

2024학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

화 공

수험 번호 : ( )

성 명 : ( )

제1차 시험	3 교시 전공 B	11 문항 40점	시험 시간 90분
--------	-----------	-----------	-----------

- 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하십시오.
- 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

1. 다음은 ○○공업고등학교 교육과정 협의회에서 2022 개정 교육과정 총론(교육부 고시 제2022-33호)과 관련하여 교사들이 나누는 대화이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]



김 교사

2025학년도 신입생부터 적용되는 2022 개정 교육과정의 교과에 대한 설명을 부탁드립니다.

교과는 보통 교과와 전문 교과로 구성됩니다. 보통 교과는 ( ㉠ ) 과목과 선택 과목으로 구분하고, 전문 교과는 전문 ( ㉡ ) 과목, 전공 일반 과목, 전공 ( ㉢ ) 과목으로 구분합니다.



이 교사



박 교사

특히, 전공 ( ㉢ ) 과목은 국가직무능력표준의 성취기준에 적합하게 교수·학습이 이루어지도록 하며, 내용 영역인 능력단위 기준으로 평가를 합니다.

2. 다음은 카르노 기관에 관한 설명이다. <작성 방법>에 따라 쓰시오. [2점]

- 이상기체 상태의 작동 기체에 의하여 일을 하는 이상적인 열기관이다.
- 작동 기체의 단열압축, 등온팽창, 단열팽창, 등온압축의 4개 가역과정으로 이루어진다.
- 등온팽창 과정에서 온도가  $T_H$ 인 고온 저장고에서 열을 받고 등온압축 과정에서 온도가  $T_C$ 인 저온 저장고에 열을 방출한다.

<작성 방법>

- 카르노 기관의 작동 기체 1몰이 등온팽창 과정에서 시간당 받는 열이 1000 J이고 등온압축 과정에서 시간당 방출하는 열이 400 J일 때, 카르노 기관의 열효율을 제시할 것.
- 고온 저장고의 온도  $T_H$ 가 600 K일 때 저온 저장고의 온도  $T_C$ 를 제시할 것.

3. 다음은 ○○공업고등학교 신규 교사가 화학 분석 과목의 평가를 실시하고 작성한 성찰 일지이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

평가 성찰 일지

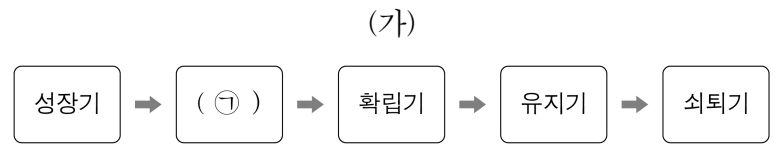
1. 과목명 : 화학 분석
2. 단원명 : 분석 시료 준비
3. 평가 대상 : 화공과 2학년 1반 20명
4. 성찰 내용
  - 표준 용액 제조에 관한 동형 검사지로 두 차례의 평가를 실시한 결과, 두 평가의 점수 차이가 큰 학생이 많았음.
  - 두 차례 실시한 평가 결과 간 상관이 낮게 나타나는 것으로 보아 검사의 (㉠)이/가 낮은 것 같음.
5. 향후 계획
  - 다음 시간에는 ㉡기능평가 방법의 일환으로 아래 표와 같이 평가 항목별 3단계로 나누어서 평가를 실시하겠음.

영역	평가 항목	우수	보통	미흡
작업 수행 속도	작업 절차를 정확히 숙지하고, 정해진 시간 내에 작업을 완료			
공구 사용 능력	기구와 공구의 사용법을 정확히 알고 수행			
실습 보고서 작성	보고서 양식에 맞추어 정확히 실습 보고서를 작성			

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 명칭을 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉠을 높이기 위한 방안을 2가지 서술할 것. (단, 문항 제작과 관련한 방안만을 서술할 것.)
- 밑줄 친 ㉡에 해당하는 기능 평가 방법의 명칭을 쓸 것.

4. 다음 (가)와 (나)는 각각 수퍼(D. Super)의 직업발달 단계와 직업 발달 과제의 일반적인 특징에 대한 내용이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



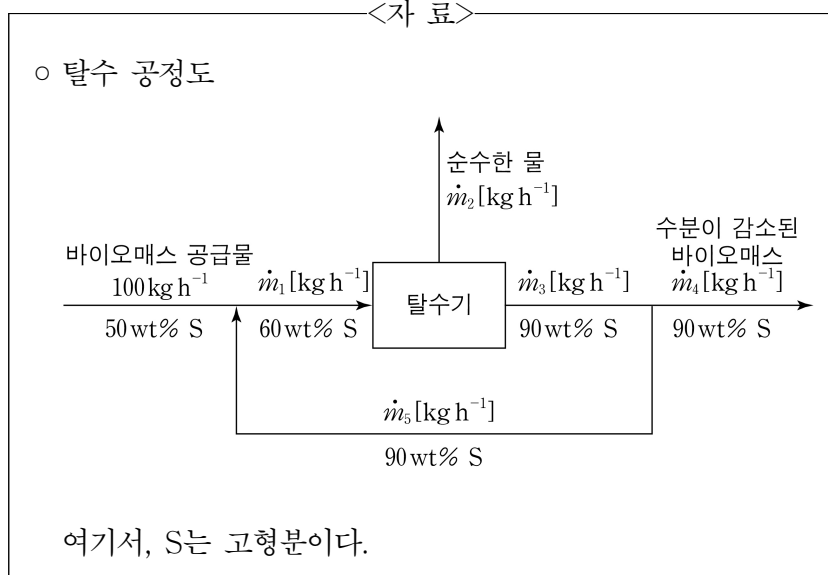
(나)

직업발달 과제	일반적 특징
결정화	자원, 흥미, 가치, 선호하는 직업에 대한 계획의 인식을 통해 일반적인 직업 목표를 형성함.
구체화	특정 직업 선호에 따라 일시적인 직업선호도를 갖게 됨.
( ㉢ )	㉣ 직업 훈련을 마치고 취업을 하고자 함.
안정화	적절한 실제 일을 경험하고 재능을 사용함으로써 선호하는 직업을 확인함.
통합화	승진하여 지위가 상승하고 선임자가 되면서 직업적 안정성을 확립함.

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓸 것.
- 밑줄 친 ㉣을 위한 교사의 활동을 2가지 서술할 것. (단, 취업을 희망하는 학생을 대상으로 할 것.)

5. 고형분(solid)과 수분으로 구성된 바이오매스 공급물의 수분 함량을 줄이기 위한 탈수 공정은 <자료>의 공정도와 같이 정상상태로 운전된다. <자료>를 이용하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 모든 계산 결과는 소수점 둘째 자리에서 반올림하여 소수점 첫째 자리까지 표기하시오.) [4점]



- <작성 방법>
- 물질수지를 이용하여  $\dot{m}_2$ 와  $\dot{m}_4$ 을 각각 제시할 것.
  - 물질수지를 이용하여  $\dot{m}_1$ 과  $\dot{m}_3$ 을 각각 제시할 것.
  - 물질수지를 이용하여  $\dot{m}_5$ 을 제시할 것.

6. 다음은 각각 옥시벤존(oxybenzone)의 화학 구조식과 탄화수소 화합물이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

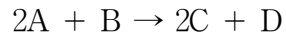
○ 옥시벤존의 화학 구조식

○ 탄화수소 화합물

- ㉠ 에테인(ethane)
- ㉡ 에틸렌(ethylene)
- ㉢ 아세틸렌(acetylene)

- <작성 방법>
- 옥시벤존의 화학 구조식에서 화살표 a와 b가 가리키는 각 탄소 원자의 혼성 궤도함수(hybrid orbital)를 각각 제시할 것.
  - ㉠, ㉡, ㉢의 산도(acidity)를 작은 것부터 큰 것 순서로 제시할 것.
  - ㉡을 구성하는 탄소 원자의 혼성 궤도함수를 제시할 것.

7. 연속 교반 탱크 반응기(continuous stirred tank reactor, CSTR)에서 비가역 반응이 일어나며 반응식은 다음과 같다.



<자료>를 이용하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<자 료>

- 반응기에서 정상상태 액상 반응이 일어나며, 공급물과 생성물의 부피유속과 성분별 몰농도는 다음 공정도와 같다.

- 반응기 내의 조성 and 생성물의 조성은 동일하다.
- 공급물과 생성물은 밀도가 같다고 가정한다.
- 등은 반응실험에서 얻은 성분 A의 전환율( $X_A$ )에 따른 성분 A의 반응속도( $-r_A$ )의 결과는 다음 표와 같다.

$X_A$	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
$-r_A$ [mol L <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> ]	0.05	0.03	0.02	0.01	0.004

- 성분 A의 반응속도( $-r_A$ )는 단위시간, 단위부피당 반응하는 (소멸되는) A의 몰수이다.

<작성 방법>

- 한계반응물(제한반응물, limiting reactant)을 제시하고, 한계 반응물의 전환백분율[%]을 제시할 것.
- 반응기 부피( $V$ )를 공급물의 성분 A의 몰유속( $F_{A0}$ ), 성분 A의 전환율( $X_A$ ), 성분 A의 반응속도( $-r_A$ )의 함수로 제시할 것.
- 성분 A의 전환백분율을 60%로 올리하고자 할 경우, 필요한 반응기의 부피[L]의 값을 제시할 것.

8. 다음은 줄-뜸순 효과를 알아보기 위한 실험 내용 및 결과이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

[실험 내용]

- 서로 다른 용기에 기체 A와 기체 B가 298 K에서 11 atm으로 각각 압축되어 있다.
- 1 atm으로 각각 단열팽창시킨 후 기체 A와 기체 B의 온도를 측정하였다.

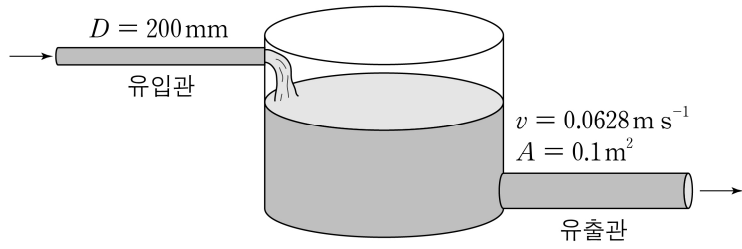
[실험 결과]

- 단열팽창 후 기체 A의 온도는  $T_A$ , 기체 B의 온도는  $T_B$ 가 되었다. (단, 기체 A와 기체 B의 줄-뜸순 계수( $\mu_{J-T}$ )는 각각  $-0.2 \text{ K atm}^{-1}$ 과  $+0.1 \text{ K atm}^{-1}$ 으로 한다.)

<작성 방법>

- 단열팽창 과정에서 엔탈피의 변화가 있는지 없는지를 쓰고, 기체의 온도 변화와 줄-뜸순 계수와의 관계식을 제시할 것.
- 단열팽창 후 기체 A의 온도[K]와 기체 B의 온도[K]를 각각 제시할 것.

9. 그림은 원유가 등온에서 정상상태로 흐르는 것을 나타낸 것이다. <자료>를 이용하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



<자 료>

- 원유의 점도( $\mu$ )는  $0.004 \text{ Pa s}$ 이고, 밀도( $\rho$ )는  $900 \text{ kg m}^{-3}$ 이다.
- 원형 유입관의 내부 지름( $D$ )은  $200 \text{ mm}$ 이다.
- 원형 유출관의 내부 단면적( $A$ )은  $0.1 \text{ m}^2$ 이다.
- 원형 유출관 내부를 흐르는 원유의 평균 유속( $v$ )은  $0.0628 \text{ m s}^{-1}$ 이다.
- 원주율( $\pi$ )은 3.14로 한다.

<작성 방법>

- 유입관의 내부를 흐르는 원유의 평균 유속 [ $\text{m s}^{-1}$ ]과 질량 유속 [ $\text{kg s}^{-1}$ ]을 각각 제시할 것. (단, 질량 유속은 소수점 셋째 자리에서 반올림하여 소수점 둘째 자리까지 표기할 것.)
- 원유의 유입관에서의 흐름에 대한 레이놀즈(Reynolds)수를 제시하고, 유입관에서 원유의 흐름이 층류인지 난류인지를 제시할 것.

10. 비료의 원료 물질인 암모니아는 질소와 수소를 반응물로 사용하여 합성된다. <자료>를 이용하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 화학 반응식의 모든 계수는 가장 작은 정수를 사용하여 표기하시오.) [4점]

<자 료>

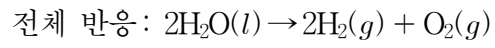
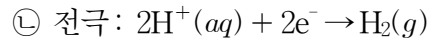
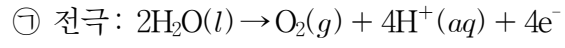
- 암모니아 합성 반응이 일어나는 동안 온도는 일정하게 유지된다.
- 평형 상태에서 질소의 부분 압력( $P_{\text{N}_2}$ )은  $4 \text{ atm}$ , 수소의 부분 압력( $P_{\text{H}_2}$ )은  $5 \text{ atm}$ , 암모니아의 부분 압력( $P_{\text{NH}_3}$ )은  $1 \text{ atm}$ 이다.

<작성 방법>

- 암모니아 합성 반응의 균형 맞춘 화학 반응식을 제시하고, 반응 압력이 증가하는 경우 암모니아 수율이 증가하는지 감소하는지를 제시할 것.
- 암모니아 합성 반응의 평형상수( $K_p$ ) 식을 각 성분의 부분 압력( $P_{\text{N}_2}$ ,  $P_{\text{H}_2}$ ,  $P_{\text{NH}_3}$ )을 이용하여 제시하고, 평형상수 값을 제시할 것.

11. 전해 전지에서 전기분해반응에 의해 순수한 물 36 g이 수소와 산소로 완전히 분해된다. 이에 대한 전기화학반응은 <자료>에 제시되어 있다. <자료>를 이용하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

—<자 료>—



- 수소와 산소는 이상기체라고 가정한다.
- 물의 분자량은  $18 \text{ g mol}^{-1}$ 으로 한다.
- 기체상수( $R$ )는  $0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 으로 한다.
- 1 쿨롱(C)은 1 A의 전류가 1 초 동안 흘렀을 때의 전하량이다.
- 패러데이 상수는 전자 1몰의 전하량이며, 1 패러데이는  $96500 \text{ C mol}^{-1}$ 으로 한다.

—<작성 방법>—

- ㉠ 전극과 ㉡ 전극 중에서 환원 전극의 기호를 제시하고, 300 K과 1 atm 조건에서 생성된 수소의 부피[L]를 제시할 것.
- 물이 완전히 분해되기까지 전해 전지에 전류가 8 시간 동안 일정하게 흘렀다면, 전하량[C]과 전류의 값[A]을 각각 제시할 것. (단, 소수점 둘째 자리에서 반올림하여 소수점 첫째 자리까지 표기할 것.)

<수고하셨습니다.>