# 2017학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

# 화공 · 섬유

**수험 번호 : (　　)**　　**성　명 : (　　)**

| 제1차 시험 | 2교시 전공A | 14문항 40점 | 시험 시간 90분 |
|---|---|---|---|

○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

**1.** 다음은 2015 개정 교육과정(교육부 고시 제2015-80호【별책 1】)에 따른 특성화 고등학교와 산업수요 맞춤형 고등학교의 교육과정에 대한 내용이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

> ○ 특성화 고등학교와 산업수요 맞춤형 고등학교의 교육과정 구성의 중점은 ( ㉠ )을/를 활용하여 산업사회가 필요로 하는 기초 역량과 직무 능력을 함양하는 데 있다.
> ○ 전문 교과는 전문 교과Ⅰ과 전문 교과Ⅱ로 구분된다. 전문 교과Ⅱ는 ( ㉠ )에 따라 17개 교과(군) 등에 관한 과목으로 한다. 전문 교과Ⅱ의 과목은 ( ㉡ ), 기초 과목, 실무 과목으로 구분된다.
> ○ 산업계의 수요 등을 고려하여 전문 교과Ⅱ의 교과 내용에 주제나 내용 요소를 추가하여 구성할 수 있다. 단, 실무 과목의 경우에는 ( ㉠ )에 기반하여야 한다.
> ○ 교과의 편성에서 '성공적인 직업생활'은 교과(군)과 관계없이 선택할 수 있는 ( ㉡ )(이)다.

**2.** 다음은 섬유를 정련과 표백을 한 후에 더욱 밝고 희게 보이도록 하기 위해 사용하는 가공제에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

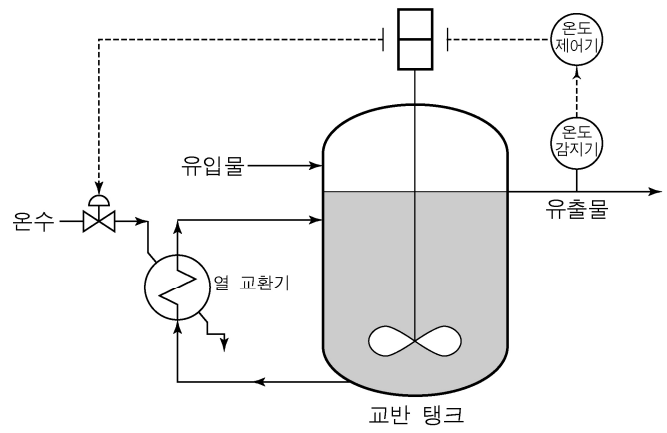
> ( ㉠ )은/는 섬유에 친화성이 있으면서 흰색을 증진시키는 가공제로 흰색 증진 염료라고도 할 수 있다. ( ㉠ )은/는 빛 중의 ( ㉡ )을/를 흡수하여 보라색과 파란색 영역의 가시광선을 반사(발산)함으로써 누런색의 섬유가 가시광선의 전체 영역에서 빛을 고르게 반사하여 섬유가 순백색으로 보이게 한다.

**3.** 다음은 어느 인조 섬유에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 섬유의 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

> ○ 목재 펄프를 암모니아, 황산구리 및 수산화나트륨의 혼합 용액 [$Cu(NH_3)_4(OH)_2$이 주성분]에 용해시켜 유수 긴장 방사법으로 제조한 섬유는 ( ㉠ )(이)다.
> ○ ( ㉡ )은/는 알칼리 셀룰로오스의 노성과 숙성 단계를 생략하거나 단축하고, 묽은 산성의 제1욕 속으로 방사 후 고도로 연신한 다음 고온 산성의 제2욕을 통하여 셀룰로오스를 재생시켜 만든다. ( ㉡ )은/는 중합도가 높고, 결정과 배향 및 피브릴 구조가 발달되도록 제조한 섬유이다.

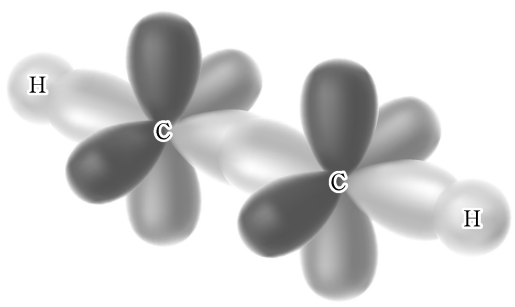
**4.** 다음은 교반 탱크 가열기에 대한 설명과 그림이다. 괄호 안의 ㉠에 들어갈 피제어 변수(controlled variable)와 ㉡에 들어갈 조작 변수(manipulated variable)를 순서대로 쓰시오. [2점]

탱크 내의 물질은 열 교환기를 지나면서 가열된다. 피제어 변수는 탱크에서 나가는 유출물의 ( ㉠ )(이)고, 조작 변수는 열 교환기에 공급되는 온수(hot water)의 ( ㉡ )(이)다.

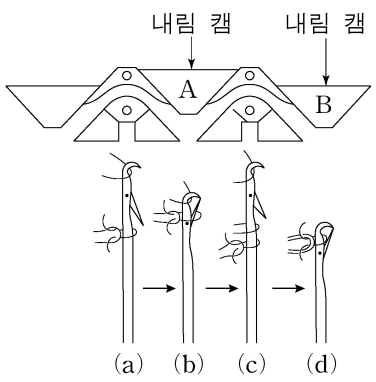



**5.** $C_2H_2$(acetylene)은 삼중 결합을 갖는 직선형의 화합물이다. 이 화합물의 기하 구조는 혼성 원자 궤도함수로 설명할 수 있다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

$C_2H_2$의 탄소 원자 간 삼중 결합은 σ결합을 생성하는 데 2개의 ( ㉠ ) 혼성 궤도함수가 이용되고, π결합을 형성하는 데 4개의 ( ㉡ ) 궤도함수가 이용된다. 이렇게 해서 만들어진 $C_2H_2$의 결합 구조는 다음 그림과 같다.




**6.** 다음 그림은 위편성에서 캠의 작용과 편성 동작을 표현한 것이다. 이 동작의 명칭을 쓰시오. [2점]




내림 캠이 A의 위치에 있을 때 편침이 (a)처럼 새로운 실을 공급받아 (b)처럼 구편환이 벗겨지지 않고 편침 훅이나 편침 간에 걸린 상태가 되며, 다시 (c)처럼 새로운 실을 공급받은 후 내림 캠이 B의 위치에 있을 때 (d)처럼 2올의 실이 한꺼번에 벗겨져 1개의 편환을 만든다.

**7.** 용적이 50 $m^3$인 가스탱크에 어떤 기체 220 kg이 들어 있다. 온도 300 K에서 가스탱크에 부착된 압력계의 계기압을 측정하니 1.46 atm이었다. 다음 <작성 방법>에 따라 이 기체의 분자량 [g/mol]과 절대압 [atm]을 쓰시오. [2점]

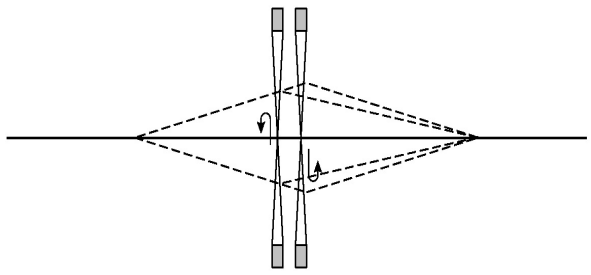
<작성 방법>

- 대기압은 1 atm으로 계산할 것.
- 이 기체는 이상기체로 가정할 것.
- 기체상수($R$)는 0.082 atm·L/mol·K로 할 것.



한국교육과정평가원

**8.** 다음은 제직을 할 때 어느 개구 운동(shedding motion)에 대한 설명이다. 이에 해당하는 개구의 명칭을 쓰시오. [2점]



위 그림에서 중앙의 실선은 폐구 상태에서 경사(날실)의 위치이고, 점선은 개구 상태에서 경사의 위치이다. 폐구 상태에서는 모든 경사가 중앙의 위치에 모여 있다가 개구할 때는 모든 경사가 위와 아래로 나뉘어 터널을 형성하고 위사(씨실)가 통과하게 되는 개구이다. 이 개구 운동에서는 경사가 받는 장력이 작고 운동 속도가 빠르다.

**9.** 다음은 연속 교반 탱크 반응기(continuous stirred tank reactor, CSTR)에 농도 $C_{Ao}$의 미생물과 농도 $C_{So}$의 먹이를 포함하는 액체($C_{So} \gg C_{Ao}$)를 주입하여 미생물을 증식시킬 때의 유사 화학 반응식이다.

$$A + S \rightarrow 2A \qquad r_A = kC_A$$

A : 미생물, S : 공급된 먹이(기질)

$r_A$ : 증식 속도[kg/m$^3$·hr], $k$ : 속도 상수, $C_A$ : 농도[kg/m$^3$]

CSTR에 유입되는 미생물 농도에 대해 배출되는 미생물 농도의 비($C_A/C_{Ao}$)가 2가 되는 데 필요한 공간 시간(space time, $\tau$)이 5시간이었다면, 다음 <작성 방법>에 따라 $C_A/C_{Ao}$가 5가 되는 데 필요한 공간 시간을 쓰시오. (단, 액체의 밀도와 온도는 일정하며 반응기는 정상 상태로 운전되고, 반응물은 완전 혼합되며 반응기 내에서만 반응한다.) [4점]

<작성 방법>

- 반응기 부피는 $V$[m$^3$], 주입 액체의 부피 유량은 $Q_o$[m$^3$/hr], 공간 시간($\tau$)은 $V/Q_o$로 할 것.
- 미생물에 대한 물질수지식을 제시할 것.
- $C_A/C_{Ao}$를 나타내는 식을 제시할 것.

**10.** 다음은 섬유의 대전성에 대한 설명이다. (가)의 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. 그리고 (나)의 원인이 되는 섬유의 성질과 그 이유를 서술하시오. [4점]

(가) 양모와 폴리에스테르 섬유를 서로 마찰시켰다가 분리하면 ( ㉠ )이/가 이동하여 한 쪽은 음전하로 다른 한 쪽은 양전하로 대전되어 정전기가 발생한다. 이때 양전하를 띠는 섬유는 ( ㉡ )(이)다.

(나) 대기 중에서 순수한 폴리에스테르 섬유는 면 섬유에 비해 정전기 발생이 심하다.

**11.** 다음 <자료>는 온도 298 K에서 $CO_2(g)$와 $H_2O(l)$의 표준 생성 엔탈피와 $CH_4$의 완전 연소에 대한 열화학 반응식이다. 이 <자료>를 이용하여 $H_2$ 기체와 C(graphite)의 반응에 의해 $CH_4$ 기체가 생성되는 화학 반응식을 쓰고, $CH_4$ 기체의 표준 생성 엔탈피 값을 쓰시오. (단, $H_2O$는 $H_2O(l)$ 상태로만 존재한다고 가정한다.) [4점]

<자 료>

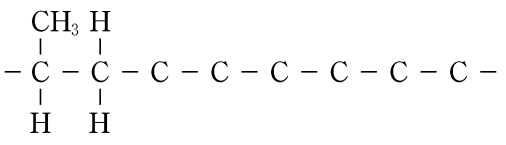
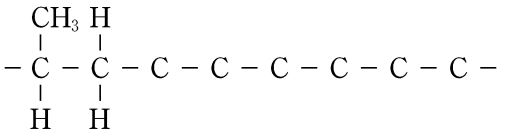
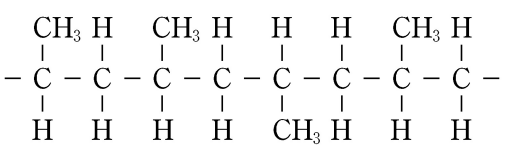
- $CO_2(g)$와 $H_2O(l)$의 표준 생성 엔탈피 값($\triangle H^o_{f,298}$)은 각각 -393.5 kJ/mol과 -285.8 kJ/mol이다.
- $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $\triangle H^o_{298} = -890.3$ kJ/mol

**12.** 트리스[tris(hydroxymethyl) aminomethane]는 완충 용액 제조에 널리 사용되는 물질이다. 다음 <제조 방법>에 따라 고체 트리스·염화수소와 1 M NaOH 용액으로 pH 7.6인 완충 용액 1.0 L를 제조하고자 한다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 과정을 순서대로 쓰고, 완충 용액의 역할을 서술하시오. (단, 트리스 짝산의 $pK_a = 8.07$이다. 그러나 완충 용액 제조 시 사용되는 짝산, 짝염기의 양을 계산할 필요는 없다.) [4점]

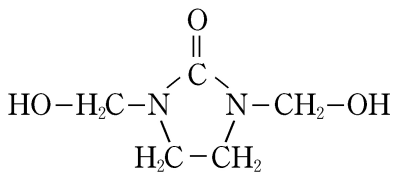
<제조 방법>

(1) 트리스·염화수소 0.1몰(mol)에 해당하는 양을 정확히 칭량하여 약 800 mL의 증류수가 담긴 비커에서 녹인다.
(2) pH 전극을 (1)의 용액에 담가서 pH를 측정한다.
(3) ( ㉠ )
(4) (3)의 용액을 1.0 L 부피 플라스크(volumetric flask)에 옮기고, 소량의 증류수로 비커를 씻은 다음, 씻은 액을 부피 플라스크에 합한다.
(5) ( ㉡ )

**13.** 다음은 폴리프로필렌 고분자 화합물의 3가지 입체이성질체를 2차원으로 도식화한 구조식이다. (가), (나)에 해당하는 폴리프로필렌의 입체이성질체 명칭을 쓰고, (나)의 구조식처럼 ㉠과 ㉡에 해당하는 구조식을 완성하여 순서대로 나타내시오. [4점]

| 명 칭 | 구 조 식 |
|---|---|
| (가) | ㉠  |
| 신디오택틱 (syndiotactic) | ㉡  |
| (나) |  |

**14.** 다음 그림은 디메틸올에틸렌우레아(dimethylol ethylene urea, DMEU)의 화학 구조식이다. 셀룰로오스계 섬유인 면 직물의 수지 가공에 있어 셀룰로오스 분자가 DMEU에 의해 가교 결합된 화학 구조식을 나타내시오. 그리고 이와 같이 가교 결합된 면 직물의 주된 가공 효과를 2가지 쓰시오. (단, 셀룰로오스 분자는 cellulose-OH 또는 HO-cellulose로 표기한다.) [4점]



디메틸올에틸렌우레아
(dimethylol ethylene urea)

**<수고하셨습니다.>**



한국교육과정평가원