지만 원료가 되는 부타디엔의 부족으로 생산 및 사용이 중지되었다.
- 4) 피셔 – 트롭슈 공정으로 휘발유를 생산하는 과정에서 얻어진 많은 양의 부산물로부터 각종 고분자 물질을 생산할 수 있게 되었다.
- 5) 폴리스티렌부타디엔이라는 합성고무의 생산은 연합국이 제2차 세계대전을 성공적으로 수행하

는데 있어서 중요한 역할을 했다.

6) 스티렌과 부타디엔으로부터 합성도니 폴리스티렌부타디엔이라는 물질은 안전 문제로 현재 생산 중단되었다.

## 세션 2

1. 다음 역사적 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 오토만 제국은 막강한 해군력을 앞세워서 1900년대 초 전 세계 해상 무역을 장악했었다.
- 2) 미국의 외교적 개입으로 결국 독일은 페르시아만의 석유에 대한 권리를 잃게 되었다.
- 3) 오토만 제국의 몰락 과정에서 적극적으로 도움의 손길을 내민 나라는 독일이었다.
- 4) 오토만 제국의 몰락 과정에서 독일은 페르시아만 인근의 지하자원에 대한 권리를 선정하고자 했다.
- 5) 이슬람 국가인 오토만 제국은 십자군 전쟁 이후 1900년대 초까지 유럽의 가장 강력한 세력이었다.
- 6) 영국과 프랑스에 진 막대한 빚으로 인해 제국은 1900년대에 돌아와 몰락하기 시작했다.

2. 지구 진화과정에서 일어난 현상에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 대기 중 이산화탄소 농도가 감소하면서 그 대신 바다 속에는 유기물의 농도가 증가하였다.
- 2) 생성 초기에 차가웠던 지구의 온도는 태양에너지로 인해서 지속적으로 상승하여 적정 온도에도달했다.
- 3) 대기 중에 방출된 산소가 바닷물 속에 녹아 있던 철과 반응하면서 철광석을 만들었다.
- 4) 캄브리아기에 들어오면서 산소 농도가 높아진 바다에는 수많은 종류의 해양 동물이 등장했다.
- 5) 식물성 박테리아의 광합성 작용으로 대기 중의 이산화탄소 농도가 큰 폭으로 감소하였다.
- 6) 대기 중의 산소 농도가 급증한 캄브리아기에 육지에는 많은 종류의 파충류와 곤충이 등장했다.

3. 금세기에 들어와 인류의 에너지 사용량이 기하급수적으로 증가한 이유와 가장 거리가 먼 내용 2개를 고르세요.

- 1) 현대인들은 각 개인이 마치 고대의 왕에게나 가능했을 법한 편의와 호사를 누리면서 살고 있다.
- 2) 다양하고 복잡해진 사회의 쉽게 해결되지 않는 갈등구조가 불필요한 에너지의 낭비를 증폭시킨다.
- 3) 아직도 우리들은 과거에 자리 잡은 불완전한 경제 패러다임에 그대로 몰입된 채 살아간다.
- 4) 국가 간 정치적 갈등으로 인한 국가적 분쟁으로 불필요하게 낭비되는 에너지의 양이 급증했다.
- 5) 급격하게 늘어나던 인구가 2011년 기준 70억 명을 돌파한 후 계속 가파르게 증가하고 있다.
- 6) 과학과 기술의 발달이 인류에게 편리함과 풍요함을 안겨주는 대신 오히려 에너지 사용량을 급증시켰다.

4. 다음 식물과 동물에 관한 서술 내용 중 오류를 포함하고 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 식물과 동물은 태양에너지를 포집해 들여 자신의 몸에 저장하는 일종의 에너지 포집장치이자 에너지 저장장치이다.
- 2) 식물과 동물이 저장해 놓았던 태양에너지를 더 높은 밀도로 농축시켜 놓은 에너지 저장 물질이 석탄과 석유이다.
- 3) 동물은 자신의 몸에 단백질과 지방의 형태로 에너지를 저장해 놓는 일종의 에너지 저장장치이다.
- 4) 식물은 동물에 비하여 더 농축된 상태로 자신의 몸에 태양에너지를 저장해 놓는 에너지 저장장치이다.
- 5) 식물은 자신의 몸에 탄수화물의 형태로 에너지를 축적해 놓는 일종의 에너지 저장장치이다.
- 6) 식물은 광합성 작용을 통해서 태양에너지를 포획해 들이는 일종의 에너지 포집장치이다.

5. 접촉(열)분해 공정에 대한 다음 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 휘발성이 강한 액체연료를 대량 생산하기 위해서 프랑스에서 최초 개발된 공정이다.
- 2) 최종 생산된 휘발유는 다른 공정에 비하여 다소 질이 떨어진다는 단점이 있었다.
- 3) 땅속에서 퍼 올린 그대로의 원유로부터 액체상태의 연료를 생산하는 공정이다.
- 4) 생산 공정에서 휘발유를 얻은 후 남겨지는 부산물이 너무 많아서 매우 비효율적인 공정이었다.
- 5) 원유의 덩치를 차츰 줄여 나가는 공정이다 보니 대량생산에 다소 불리했다.

6) 촉매를 사용하여 고온 고압에서 원유의 긴 사슬 구조를 깨부수는 단순하고 다소 무식한 공정이다.

6. 다음 암모니아에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 질소와 수소로부터 암모니아가 만들어지면 그 과정에서 주위의 온도가 올라간다.
- 2) 질소와 수소로부터 암모니아가 만들어지는 화학반응은 전형적인 흡열반응이다.
- 3) 암모니아가 만들어지는 반응에서 질소와 수소는 결코 100% 모두 암모니아로 바뀌지 않는다.
- 4) 암모니아가 만들어지는 반응은 그 속도가 너무나 느려서 사실상 일어나지 않는 것처럼 보인다.
- 5) 암모니아가 잘 만들어지지 않는 이유는 화학반응 그 자체가 원래 비자발적이기 때문이다.
- 6) 질소 기체와 수소 기체를 1:3의 몰 비율로 반응시키면 암모니아가 만들어진다.

7. 다음 지구의 에너지 손익구조에 관한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 지구의 에너지 손익구조가 과거에서 현재의 모습으로 바뀌기 시작한 계기는 19C의 산업혁명이다.
- 2) 지구의 에너지 손익구조가 바뀌게 된 근본 원인은 인류가 필요로 하는 막대한 양의 에너지를 모두 지구로부터 가져갔기 때문이다.
- 3) 지구의 에너지 손익구조가 과거에서 현재의 모습으로 돌아서게 된 원인에는 숲의 대량파괴도 큰 몫을 했다.
- 4) 인류가 석탄과 석유를 본격적으로 소비하면서 지구의 에너지 손익구조는 에너지 순손실에서 순이익으로 돌아서기 시작했다.
- 5) 인류가 화석연료를 대량으로 소비하면서 지구의 에너지 손익구조가 순이익에서 순손실로 돌아서기 시작했다.
- 6) 인류의 에너지 손익구조와 지구의 에너지 손익구조는 항상 반대 방향으로 변하는 상호 출동의 관계를 가질 수 밖에 없다.

8. 다음 천연비료에 관련된 서술 내용 중에 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 가장 많은 새똥과 초석이 매장된 곳은 페루의 영토인 아타카마 사막 인근이었다.
- 2) 새똥을 추출한 수익으로 한때 칠레의 국가 자산의 규모가 매년 4배씩 증가했다.

- 3) 남미 대륙에 많은 양의 새뽕이 쌓이게 된 데에는 인접한 아마존 삼림의 영향이 컸다.
- 4) 유럽은 19세기 식량 위기를 모면하기 위해서 남미로부터 새뽕을 대량 수입했다.
- 5) 농업 생산량을 높이기 위한 거름으로 사용되었던 새뽕을 구아노라고 불렀다.
- 6) 새뽕의 소유권을 두고 1800년대 말에 남미 대륙에서는 태평양 전쟁이 발발했다.

9. 다음 질서와 무질서에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 연료가 가지고 있던 에너지를 뽑아내는 것만으로는 결코 질서가 창출되지 않는다.
- 2) 연료에서 발생한 열과 일을 기계적일로 변환했다고 해서 반드시 질서가 창출되는 것은 아니다.
- 3) 연료에서 발생한 열과 일을 기계적일로 변환해야만 비로소 질서를 창출하는 것이 가능해진다.
- 4) 속성상 열과 일은 반드시 무질서를 초래하는 반면 기계적일은 반드시 질서를 초래한다.
- 5) 열을 발생하면서 자신의 에너지를 잃어버린 연료는 극도의 무질서한 상태가 된다.
- 6) 연료에서 열보다 일이 더 많이 발생하면 주변의 무질서한 정도가 낮아질 수 있다.

10. 태양, 지구, 그리고 인류의 3자 간 열역학적 구도가 왜곡된 것을 바로잡는 방법으로 적절한 것이 아닌 내용 2가지를 고르세요.

- 1) 없어진 숲은 보완하기 위해 농경지와 목초지의 면적을 계속 늘려간다.
- 2) 가용한 모든 방법을 동원하여 숲의 면적을 최대한 늘려간다.
- 3) 석탄과 석유의 소비를 감축하기 위해서 재생에너지 사용을 확대한다.
- 4) 화석연료를 대체하기 위한 천연가스와 원자력의 사용을 지속적으로 늘려간다.
- 5) 남아 있는 숲을 파괴하지 않고 최대한 보존한다.
- 6) 태양열, 수력, 풍력의 점유 비율을 지속적으로 늘려간다.

11. 다이아몬드와 흑연에 대하여 다음에 기술한 내용 중에서 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 다이아몬드는 그 속에 흑연에 비해서 더 많은 공간을 가지고 있다.
- 2) 다이아몬드를 화학식으로 표현하면 "C"라고 쓸 수 있다.

- 3) 흑연의 화학적 조성은 탄소로 구성되어 있다.
- 4) 고온에서 흑연에 높은 압력을 가하면 다이아몬드로 변질된다.
- 5) 다이아몬드와 흑연은 각각의 구조와 화학적 조성이 모두 다른 물질이다.
- 6) 다이아몬드의 밀도 값은 흑연의 밀도 값보다 크다.

12. 다음 결합에 대한 서술 내용 중 오류를 포함하고 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 분자 간 인력이 강한 물질을 상온에서 고체 상태로 존재한다.
- 2) 분자는 반드시 이온결합이 아닌 공유결합을 통해서만 만들어진다.
- 3) 분자 간 인력이 강해질수록 고체에서 액체를 거쳐 기체로 간다.
- 4) 이온결합과는 달리 공유결합은 결합의 방향과 각도의 제약을 받는다.
- 5) 공유결합을 통해서 만들어진 고체 물질은 대체로 물에 잘 녹는다.
- 6) 분자들 간에 작용하는 인력을 일반적으로 분자의 덩치에 비례하여 커진다.

13. 피셔 - 트롭슈 공정에 대한 다음 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 잘게 부수어서 얻은 석탄 가루로부터 액체연료를 추출하는 공정이다.
- 2) 굉장히 효율적인 합성 공정이어서 남는 부산물이 별로 없는 깔끔한 공정이었다.
- 3) 휘발성이 강한 액체 연료를 대량으로 생산 공급하기 위해서 독일이 개발한 공정이다.
- 4) 탄소 원자 하나를 갖는 작은 분자에서 시작하여 점차 덩치를 키워나가는 공정이다.
- 5) 최종 생산된 휘발성 액체연료는 타 공정에 비하여 월등히 우수한 품질을 가지고 있었다.
- 6) 높은 온도로 가열한 코크스에 수증기를 통과시켜서 얻은 syn-gas를 활용한다.

14. 사회적인 에너지 효율에 관한 다음 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 선택하세요.

- 1) 사회 구성원들의 평균 운동에너지가 클수록 그 구성원들의 움직임은 더욱 부산해지고 빨라진다.
- 2) 구성원들의 평균적인 움직임이 빠르면 빠를수록 그 사회의 온도는 높은 것이다.
- 3) 구성원들의 활동이 빨라서 어떤 변화에 개입되는 가속도가 커질수록 그 사회의 효율은 증가한

다.

- 4) 사회 구성원들의 활동이 빠르고 부산할수록 어떤 변화 과정에 개입되는 가속도 값은 커진다.
- 5) 사회의 온도가 높으면 높을수록 구성원들의 활동은 더욱 부산해지고 빨라진다.
- 6) 사회 구성원들의 평균 운동에너지가 클수록 어떤 활동에 개입되는 비가역성의 크기는 작아진다.

15. 다음 기술한 내용 중 오류가 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 인은 물과 쉽게 반응하며 곧바로 다른 물질로 변질이 된다.
- 2) 인광석이라는 광물을 숯과 함께 가열하여 인류는 최초로 인을 얻었다.
- 3) 기체 상태의 인은 4개의 원자가 결합한 분자 상태의 물질이다.
- 4) 뼈는 매일 조금씩 녹아 나와서 인체에 적정량의 칼슘을 공급한다.
- 5) 인을 공기 중에 꺼내어 놓으면 강한 빛과 열을 발산하면서 탄다.
- 6) 오줌에는 뼈에서 녹아 나온 인산 음이온이 다량 포함되어 있다.

16. 다음 합성물질에 대한 서술 내용 중 오류를 포함하고 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 몇 가지 서로 다른 분자들로부터 새로운 분자를 만들어내려면 일단 분자들의 구조를 알아낼 수 있는 적절한 분석법이 있어야만 한다.
- 2) 천연물질을 화학반응을 통해서 합성하려면 우선적으로 잔여에서 채취한 천연물질의 구조를 알아내어야만 한다.
- 3) 몇 가지 서로 다른 분자들을 붙여서 새로운 분자를 만들어내려면 분자와 분자를 자신이 원하는 방식으로 연결할 수 있는 선택적인 결합 방법이 있어야만 한다.
- 4) 인류는 천연물질을 대체할 합성물질을 만들기 위해서 필요로 하는 화학적 방법론을 아직은 완전히 터득하지 못한 상태이다.
- 5) 인류가 일상적으로 사용하고 있는 물질의 대부분은 아직도 천연물질을 재료로 하여 만들고 있다.
- 6) 천연물질을 대체할 합성물질을 실험실에서 만들어내려면 이미 손에 넣은 서로 다른 모양을 갖는 작은 분자들의 종류가 많으면 많을수록 유리하다.

17. 다음 연료 사용 패턴에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2 개를 고르세요

- 1) 연료로부터 기껏 얻은 유용한 일로 질서를 창출하기 보다는 무질서를 초래하는 것을 오히려 즐기는 경우가 많다.
- 2) 엔진을 이용하여 연료로부터 유용한 일을 끌어내었다고 해서 저절로 질서가 창출되는 것은 아니다.
- 3) 굳이 극도의 무질서 상태로 일단 갔다가 다시 원상태로 돌아오는 경로를 선택하는 이유는 대부분 금전적으로 이득이 되기 때문이다.
- 4) 전쟁이란 연료로부터 끌어낸 유용한 일로 극도의 무질서를 초래하는 대표적인 사례이다.
- 5) 일단 극도의 무질서로 갔다가 다시 원상태로 돌아오는 결로를 택하는 이유는 연료의 소비를 최대한 아낄 수 있기 때문이다.
- 6) 과학과 기술을 적용하면 연료에서 뽑아낸 유용한 일로 얼마만큼의 질서를 창출할 것인지가 극대화된다.

18. 다음 17 세기 두 연금술사에 대해 기술한 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2 개를 고르세요.

- 1) 보일은 원소상태의 인을 추출하는 방법을 학회에서 최초로 발표한 사람이다.
- 2) 보일이라는 연금술사는 최초로 학회를 구성하고 운영하는데 기여했다.
- 3) 보일은 공기의 성질을 알아내는데 몰두했던 연금술사였다.
- 4) 브란트와 보일은 공동 연구를 통해서 인을 추출하는 방법을 알아내었다.
- 5) 브란트와 보일은 비슷한 연구방법론을 적용했던 동시대의 경쟁자였다.
- 6) 브란트라는 연금술사는 최초로 원소상태의 인을 추출하는데 성공했다.

19. 다음 자발성에 관해 서술한 내용 중에서 오류가 포함되어 있는 것 2 개를 고르세요.

- 1) 폭탄세일 소식에 사람들이 한곳으로 모여드는 것은 자발적이다.
- 2) 정지한 버스에서 내린 사람들이 사방으로 걸어 나는 것은 자발적이다.
- 3) 체온을 발산하며 내가 가지고 있던 에너지를 잃어버리는 것은 자발적이다.
- 4) 식물이 태양으로부터 오는 열을 포획하여 한데 모아들이는 것을 자발적이다.
- 5) 찻잔 속 뜨거운 커피가 서서히 식어가는 것은 자발적이다.



6) 한데 모여 있던 입자들이 분산되어 퍼지는 것은 자발적이다.

20. 다음 중 불완전한 경제 패러다임(경제 고정 관념)에 해당되기 때문에 수정되어야만 할 내용이 아닌 것 2 개를 고르세요.

- 1) 공장에서 제품을 제조하는데 필요한 자원은 가까운 미래에도 무한정에 가까울 정도로 충분히 공급될 것으로 예상된다.
- 2) 활발한 소비 활동은 공장을 계속 돌아가게 함으로써 경제를 활성화하므로 사실상 권장해야 할 미덕으로 볼 수 있다.
- 3) 과학과 기술의 발전으로 인해서 향후 미래에는 아무리 많은 폐기물이 발생해도 안전하게 처리할 수 있는 방법을 찾게 될 것이다.
- 4) 일정 퍼센트를 유지하면서 계속 이어지는 지속적 경제 성장은 사실상 결코 지속 가능하지 않으며 바람직하지도 않다.
- 5) 기하급수적 경제 성장은 반드시 자원의 고갈과 폐기물의 문제를 초래하므로 바람직하지 않은 패턴의 성장이다.
- 6) 계속 이어지는 지속적인 경제 성장은 성장과 침체 사이를 오가면서 겪게 되는 사회적 혼란을 해소하므로 매우 바람직한 현상이다.

21. 서기전 3000년경 원시 인류가 청동을 얻는 과정에서 터득한 "신기술"에서 아직도 우리가 그대로 사용하고 있는 기술이 아닌 것 2개를 고르세요.

- 1) 고체 상태의 금속을 강한 힘으로 두드려서 형태를 만들어가는 기술
- 2) 촉매를 사용하여 가공에 필요한 온도를 큰 폭으로 낮추는 기술
- 3) 금속 산화물인 돌에서부터 금속을 추출해내는 기술
- 4) 많은 양의 산소를 인위적으로 공급함으로써 불의 온도를 높이는 기술
- 5) 액체 상태의 금속을 거푸집에 부어서 형태를 만드는 기술
- 6) 두 종류 이상의 금속을 한데 섞어서 새로운 종류의 금속을 만드는 기술

22. 다음 기술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 지구와 인류는 물리적으로는 한 몸이나 마찬가지로 에너지 세상에서 열역학적 경계로 분리되었더라고 둘 다 그 상태를 지속하는 것이 가능하다.
- 2) 물질 세상에서는 사실상 분리할 수 없는 한 몸이더라도 에너지 세상에서는 지구와 인류가 열역학적 경계로 서로 분리되는 것이 가능하다.
- 3) 지구의 퇴화가 지금처럼 그대로 진행된다 하더라도, 과학과 기술의 힘으로 인류의 진보와 지속가능성을 실현하는 것은 가능하다.
- 4) 물질 세상에서 물리적 경계로 분리되지 않았더라고 에너지 세상에서 열역학적 경계로 분리되어 있게 되면 그 상태를 계속 지속하는 것이 불가능하다.
- 5) 에너지 순이익 상태의 인류와 순손실 상태의 지구는 열역학적 경계를 사이에 두고 에너지 세상에서 서로 분리되어 있는 것과 같다.
- 6) 지구와 인류가 에너지 세상에서 열역학적 경계로 서로 분리되어 있는지의 여부는 서로의 에너지 순익구조가 같은지 다른지에 의해서 결정한다.

23. 다음 기술한 내용은 산업혁명을 계기로 일어난 중요한 변화이다. 당시에 일어난 변화에 해당하지 않는 2개를 고르세요.

- 1) 과거 사람과 가축의 힘으로 하던 노동을 기계가 대신하게 된다.
- 2) 충분한 물자 공급이 이루어지면서 제품에 대한 수요가 계속 늘어난다.
- 3) 빈부 격차가 줄어들면서 사회가 전반적으로 안정해지기 시작했다.
- 4) 노동시간이 줄어들면서 인구가 급격하게 늘어나기 시작한다.
- 5) 노동생산성이 향상되면서 경제 규모가 커지기 시작한다.
- 6) 인류의 주요 에너지 자원이 식량에서 연료로 바뀌게 된다.

24. 다음 기술한 내용은 산업혁명을 계기로 일어난 중요한 변화이다. 당시에 일어난 변화에 해당하지 않는 내용 2개를 고르세요.

- 1) 과거 사람과 가축의 힘으로 하던 노동을 기계가 대신하게 된다.
- 2) 충분한 물과 공급이 이루어지면서 제품에 대한 수요가 계속 늘어난다.
- 3) 빈부 격차가 줄어들면서 사회가 전반적으로 인정해지기 시작했다.
- 4) 노동시간이 줄어들면서 인구가 급격하게 늘어나기 시작한다.

- 5) 노동생산성이 향상되면서 경제 규모가 커지기 시작한다.
- 6) 인류의 주요 에너지 자원이 식량에서 연료로 바뀌게 된다.

25. 다음 세계대전과 관련된 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요

- 1) 인류 최초로 사용된 대량살상무기는 독일이 사용한 염소가스이다.
- 2) 가장 최근에 사용된 대량살상무기는 일본에 투하된 원자폭탄이다.
- 3) 하버 - 보쉬 공정의 개발로 인해서 제 1차 세계대전은 장기화의 길로 들어섰다.
- 4) 제1차 세계대전에서 등장한 독가스 전투의 개념은 하버에 의해서 제안되었다.
- 5) 하버 - 보쉬 공정은 원래 화약과 폭약의 대량생산을 위해서 개발된 공정이었다.
- 6) 세계대전의 조기 종식에 기여한 공로로 하버는 종전 종전 직후 노벨상을 받았다.

26. 서기전 3000년경 신소재인 "청동"이 등장하면서 일어난 사회변화에 대한 서술 내용이 아닌 것 2개를 고르세요.

- 1) 농기구의 효율성이 증가하면서 농업 생산성이 증대된다.
- 2) 충분한 식량이 공급되면서 인구가 늘어난다.
- 3) 중앙집권적 세력 집단의 등장으로 국가의 개념이 자리 잡는다.
- 4) 동물과 인간을 구분하는 인본주의의 문화가 싹튼다.
- 5) 효율적인 무기로 무장한 강력한 군대가 등장한다.
- 6) 튼튼한 바퀴를 단 수레의 발달로 문명의 전파가 본격적을 시작된다.

27. 다음 질소와 관련된 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 농업 생산량을 높이려면 무엇보다도 표토에 질소를 충분히 공급해 주어야 한다.
- 2) 식물이 성장하는데 있어서 반드시 필요한 세 가지 원소는 질소, 인, 칼슘이다.
- 3) 공기 속의 질소 분자는 그 자체가 식물 성장을 촉진하는 중요한 물질이다.
- 4) 질소산화물과 물이 만나서 생성된 질산은 식물 성장을 촉진하는 물질이다.
- 5) 벼락이 치면 소위 NOX라고 불리는 질소산화물이 공기로부터 만들어진다.

6) 식물 성장에 필요한 성분을 인위적으로 공급하는 물질을 거름이라고 한다.

29. 다음 중 산업혁명을 계기로 일어난 변화에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 사람과 가축 대신에 기계가 일을 대신하면서 식량에 대한 수요가 급감하기 시작했다.
- 2) 사회 각 분야에서 기계가 질서를 창출하기 시작하면서 연료 소비량이 급증하기 시작했다.
- 3) 국가 지도자의 최고 관심사가 충분한 양의 식량 확보에서 충분한 양의 연료 확보로 바뀌었다.
- 4) 에너지 변환장치를 가동하기 위한 연료가 고체연료에서 액체연료로 전환되기 시작했다.
- 5) 질서를 창출하는데 필요한 주요 에너지 자원이 식량에서 연료로 바뀌었다.
- 6) 질서를 창출하는데 필요한 에너지 변환장치가 사람과 가축에서 기계로 바뀌었다.

30. 다음 엔트로피에 대한 서술 내용 중 오류가 포함되어 있는 것 2개를 고르세요.

- 1) 상승기류로 일정한 양의 공기가 팽창한다: 엔트로피 값은 증가한다.
- 2) 공기 중의 수증기가 한데 응축하여 물방울이 된다: 엔트로피 값은 증가한다.
- 3) 꽁꽁 얼었던 얼음이 녹아서 물이 되었다: 엔트로피 값은 증가한다.
- 4) 텅 빈 극장에 들어가는 관람객의 수가 늘어나고 있다: 엔트로피 값은 증가한다.
- 5) 어지럽게 널려있던 방을 깔끔하게 정리한다: 엔트로피 값은 증가한다
- 6) 굴뚝에서 막 뿜어져 나온 연기: 시간이 지날수록 엔트로피 값은 증가한다.