# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 화학 | 종목 | 화공기술사 | 수험번호 | | 성명 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)**

1. 다음 (①~⑥)에 알맞은 용어를 쓰시오.

(1) 연료의 연소와 관련된 온도를 나타낸 것으로 (① )은(는) 점화원 없이 스스로 연소되는 최저온도 또는 외부에서 가해지는 열에너지에 의해 스스로 타기 시작하는 온도를 나타내는 것으로, 이것은 불꽃에 의하여 불이 붙는 가장 낮은 온도 또는 점화원에 의하여 타기 시작하는 최저온도인 (② )와(과) 구별된다. 연료를 취급하는데 있어서 (① ) 및 (② )의 구별은 매우 중요하며, (③ )은(는) 점화원을 제거하여도 지속적으로 연소되는 온도로, 연소가 지속될 수 있는 최저온도를 뜻한다. 온도가 높은 순서는 (② ) < (③ ) < (① ) 이다.

(2) 분체의 분쇄 특성 및 크기에 관한 내용으로 분체의 분쇄성은 (④ )법으로 측정한다. 이 방법은 표준의 소형 볼 베어링 mill(8개의 Ball mill, 직경 1 inch)에서 일정량의 시료를 60회전을 통해 분쇄하고, 이것을 74 ㎛ sieve의 undersize에 대한 중량비를 구한 후, H = 13 + 6.93 × D 식으로부터 (④ )지수를 구하는 것이다. 일반적으로 40~60 정도의 수치를 나타내며 그 수가 클수록 (⑤ )는 것을 의미한다. (④ ) 값을 알면 분체를 분쇄하는데, 전력소비가 얼마만큼 되는지 알 수 있다. 또한 분체의 입자의 크기를 표시할 때 mesh라는 체(篩)의 눈의 크기를 나타내는 단위를 사용하는데 이는(⑥ )에 대한 구멍의 수로 나타낸다. 그래서 mesh수(數)가 많을수록 눈은 가늘다.

2. 상압 하에서 기체는 Prandtl number(Pr)와 Schmidt number(Sc)의 크기가 대략적으로 비슷하다. 액체의 경우 Prandtl number와 Schmidt number의 크기를 비교하고 그 이유를 설명하시오.

3. 고분자의 유리전이가 열역학적 2차전이에 해당하는 이유를 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 화학 | 종목 | 화공기술사 | 수험번호 | | 성명 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

4. 다음 그림은 에너지보존법칙에 의거 차가운 바닷물의 열을 흡수하여 엔진을 가동시키고 온도가 더 낮아진 바닷물을 바다로 배출하면 특별한 동력이 없이도 배를 움직일 수 있다는 이론에 근거한 상상도이다. 이 엔진이 불가능한 이유에 대하여 설명하시오.

5. 석유제품에서 흐림점(Cloud Point)과 유동점(Pour Point)에 대하여 설명하시오.

6. 순수한 폴리프로필렌으로 만든 용기가 상온에서 반투명한 우윳빛을 띠는 이유를 설명하시오.

7. 화학공정 설비안의 압력이 상용의 압력을 초과하는 경우 즉시 상용의 압력이하로 되돌릴 수 있도록 설치하는 과압안전장치의 종류인 평형 벨로우즈형 안전밸브(Balanced Bellows Safety Valve)와 일반형 안전밸브(Conventional Safety Valve)를 비교 설명하고, 안전밸브(Safety Valve)에 드레인빼기(Drain Plug or Drain Valve)를 설치하도록 한 이유를 쓰시오.

8. 화학공정설비 중 저온저장탱크에 설치하여야 하는 부압파괴방지설비 3가지에 대하여 설명하시오.

9. Yagi 및 Kunii가 제안한 기고 반응(Gas-solid reaction)에 있어서 크기불변 구상입자(球狀粒子)에 대한 미반응 핵 모델(Shrinking unreacted core model)의 반응 5단계를 쓰고, 각각을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 화학 | 종목 | 화공기술사 | 수험번호 | | 성명 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

10. 촉매 연소란 무엇이며, 적용되는 예를 1가지 설명하시오.

11. 녹색산업은 친환경산업 신성장 동력산업을 가리키는 것으로, 즉 지구오염을 피하고 환경을 보호하는 산업이다. 현재 환경오염과 이산화탄소 배출로 인해 지구 온난화 문제가 발생하여, 세계 각국에서 그린에너지(Green energy)정책을 펴고 있다. 이에 한국도 저탄소 녹색성장 기본법을 제정하였는데, 이 법은 경제와 환경의 조화로운 발전을 위하여 저탄소 녹색성장에 필요한 기반을 조성하고 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장동력으로 활용함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 저탄소사회 구현을 통하여 국민의 삶의 질을 높이고 국제사회에서 책임을 다하는 성숙한 선진 인류국가로 도약하는 데 이바지함을 목적으로 하고 있다. 이상의 글을 읽고 녹색산업의 예시를 들고, 이에 대해 설명하시오.

12. 압출기의 부품 중 “구멍 난 브레이크 판(Perforated breaker plate)”의 역할을 설명하시오.

13. 상온에서 한쪽 끝이 천장에 고정된 고무줄의 다른 끝에 일정한 무게의 추를 매달면 길이가 일정량 늘어난다. 이 상태에서 가열하면 고무줄의 길이가 줄어드는데 그 이유를 설명하시오.

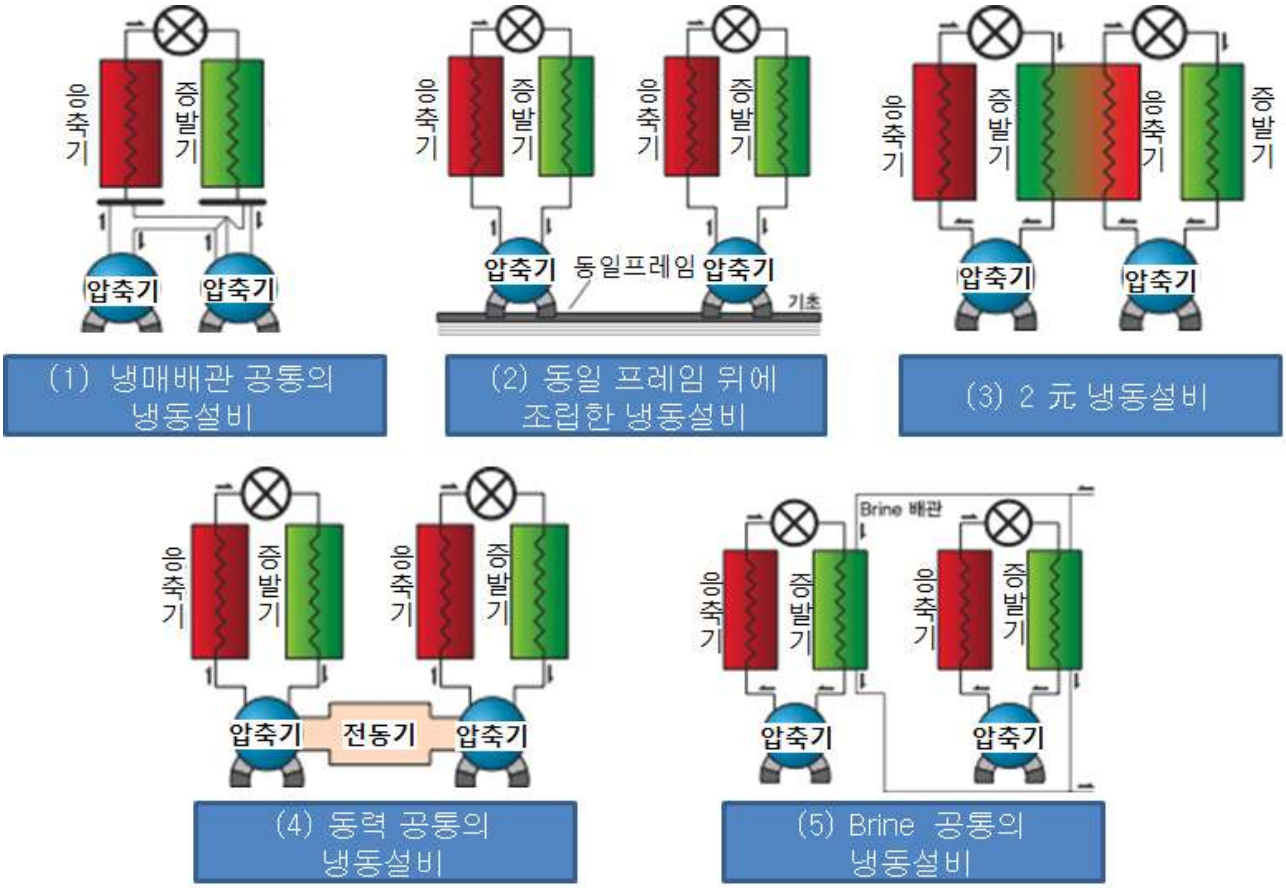
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 화학 | 종목 | 화공기술사 | 수험번호 | | 성명 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)**

1. 화학공정장치인 냉동제조시설의 주요설비 및 냉동능력기준에 대하여 설명하고, 다음 그림과 같은 냉동설비 각각의 냉동능력 합산 기준에 대하여 설명하시오.




2. 괴상중합법과 현탁중합법의 장·단점을 비교하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 화학 | 종목 | 화공기술사 | 수험번호 | | 성명 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

3. 고분자의 물리적인 사슬 구조, 강성, 가공성 및 결정화도 측면에서 열가소성수지와 열경화성수지를 비교하여 설명하고, 각각의 예를 3개씩 쓰시오.

4. 윤활유의 정의 및 종류와 기본적으로 갖추어야 할 요건 및 첨가제의 종류를 설명하시오.

5. MTG Process와 Fisher-Tropsch Process에 대해 설명하시오.

6. 공정흐름도(PFD, Process Flow Diagram)와 공정배관계장도(P&ID, Piping & Instrument Diagram)를 정의하고, 각 도면(Diagram)에 표시되어야 할 주요사항에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 화학 | 종목 | 화공기술사 | 수험번호 | | 성명 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)**

1. 고압가스 제조시설에는 주전원이 상실되었을 때 안전장치 등이 그 기능을 상실하지 않도록 비상전력을 보유하도록 하고 있다. 비상전력의 종류 및 비상전력과 연동시켜야 하는 설비를 설명하고, 비상전력의 점검에 대하여 설명하시오.

2. 화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률과 화학물질관리법에 의한 화학물질 등록 및 관리체계를 장외영향평가, 검사 및 안전진단을 중심으로 설명하시오.

3. 결정성 고분자의 결정화 속도는 유리전이온도(Tg)와 용융전이온도(Tm) 사이의 한 온도에서 최대를 보이는 데 그 이유를 설명하시오.

4. 시간-온도 중첩원리 및 이 원리의 산업적 중요성에 대해 설명하시오.

5. 전력저장시스템(Electric Storage System)의 구성, 종류 특성 및 개발 동향 등에 대하여 설명하시오.

6. 옥탄가와 세탄가에 대하여 설명하고, 이들을 상승시키기 위한 방법을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

| 분야 | 화학 | 종목 | 화공기술사 | 수험번호 | | 성명 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)**

1. 화학공장에서 배관 등의 이음에 사용되는 플랜지를 이음 방법에 따라 분류하고, 사용범위 및 그 특징을 설명하시오.

2. 독성가스 중화처리 시스템의 일반사항에 대하여 설명하고, 중화처리방법 5가지와 각각의 장·단점에 대하여 설명하시오.

3. 고분자의 열변형온도(Heat Distortion Temperature, HDT)의 측정방법을 설명하고, 열변형온도와 유리전이온도(Tg) 및 용융전이온도(Tm)와의 관련성을 설명하시오.

4. 고분자 첨가제 중 가소제, 열안정제, 보강재, 상용화제, 윤활제가 고분자에 적용되는 경우를 예를 들어 각각 설명하시오.

5. 수송연료로 사용되는 바이오디젤 및 바이오에탄올에 대해 제조방법과 특징에 대해 설명하시오.

6. 습식 탈황 공정 중 Rectisol 공정에 대해 설명하시오.